

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038917**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.11.09

(21) Номер заявки
202000068

(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 АМОРТИЗАТОР

(43) **2021.07.31**

(96) **2019/EA/0116 (BY) 2019.12.30**

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

(56) EA-A1-201600322
EA-A1-201600259
US-B2-8939300
RU-U1-169138
WO-A1-2012166074

(72) Изобретатель:
**Головач Олег Николаевич,
Прокopcчик Андрей Николаевич,
Янушкевич Виктор Николаевич (BY)**

(57) Изобретение относится к области транспортного машиностроения и касается применяемых для транспортных средств фрикционных амортизаторов, преимущественно выполняющих функцию поглощающих аппаратов, устанавливаемых между вагонами железнодорожного состава. Задача - улучшение силовых характеристик, повышение энергоемкости, а также повышение стабильности и надежности фрикционного амортизатора. Фрикционный амортизатор содержит корпус (1) с днищем (4) и с горловиной (3), образованной его стенками (2), между которыми расположен клиновой узел (5), содержащий нажимной клин (6) и распорные клинья (7), между которыми и днищем (4) расположено возвратно-подпорное устройство (8). Распорные клинья (7) расположены в контакте с направляющими элементами (N). Обеспечена возможность погружения нажимного клина (6) внутрь горловины (3) корпуса (1) на величину своего рабочего хода (а) при приложении к клиновому узлу (5) внешней силы (Q). На участке от торцов (Т) направляющих элементов (N) в сторону днища (4) корпуса (1) при действии на нажимной клин (6) внешней силы (Q) упомянутый контакт распорных клиньев (7) с направляющими элементами (N) дополнен зонами зазоров (Z) между ними. Длина (а') этого участка равна величине рабочего хода (а). Описаны также другие отличительные признаки изобретения и связи между ними.

B1**038917****038917****B1**

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

Известен фрикционный амортизатор [1, Патент RU 172488, приоритет 14.03.2016, опубликован 11.07.2017, Бюл. № 20], принятый за прототип и содержащий корпус с образованной его стенками горловиной, а также с днищем, на котором расположено возвратно-подпорное устройство, на котором расположен частично выступающий за горловину фрикционный узел, имеющий фрикционные поверхности на его подвижных элементах и на его направляющих элементах. Фрикционные поверхности некоторых подвижных элементов фрикционного узла такого амортизатора ограничены в зоне за горловиной корпуса.

Упомянутые ограничения фрикционных поверхностей позволяют снизить интенсивность роста конечного усилия при максимальном сжатии возвратно-подпорного устройства за счет того, что работа сил трения некоторых подвижных элементов фрикционного узла о его неподвижные элементы уменьшится, а также позволит применить возвратно-подпорное устройство высокой жесткости, будь то пакет вставленных друг в друга пружин сжатия или пакет упруго-эластичных элементов, что увеличит усилие его начальной затяжки и общую энергоемкость, при этом рост конечного усилия будет снижен.

Однако такие ограничения фрикционных поверхностей на выступающих частях в прототипе [1] касаются только подвижных элементов фрикционного узла, и описаны лишь применительно к подвижным пластинам и нажимному клину классической схемы пластинчатых фрикционных амортизаторов, где такие подвижные пластины заключены между направляющими пластинами и стенками корпуса, и, кроме того, такие ограничения фрикционных поверхностей могут быть эффективными только в самом конце рабочего хода нажимного клина для предотвращения чрезмерного роста конечного усилия. Для других схем фрикционных амортизаторов, например, в конструкции которых распорные клинья фрикционного узла контактируют непосредственно со стенками корпуса, такое решение неприменимо. К тому же для высокоэнергоемких фрикционных амортизаторов этого недостаточно для обеспечения их стабильной и плавной работы, чтобы достигать снижения интенсивности роста усилия только в конце рабочего хода.

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 улучшение силовых характеристик, повышение энергоемкости, стабильности и надежности фрикционного амортизатора за счет достижения технического результата - избирательного снижения работы сил трения между распорными клиньями и направляющими элементами фрикционного амортизатора.

Поставленная задача решается тем, что фрикционный амортизатор, содержащий корпус (1) с днищем (4) и с горловиной (3), образованной стенками (2) корпуса (1), между которыми расположен клиновидный узел (5), содержащий нажимной клин (6) и распорные клинья (7), между которыми и днищем (4) расположено возвратно-подпорное устройство (8), при этом распорные клинья (7) расположены в контакте с направляющими элементами (N) с обеспечением возможности, при приложении к клиновому узлу (5) внешней силы (Q), погружения нажимного клина (6) внутрь горловины (3) корпуса (1) на величину своего рабочего хода (а), имеет отличительные признаки: на участке от торцов (Т) направляющих элементов (N) в сторону днища (4) корпуса (1) при действии на нажимной клин (6) внешней силы (Q) упомянутый контакт распорных клиньев (7) с направляющими элементами (N) дополнен зонами зазоров (Z) между ними, при этом длина (а') этого участка равна величине рабочего хода (а).

Такой отличительный признак позволяет

во-первых, улучшить силовую характеристику и повысить энергоемкость фрикционного амортизатора;

во-вторых, ощутимо улучшить и стабилизировать поведение силовой характеристики фрикционного амортизатора намного раньше, чем в конце рабочего хода, что обеспечит плавность этой характеристики, стабильность работы такого изделия в более широком диапазоне не только при приложении к клиновому узлу фрикционного амортизатора максимальных, но и минимальных или средних величин нагрузок, чего в прототипе [1] не предусмотрено.

Дополнительные отличительные признаки изобретения, усиливающие упомянутые эффекты:

упомянутые зоны зазоров (Z) образованы с помощью углублений (11), выполненных в направляющих элементах (N);

упомянутые зоны зазоров (Z) образованы с помощью углублений (11'), выполненных в распорных клиньях (7);

направляющие элементы (N) выполнены в виде неподвижных пластин (9), полностью размещенных в корпусе (1);

направляющие элементы (N) - это стенки (2) горловины (3) корпуса (1);

направляющие элементы (N) выполнены в виде неподвижных пластин (9), полностью размещенных в корпусе (1), при этом между ними и стенками (2) горловины (3) корпуса (1) расположены подвижные пластины (10), частично выступающие из горловины (3);

ширина (S) углублений (11), выполненных в направляющих элементах (N), меньше ширины (S_N) направляющих элементов (N);

ширина (S) углублений (11'), выполненных в распорных клиньях (7), меньше ширины (S_k) распорных клиньев (7);

зоны зазоров (Z) образованы также с помощью углублений (11), выполненных и в распорных клиньях (7);

зоны зазоров (Z) образованы также с помощью углублений (11), выполненных и в направляющих элементах (N).

Сущность изобретения поясняется иллюстрациями, где на фиг. 1-3 показаны виды сбоку фрикционного амортизатора по изобретению с углублениями на направляющих элементах и с местными разрезами соответственно, в его исходном, промежуточном и полностью сжатом положении; на фиг. 4-6 показаны виды сбоку с местными разрезами на фрикционный амортизатор по изобретению с углублениями на распорных клиньях соответственно, в его в исходном, промежуточном и полностью сжатом положении; на фиг. 7-9 показаны виды сбоку с местными разрезами на фрикционный амортизатор по изобретению с углублениями на его направляющих элементах и распорных клиньях соответственно, в его исходном, промежуточном и полностью сжатом положении; на фиг. 10 показан вариант исполнения углублений на направляющем элементе, выполненном в виде неподвижной пластины; на фиг. 11 показан вариант исполнения углублений на распорном клине; на фиг. 12 показан вид А по фиг. 7 на участок с углублениями на распорных клиньях и направляющих элементах во фрикционном амортизаторе в его исходном положении; на фиг. 13 показан вид В по фиг. 8 на участок с углублениями на распорных клиньях и направляющих элементах во фрикционном амортизаторе в его промежуточном положении.

Фрикционный амортизатор в различном своем исполнении (фиг. 1-9), содержит корпус 1 с образованной его стенками 2 горловиной 3 и с днищем 4. В корпусе 1 со стороны горловины 3 расположен частично выступающий из нее клиновой узел 5, образованный нажимным клином 6 и распорными клиньями 7. Нажимной клин 6 выступает из горловины 3 на величину своего рабочего хода a , а распорные клинья 7 - на величину b , причем $a > b$.

В частном случае (не показано) распорные клинья 7 могут не выступать из горловины 3, то есть $b = 0$. Распорные клинья 7 подвижно контактируют с направляющими элементами N, которые могут быть выполнены в виде неподвижных пластин 9 (фиг. 1-6, 10). Функцию этих направляющих элементов N также могут выполнять стенки 2 корпуса 1 (фиг. 7-9).

Неподвижные пластины 9 после сборки фрикционного амортизатора полностью погружены в корпус 1, а между ними и стенками 2 корпуса 1 могут быть размещены подвижные пластины 10, частично выступающие из горловины 3 на величину c , причем $a > c > b$.

Между клиновым узлом 5 и днищем 4 корпуса 1 устанавливается возвратно-подпорное устройство 8, способное сжиматься под действием внешней силы Q и разжиматься при прекращении ее воздействия, выводя клиновой узел 5 в исходное положение (фиг. 1, 4, 7). Возвратно-подпорное устройство 8 может быть выполнено, например (не показано), в виде металлических пружин сжатия или в виде пакета полимерных упруго-эластичных элементов.

Известно, что в прототипе [1] зоны ограничения фрикционных поверхностей, выполненные на подвижных пластинах или на нажимном клине, включаются в действие при прохождении клиновым узлом рабочего хода, равного величине выступания подвижных пластин из горловины, то есть только в самом конце рабочего хода фрикционного амортизатора. Во фрикционном же амортизаторе по изобретению такое срабатывание и положительное влияние на силовую характеристику происходит значительно раньше, от исходного положения и в течение прохождения нажимным клином 6 участка, длина a' которого определена в пределах величины его рабочего хода a . Данное влияние на силовую характеристику обусловлено обеспечением между распорными клиньями 7 и направляющими элементами N зон зазоров Z (фиг. 2, 5, 8), образованных углублениями 11' на распорных клиньях 7 (фиг. 4-6, 11), или углублениями 11 на направляющих элементах N (фиг. 1-3, 10), или на упомянутых деталях одновременно (фиг. 7-9, 12, 13). Этим обеспечивается плавность, стабильность силовой характеристики фрикционного амортизатора практически с самого начала работы фрикционного амортизатора под действием внешней силы Q , что препятствует образованию ярко выраженных автоколебаний, пиков и девиации величины энергоемкости на циклах сжатия-отбоя.

Также важным отличием фрикционного амортизатора по изобретению от прототипа [1] является возможность выбора этапа его рабочего хода a , на котором следует оказывать упомянутое положительное влияние на силовую характеристику фрикционного амортизатора, что расширяет спектр применимости даже одной и той же его конструкции с получением различных рабочих характеристик. К примеру, в одном случае выполнения углублений 11 на направляющих элементах N (фиг. 1-3, 10), благодаря зонам зазоров Z между ними и распорными клиньями 7, образованными на участке длиной a' , положительное влияние на силовую характеристику будет оказываться, начиная от исходного положения фрикционного амортизатора (фиг. 1) и на протяжении участка от торцов T направляющих элементов N в сторону днища 4, длина которого в пределах величины a' в данном случае приблизительно равна величине b выступания его распорных клиньев 7 из горловины 3, меньшей величины рабочего хода a , то есть до достижения некоего промежуточного положения (фиг. 2), после чего зоны зазоров Z перестают оказывать свое эф-

фективное влияние ближе к концу рабочего хода а фрикционного амортизатора (фиг. 3).

Во втором случае выполнения углублений 11' на распорных клиньях 7 (фиг. 4-7,11), благодаря зонам зазоров Z между ними и направляющими элементами N, положительное влияние на силовую характеристику будет также оказываться, но уже постепенно, начиная от исходного положения фрикционного амортизатора (фиг. 4) и на протяжении участка от торцов Т направляющих элементов N в сторону днища 4, длина а' которого равна величине полного рабочего хода а фрикционного амортизатора, в конце которого нажимной клин 6 полностью погружается в корпус 1 (фиг. 6).

В третьем случае выполнения углублений 11' на распорных клиньях 7 и углублений 11 на направляющих элементах N (фиг. 7-9, 12, 13), благодаря зонам зазоров Z между распорными клиньями 7 и направляющими элементами N, эффективность влияния на силовую характеристику будет оказываться, как и во втором случае, постепенно, начиная от исходного положения фрикционного амортизатора (фиг. 7) и на длине а' участка от торцов Т направляющих элементов N в сторону днища 4, равного величине b выступления его распорных клиньев 7 из горловины 3 до промежуточного положения (фиг. 8), плюс и на протяжении всего рабочего хода а фрикционного амортизатора, в конце которого нажимной клин 6 полностью погружается в корпус 1 (фиг. 9). Причем отличием третьего случая от второго случая (фиг. 4-7) является переменная интенсивность этого влияния, вызванная разностью взаимного расположения углублений 11, 11' в исходном положении фрикционного амортизатора (фиг. 7, 12), в промежуточном положении (фиг. 8,13) и в конечном положении (фиг. 9).

В любом из случаев ключевым преимуществом фрикционного амортизатора по изобретению является полезное влияние на его силовую характеристику на участке от торцов Т направляющих элементов N в сторону днища 4, длина а' которого равна величине рабочего хода а нажимного клина 6, причем такое влияние обеспечено, начиная от исходного положения фрикционного амортизатора, поскольку наиболее интенсивное возникновение негативных автоколебаний и пиков наблюдается особенно часто именно на этом этапе работы фрикционного амортизатора.

Также важно отметить, что образование между распорными клиньями 7 и направляющими элементами N зон зазоров Z в прототипе [1] может повлечь их взаимное неустойчивое расположение, что в конструкции по изобретению устраняется соблюдением определенных соотношений, заключающихся в том, что ширина S углублений 11 в направляющих элементах N меньше их ширины S_N (фиг. 10, 12), а ширина S углублений 11' в распорных клиньях 7 также меньше их ширины S_k (фиг. 11, 13). Это позволяет сохранять на упомянутых деталях опорные участки, предотвращающие их смещения и перекосы друг относительно друга.

Дополнительно для повышения плавности и стабильности работы фрикционного амортизатора в направляющих элементах N (фиг. 1-6, 10) или в распорных клиньях 7 (не показано) могут устанавливаться вставки твердой смазки 12, выполненные, например, из бронзы или других материалов, свойства которых способны обеспечить необходимый коэффициент трения.

Таким образом, введение упомянутых отличительных признаков, позволяет оказывать существенное положительное влияние на поведение фрикционного амортизатора, выражающееся в повышении плавности и стабильности его силовой характеристики и устранении автоколебаний, хаотичных пиков, сопровождающихся снижением энергоемкости и непостоянством ее величины.

Источники информации:

1. Патент RU 172488, приоритет 14.03.2016, опубликован 11.07.2017, Бюл. № 20 (прототип)

Приложение к заявке на патентование изобретения "Фрикционный амортизатор"

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

№	НАИМЕНОВАНИЕ
1	корпус
2	стенка корпуса 1
3	горловина
4	днище корпуса 1
5	клиновой узел
6	нажимной клин
7	распорный клин
8	возвратно-подпорное устройство
9	неподвижная пластина
10	подвижная пластина
11	углубления в направляющих элементах N
11'	углубления в распорных клиньях 7
12	вставки твердой смазки
a	рабочий ход фрикционного амортизатора
a'	длина участка от торцов T направляющих элементов N в сторону днища 4 корпуса 1
b	величина выступания распорных клиньев 7 из горловины 3
c	величина выступания подвижных пластин 10 из горловины 3
Q	внешняя сила
N	направляющие элементы
Z	зоны зазоров между распорными клиньями 7 и направляющими элементами N
S	ширина углублений 11, 11'
Sk	ширина распорных клиньев 7
S _N	ширина направляющих элементов N
T	торцы направляющих элементов N

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Фрикционный амортизатор, содержащий корпус (1) с днищем (4) и с горловиной (3), образованной стенками (2) корпуса (1), между которыми расположен клиновой узел (5), содержащий нажимной клин (6) и распорные клинья (7), между которыми и днищем (4) расположено возвратно-подпорное устройство (8), при этом распорные клинья (7) расположены в контакте с направляющими элементами (N) с обеспечением возможности, при приложении к клиновому узлу (5) внешней силы (Q), погружения нажимного клина (6) внутрь горловины (3) корпуса (1) на величину своего рабочего хода (a), отличающийся тем, что на участке (a') от торцов (T) направляющих элементов (N) в сторону днища (4) корпуса (1) при действии на нажимной клин (6) внешней силы (Q) упомянутый контакт распорных клиньев (7) с направляющими элементами (N) дополнен зонами зазоров (Z) между ними, образованными углублениями (11), при этом длина (a') этого участка равна величине рабочего хода (a) нажимного клина (6).

2. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что упомянутые зоны зазоров (Z) образованы с помощью углублений (11), выполненных в направляющих элементах (N).

3. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что упомянутые зоны зазоров (Z) образованы с помощью углублений (11'), выполненных в распорных клиньях (7).

4. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что направляющие элементы (N) выполнены в виде неподвижных пластин (9), полностью размещенных в корпусе (1).

5. Амортизатор по п.1, отличающийся тем, что направляющие элементы (N) - это стенки (2) горловины (3) корпуса (1).

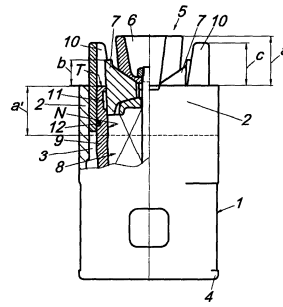
6. Амортизатор по любому из пп.1, 4, отличающийся тем, что направляющие элементы (N) выполнены в виде неподвижных пластин (9), полностью размещенных в корпусе (1), при этом между ними и стенками (2) горловины (3) корпуса (1) расположены подвижные пластины (10), частично выступающие из горловины (3).

7. Амортизатор по п.2, отличающийся тем, что ширина (S) углублений (11), выполненных в направляющих элементах (N), меньше ширины (S_N) направляющих элементов (N).

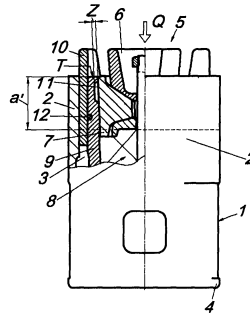
8. Амортизатор по п.3, отличающийся тем, что ширина (S) углублений (11'), выполненных в распорных клиньях (7), меньше ширины (Sk) распорных клиньев (7).

9. Амортизатор по п.2, отличающийся тем, что зоны зазоров (Z) образованы также с помощью углублений (11'), выполненных и в распорных клиньях (7).

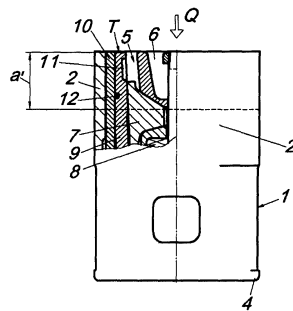
10. Амортизатор по п.3, отличающийся тем, что зоны зазоров (Z) образованы также с помощью углублений (11), выполненных и в направляющих элементах (N).



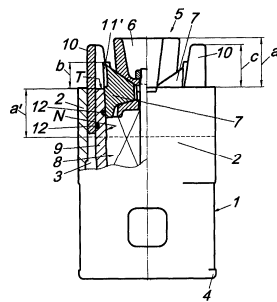
Фиг. 1



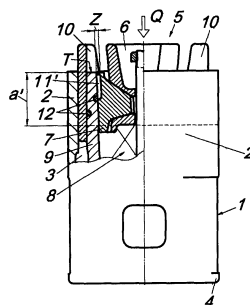
Фиг. 2



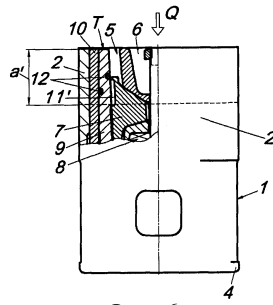
Фиг. 3



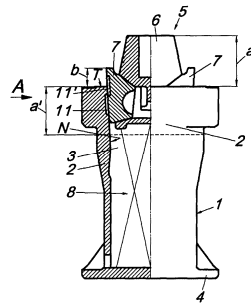
Фиг. 4



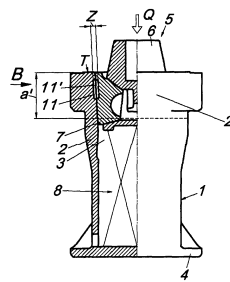
Фиг. 5



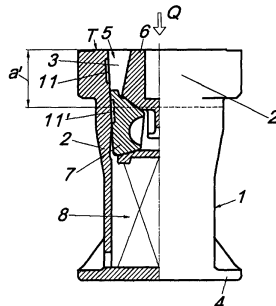
Фиг. 6



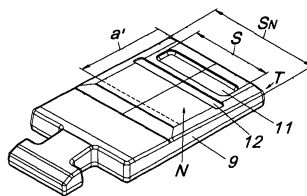
Фиг. 7



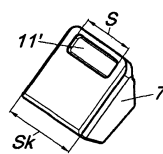
Фиг. 8



Фиг. 9

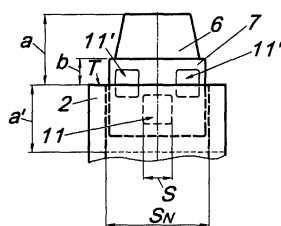


Фиг. 10



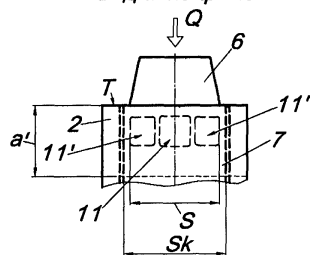
Фиг. 11

Вид А по фиг.7



Фиг. 12

Вид В по фиг.8



Фиг. 13

