

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034475**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.02.12

(51) Int. Cl. **B61G 9/10** (2006.01)
B61G 9/18 (2006.01)

(21) Номер заявки
201700351

(22) Дата подачи заявки
2017.06.21

(54) **ФРИКЦИОННЫЙ АМОРТИЗАТОР**

(43) **2018.12.28**

(56) RU-C1-2505440
RU-C2-2225306
US-A1-20150014267

(96) **2017/EA/0049 (BY) 2017.06.21**

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

(72) Изобретатель:
Прокопчик Андрей Николаевич (BY)

(57) Изобретение относится к области транспортного машиностроения и касается фрикционных амортизаторов транспортных средств. Задача - повышение долговечности, надежности и эффективности работы фрикционного амортизатора. Фрикционный амортизатор содержит корпус (1) с днищем (2) и с горловиной (3), образованной стенками (4), внутренними поверхностями (fv) которых сформированы чередующиеся рабочие ложа (V1) и сопрягающие ложа (V2), а также фрикционный узел (5), состоящий из нажимного клина (6) и контактирующих с ним распорных клиньев (7), которые снабжены фрикционными поверхностями (fp), а между днищем (2) и фрикционным узлом (5) расположено возвратно-подпорное устройство (8). Причем площадь (S1) прилегания фрикционных поверхностей (fp) распорных клиньев (7) к внутренним поверхностям (fv) стенок (4) горловины (3) в рабочих ложах (V1) больше, чем площадь (S2) их прилегания в сопрягающих ложах (V2). Внутренние поверхности (fv) могут быть прямолинейными, причем величины углов (θ_1) между смежными внутренними поверхностями (fv), образующими рабочие ложа (V1), меньше, чем величины углов (θ_2) между смежными внутренними поверхностями (fv), образующими сопрягающие ложа (V2). Толщина стенок (4) горловины (3) по своей величине переменна с увеличением в направлении от рабочего ложа (V1) к сопрягающему ложу (V2). Контакт нажимного клина (6) и распорных клиньев (7) обеспечен по взаимным криволинейным поверхностям (fk).

B1

034475

034475

B1

Изобретение относится к области транспортного машиностроения и касается преимущественно поглощающих аппаратов для автосцепных устройств вагонов железнодорожного состава.

Известен фрикционный амортизатор [1, патент US 6478173, МПК В61G 9/10; В61G 11/14; В61G 9/18; В61G 9/06, приоритет 13.02.2001, опубликован 12.11.2002], принятый за прототип, содержащий корпус с днищем и с образованной его стенками шестигранной горловиной, при этом внутри горловины расположен фрикционный узел, состоящий из нажимного клина и контактирующих с ним и с внутренними поверхностями горловины распорных клиньев, а между фрикционным узлом и днищем расположено возвратно-подпорное устройство с опорной плитой. Сквозь возвратно-подпорное устройство и нажимной клин фрикционного узла пропущен центрирующий стержень вдоль главной оси.

Данная конструкция фрикционного амортизатора обладает достаточной энергоемкостью, но имеет тенденцию к ухудшению характеристик в течение эксплуатации. Это связано с ее условиями, при которых фрикционный амортизатор работает с горизонтально ориентированной главной осью, и с формой горловины, внутренние поверхности которой в любом сечении, параллельном днищу, образуют правильный шестигранник.

При такой форме горловины образующие ее стенки имеют равную толщину. При работе амортизатора, находящимся в горизонтальном положении, на фрикционный узел дополнительно действует сила гравитации, которая стремится сместить нажимной клин и распорные клинья от главной оси в сторону стенки, на которой лежит фрикционный амортизатор, установленный в автосцепном устройстве вагона. По этой причине некоторые из стенок изнашиваются интенсивнее других, причем это влечет не только отбраковку корпуса ранее требуемого безремонтного срока эксплуатации по критериям остаточной толщины стенок, но и оказывает влияние на его прочность, поскольку возникающие при работе амортизатора значительные распорные усилия могут разорвать горловину корпуса в местах чрезмерного износа некоторых ее стенок вследствие их истончения и концентрации напряжений в этих зонах.

Эти факторы вызывают преждевременное ухудшение характеристик и снижают надежность амортизатора-прототипа. Увеличение же толщины всех стенок корпуса с целью компенсации износа повлекло бы уменьшение объема внутренней полости корпуса, что не позволило бы устанавливать возвратно-подпорное устройство достаточной энергоемкости.

Поэтому задачей изобретения является повышение долговечности, надежности и эффективности работы фрикционного амортизатора за счет достижения технического результата по повышению коэффициента передачи фрикционного амортизатора и компенсации неравномерного износа стенок корпуса вследствие негативного влияния сил гравитации.

Поставленная задача решается тем, что фрикционный амортизатор, содержащий корпус (1) с днищем (2) и с горловиной (3), образованной стенками (4), внутренними поверхностями (f_v) которых сформированы чередующиеся рабочие ложа (V_1) и сопрягающие ложа (V_2), а также фрикционный узел (5), состоящий из нажимного клина (6) и контактирующих с ним распорных клиньев (7), при этом распорные клинья (7) снабжены фрикционными поверхностями (f_p), прилегающими к внутренним поверхностям (f_v) стенок (4) горловины (3), а между днищем (2) и фрикционным узлом (5) расположено возвратно-подпорное устройство (8), имеет отличительный признак: толщина стенок (4) горловины (3) по своей величине переменна с увеличением в направлении от рабочего ложа (V_1) к сопрягаемому ложу (V_2).

Такой отличительный признак позволяет повысить коэффициент передачи фрикционного амортизатора и, соответственно, его энергоемкость, а также перераспределить распорные усилия наряду с силами гравитации таким образом, что их воздействие на стенки горловины корпуса оказывается неравномерным и направленным к более толстым их зонам, образованным неодинаковыми по форме чередующимися рабочими и сопрягающими ложами. Это позволяет эффективно скомпенсировать негативное влияние сил гравитации и повысить надежность и долговечность, как корпуса, так и фрикционного амортизатора в целом.

Дополнительные отличительные признаки полезной модели:

внутренние поверхности (f_v) стенок (4), образующие рабочие ложа (V_1) и сопрягающие ложа (V_2), выполнены прямолинейными и расположены под углами (θ_1 , θ_2) друг к другу;

величины углов (θ_1) между смежными внутренними поверхностями (f_v), образующими рабочие ложа (V_1), меньше, чем величины углов (θ_2) между смежными поверхностями (f_v), образующими сопрягающие ложа (V_2);

площадь (S_1) прилегания фрикционных поверхностей (f_p) распорных клиньев (7) к внутренним поверхностям (f_v) стенок (4) горловины (3) в рабочих ложах (V_1) больше, чем площадь (S_2) их прилегания в сопрягающих ложах (V_2);

возвратно-подпорное устройство (8) снабжено опорной плитой (9), контактирующей с распорными клиньями (7);

между распорными клиньями (7) и стенками (4) горловины (3) установлены вставки твердой смазки (10);

в стенках (4) горловины (3) на сопрягающих ложах (V_2) выполнены зацепы (11);

упомянутый контакт нажимного клина (6) и распорных клиньев (7) обеспечен по взаимным криво-

линейным поверхностям (f_k).

Сущность изобретения поясняется иллюстрациями, где

на фиг. 1 показан вид сверху на фрикционный амортизатор по изобретению,

на фиг. 2 - его профильный разрез А-А по фиг. 1, где изображен фрикционный амортизатор в исходном состоянии;

на фиг. 3 - его профильный разрез А-А по фиг. 1, где изображен фрикционный амортизатор в полностью сжатом состоянии;

на фиг. 4 - изометрическая проекция корпуса фрикционного амортизатора;

на фиг. 5 - распорный клин фрикционного узла;

на фиг. 6 - вид сверху на вариант исполнения горловины корпуса фрикционного амортизатора с местным разрезом;

на фиг. 7 - вид В по фиг. 6 на распорный клин, установленный в рабочем ложе;

на фиг. 8 - вид С по фиг. 6 на распорный клин, установленный в сопрягающем ложе;

на фиг. 9 - вид сверху на изношенный корпус фрикционного амортизатора.

Фрикционный амортизатор (фиг. 1-3) содержит корпус 1 с днищем 2 и с горловиной 3, образованной стенками 4, внутренними поверхностями f_v которых сформированы чередующиеся рабочие ложа V_1 и сопрягающие ложа V_2 , а также фрикционный узел 5, состоящий из нажимного клина 6 и контактирующих с ним распорных клиньев 7. Распорные клинья 7 снабжены фрикционными поверхностями f_p , а между днищем 2 и фрикционным узлом 5 расположено возвратно-подпорное устройство 8 (условно показано скрещивающимися прямыми на фиг. 2, 3), которое может быть выполнено в виде пружин сжатия или в виде пакета упруго-эластичных элементов, как в амортизаторе-прототипе. Возвратно-подпорное устройство 8 расположено в контакте с распорными клиньями 7 и может быть снабжено в месте этого контакта опорной плитой 9. Полезно с целью снижения интенсивности износа стенок 4 горловины 3 корпуса 1, а также для повышения стабильности работы фрикционного амортизатора, устанавливая между стенками 4 и распорными клиньями 7 вставки твердой смазки 10 (фиг. 2-4).

Толщина стенок 4 горловины 3 по своей величине переменна с увеличением в направлении от рабочего ложа V_1 к сопрягающему ложу V_2 , что является ключевым преимуществом перед амортизатором-прототипом.

Непостоянная толщина стенок 4 горловины 3 является следствием неодинаковых по своему профилю рабочих лож V_1 и сопрягающих лож V_2 . Вблизи рабочих лож V_1 она наименьшая, величиной a (фиг. 6, 9), и увеличивается до наибольшей величины b в направлении сопрягающих лож V_2 . В условиях работы фрикционного амортизатора с горизонтально расположенной главной осью O под воздействием сил гравитации F характер износа стенок 4 неравномерен (фиг. 9), причем важным преимуществом перед амортизатором-прототипом является меньшая его величина в зонах толщиной a и большая в зонах толщиной b . То есть с течением времени остаточная и достаточная для функциональной пригодности корпуса амортизатора толщина стенок стремится к уравниванию, чего не наблюдается в прототипе.

Профиль, образующий внутренними поверхностями f_v рабочие ложа V_1 и сопрягающие ложа V_2 , выполнен таким образом, что площадь S_1 прилегания фрикционных поверхностей f_p распорных клиньев 7 к внутренним поверхностям f_v в рабочих ложах V_1 больше (фиг. 6, 7), чем площадь S_2 их прилегания в сопрягающих ложах V_2 (фиг. 6, 8).

Неодинаковые профили рабочих лож V_1 и сопрягающих лож V_2 обеспечивают повышение коэффициента передачи фрикционного амортизатора, что напрямую влечет увеличение его энергоемкости. Более наглядным примером разности профилей рабочих лож V_1 и сопрягающих лож V_2 служит вариант, когда внутренние поверхности f_v стенок 4, образующие эти ложа, выполнены прямолинейными (фиг. 1). Причем в этом случае углы θ_1 между смежными внутренними поверхностями f_v , образующими рабочие ложа V_1 , меньше, чем величины углов θ_2 между смежными поверхностями f_v , образующими сопрягающие ложа V_2 .

Неравномерность износа стенок 4 под действием сил гравитации F (фиг. 9) и смещение фрикционного узла в сторону действия этих сил может повлечь за собой возникновение зазоров между как минимум одним из распорных клиньев 7 и нажимным клином 6, что может негативно сказываться на эффективности работы фрикционного амортизатора. Поэтому полезно выполнять взаимные поверхности f_k контакта распорных клиньев 7 и нажимного клина 6 криволинейными, что предотвратит взаимное смещение этих деталей относительно друг друга, а также увеличит площадь их взаимного контакта и эффективность фрикционного амортизатора.

Принцип действия фрикционного амортизатора основан на том, что при воздействии внешней силы Q (фиг. 3), прилагаемой к нажимному клину 6 со стороны автосцепного устройства при соударении вагонов, сжимается возвратно-подпорное устройство 8.

Нажимной клин 6 увлекает распорные клинья 7 вовнутрь корпуса 1 с трением их фрикционных поверхностей f_p по внутренним поверхностям f_v стенок 4 горловины 3 в рабочих ложах V_1 , а также по взаимным поверхностям f_k контакта распорных клиньев 7 и нажимного клина 6. Происходит интенсивное поглощение энергии удара, вызванного внешней силой Q , и ее рассеивание в виде тепла.

При прекращении воздействия внешней силы Q на фрикционный амортизатор возвратно-подпорное устройство 8 разжимается и выталкивает фрикционный узел 5 в исходное состояние (фиг. 2) до упора нажимного клина 6 в зацепы 11 на корпусе 1 в области сопрягающих лож $V2$.

Источники информации.

Патент US 6478173, МПК В61G 9/10; В61G 11/14; В61G 9/18; В61G 9/06, приоритет 13.02.2001, опубликован 12.11.2002 (прототип).

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

№	НАИМЕНОВАНИЕ
1	корпус
2	днище корпуса 1
3	горловина корпуса 1
4	стенка корпуса 1
5	фрикционный узел
6	нажимной клин
7	распорный клин
8	возвратно-подпорное устройство
9	опорная плита
10	вставка твердой смазки
11	зацеп
$V1$	рабочее ложе
$V2$	сопрягающее ложе
Q	внешняя сила
F	силы гравитации
O	главная ось
f_p	фрикционная поверхность распорного клина 7
f_k	взаимные поверхности контакта нажимного клина 6 и распорных клиньев 7
f_v	внутренние поверхности стенок 4
a	толщина стенки 4 у рабочего ложа $V1$
b	толщина стенки 4 у сопрягающего ложа $V2$
$S1$	площадь прилегания распорных клиньев 7 в рабочих ложах $V1$
$S2$	площадь прилегания распорных клиньев 7 в сопрягающих ложах $V2$
$A-A$	обозначение совмещенного фронтального разреза по фиг.1
$\theta 1$	угол между внутренними поверхностями f_v , образующими рабочие ложа $V1$
$\theta 2$	угол между внутренними поверхностями f_v , образующими сопрягающие ложа $V2$
B, C	виды по фиг.6

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Фрикционный амортизатор, содержащий корпус (1) с днищем (2) и с горловиной (3), образованной стенками (4), внутренними поверхностями (f_v) которых сформированы чередующиеся рабочие ложа ($V1$) и сопрягающие ложа ($V2$), а также фрикционный узел (5), состоящий из нажимного клина (6) и контактирующих с ним распорных клиньев (7), при этом между днищем (2) и фрикционным узлом (5) расположено возвратно-подпорное устройство (8), а распорные клинья (7) снабжены фрикционными поверхностями (f_p), прилегающими к внутренним поверхностям (f_v) стенок (4) горловины (3), причем площадь ($S1$) прилегания фрикционных поверхностей (f_p) распорных клиньев (7) к внутренним поверхностям (f_v) стенок (4) горловины (3) в рабочих ложах ($V1$) больше, чем площадь ($S2$) их прилегания в сопрягающих ложах ($V2$), отличающийся тем, что внутренние поверхности (f_v) стенок (4), образующие рабочие ложа ($V1$) и сопрягающие ложа ($V2$), выполнены прямолинейными и расположены под углами ($\theta 1$, $\theta 2$) друг к другу, причем величины углов ($\theta 1$) между смежными внутренними поверхностями (f_v), образующими рабочие ложа ($V1$), меньше, чем величины углов ($\theta 2$) между смежными поверхностями (f_v), образующими сопрягающие ложа ($V2$).

2. Фрикционный амортизатор по п.1, отличающийся тем, что толщина стенок (4) горловины (3) по своей величине переменна с увеличением в направлении от рабочего ложа ($V1$) к сопрягающему ложу ($V2$).

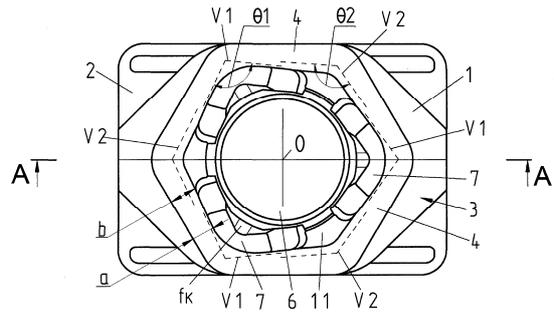
3. Фрикционный амортизатор по п.1, отличающийся тем, что возвратно-подпорное устройство (8) снабжено опорной плитой (9), контактирующей с распорными клиньями (7).

4. Фрикционный амортизатор по п.1, отличающийся тем, что между распорными клиньями (7) и стенками (4) горловины (3) установлены вставки твердой смазки (10).

5. Фрикционный амортизатор по п.1, отличающийся тем, что в стенках (4) горловины (3) на сопрягающих ложах ($V2$) выполнены зацепы (11).

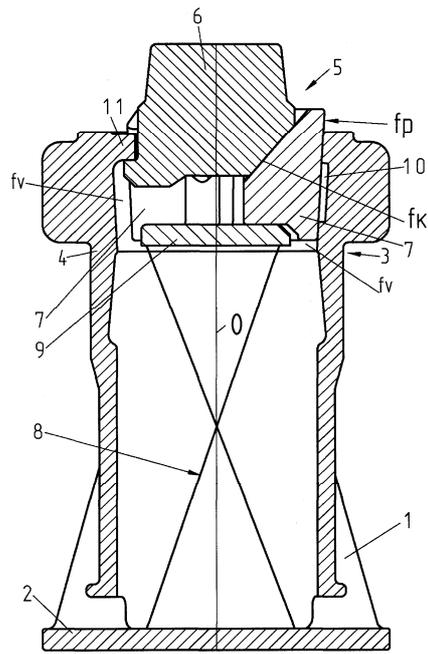
6. Фрикционный амортизатор по п.1, отличающийся тем, что упомянутый контакт нажимного клина (6) и распорных клиньев (7) обеспечен по взаимным криволинейным поверхностям (f_k).

034475



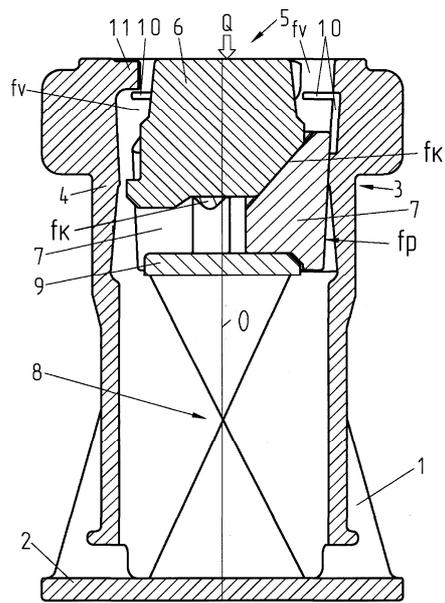
Фиг. 1

Разрез А-А по фиг. 1

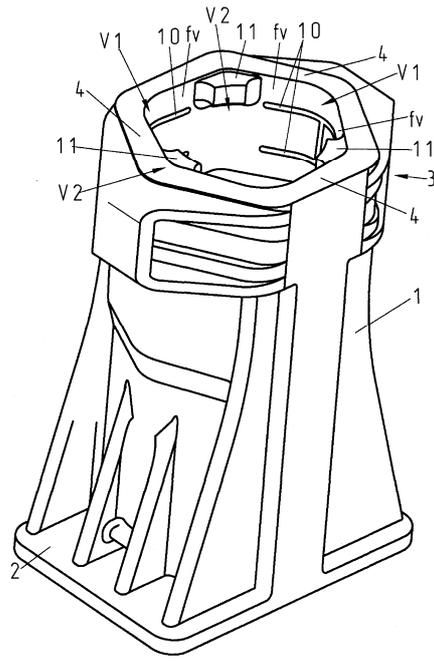


Фиг. 2

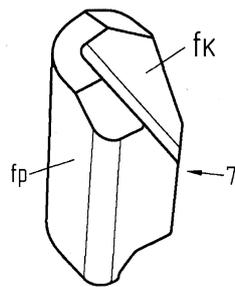
Разрез А-А по фиг. 1



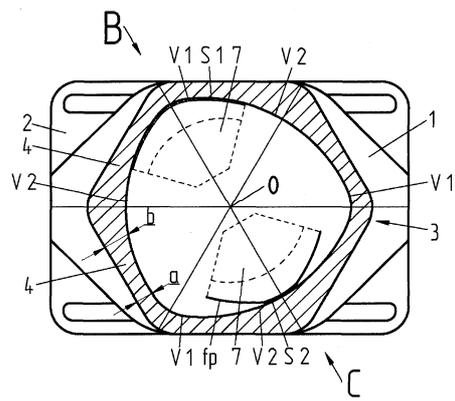
Фиг. 3



Фиг. 4

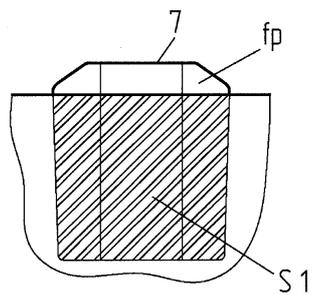


Фиг. 5



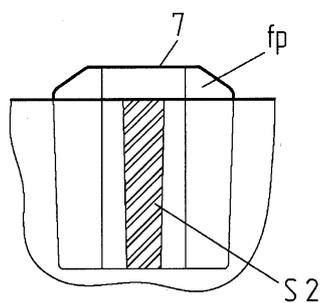
Фиг. 6

Вид В по физ. 6

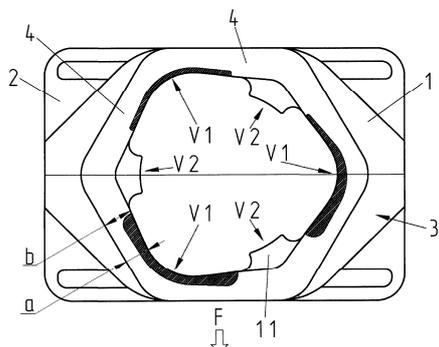


Фиг. 7

Вид С по физ. 6



Фиг. 8



Фиг. 9