

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202291321 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2023.10.31

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

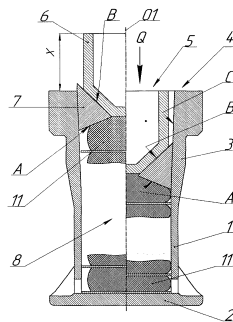
(22) Дата подачи заявки  
2022.04.18

(54) ФРИКЦИОННЫЙ АМОРТИЗАТОР

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

(71)(72) Заявитель и изобретатель:  
ГОЛОВАЧ РУСЛАН НИКОЛАЕВИЧ  
(BY)

(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 клиновидный узел (5) из расположенных во взаимном контакте нажимного клина (6) и распорных клиньев (7), при этом между днищем (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). Описаны также другие элементы изобретения.



A1

202291321

202291321

A1

### Фрикционный амортизатор

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 RU2380257, 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 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 позво-

ляет ограничить интенсивность прижатия распорных клиньев (7) к направляющим элементам (С), что повышает стабильность и энергоёмкость возвратно-подпорного устройства (8) и фрикционного амортизатора на протяжении всей величины рабочего хода (X).

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) упирается 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 дном (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 (О1) 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) выполняют 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 ( $O_1$ ) 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 направляющих элементов (С) распорные клинья (7) к продольной оси ( $O_1$ ) 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 клиновым 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 энергоёмкость 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 надёжности, долговечности и универсальности применения, в том числе включая возможность использования практически одной и той же конструкции для различных классов поглощающих аппаратов.

*Источники информации:*

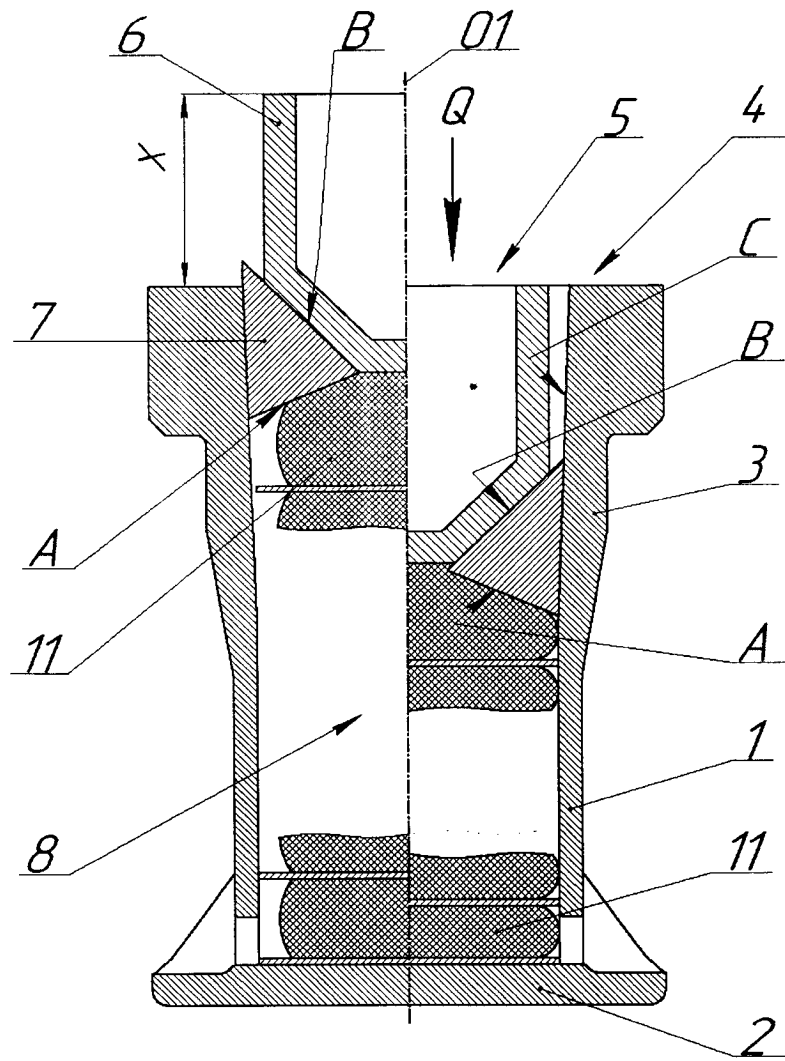
1. Патент RU2380257, приоритет 13.11.2007, опубликован 27.01.2010, Бюл. №3
2. SU №109722, приоритет 15.05.1956, опубликовано 01.01.1957 /прототип/.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

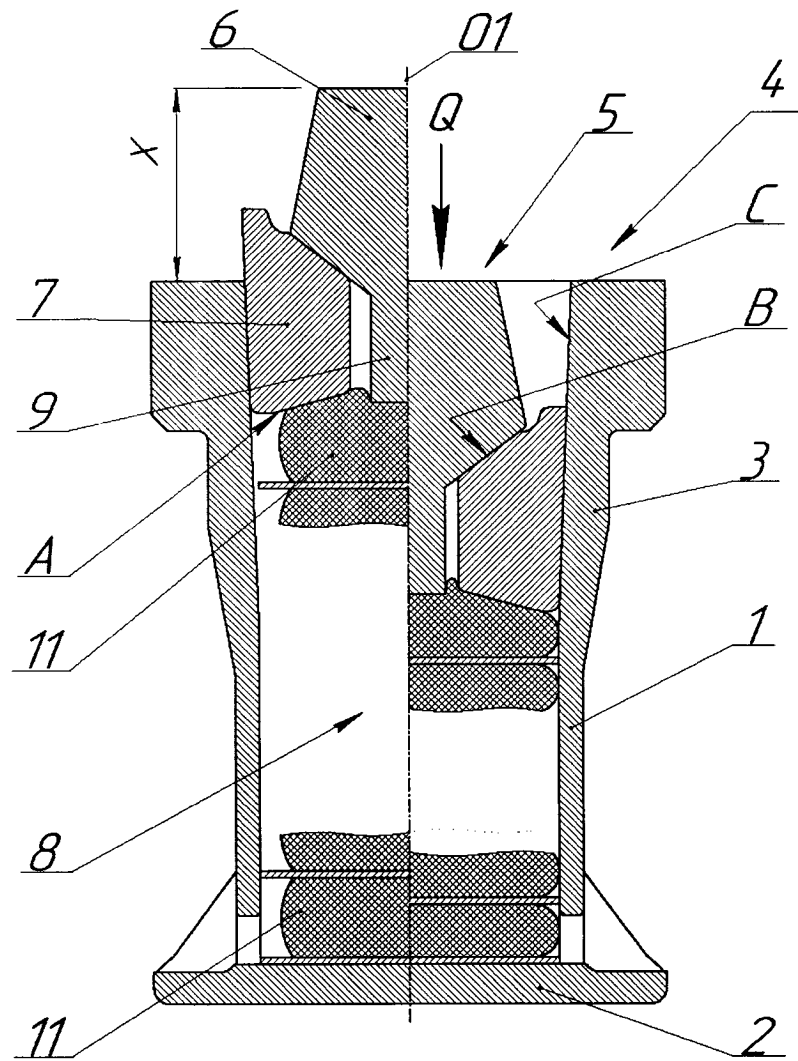
- 1. Фрикционный амортизатор, содержащий корпус (1) с днищем (2) и стенками (3), между которыми образована горловина (4), в которой сформирован клиновой узел (5) из расположенных во взаимном контакте нажимного клина (6) и распорных клиньев (7), при этом между днищем (2) и клиновым узлом (5) расположено 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), 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 клиновой узел (5) расположен между направляющими элементами (С).**
- 9. Амортизатор по п.7, отличающийся тем, что направляющие элементы (С) выполнены на стенках (3) корпуса (1).**



Фрикционный амортизатор

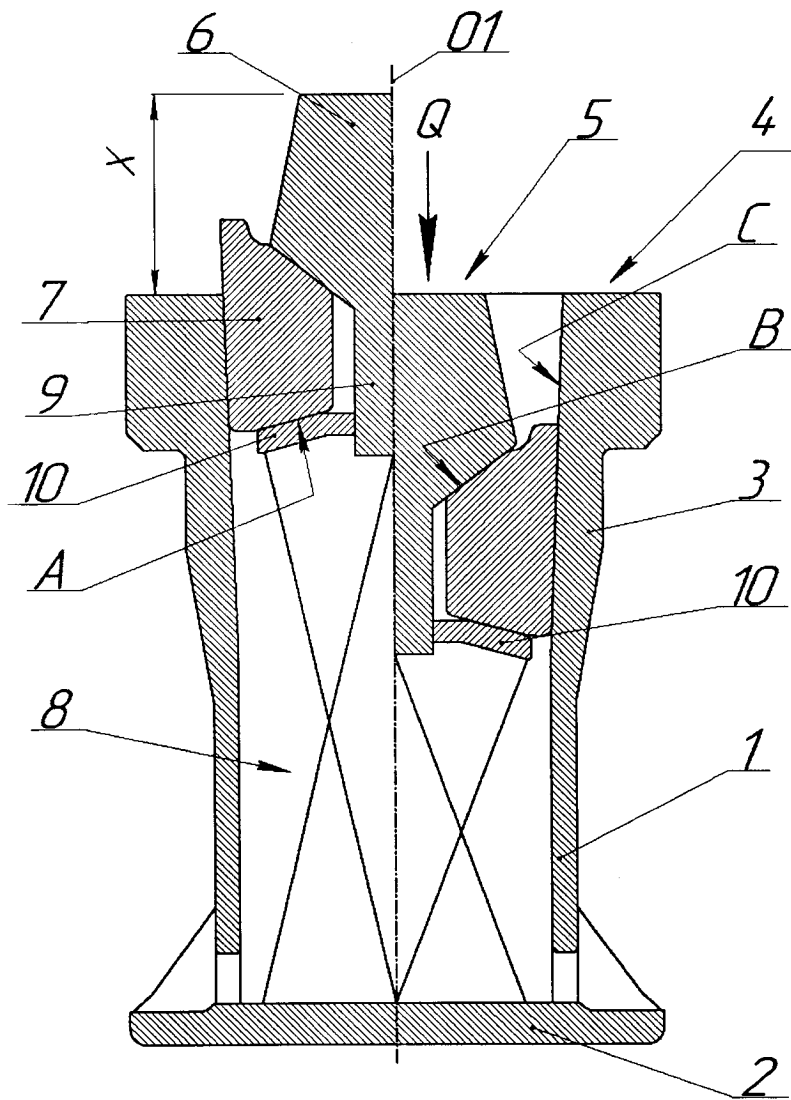


Фиг.1

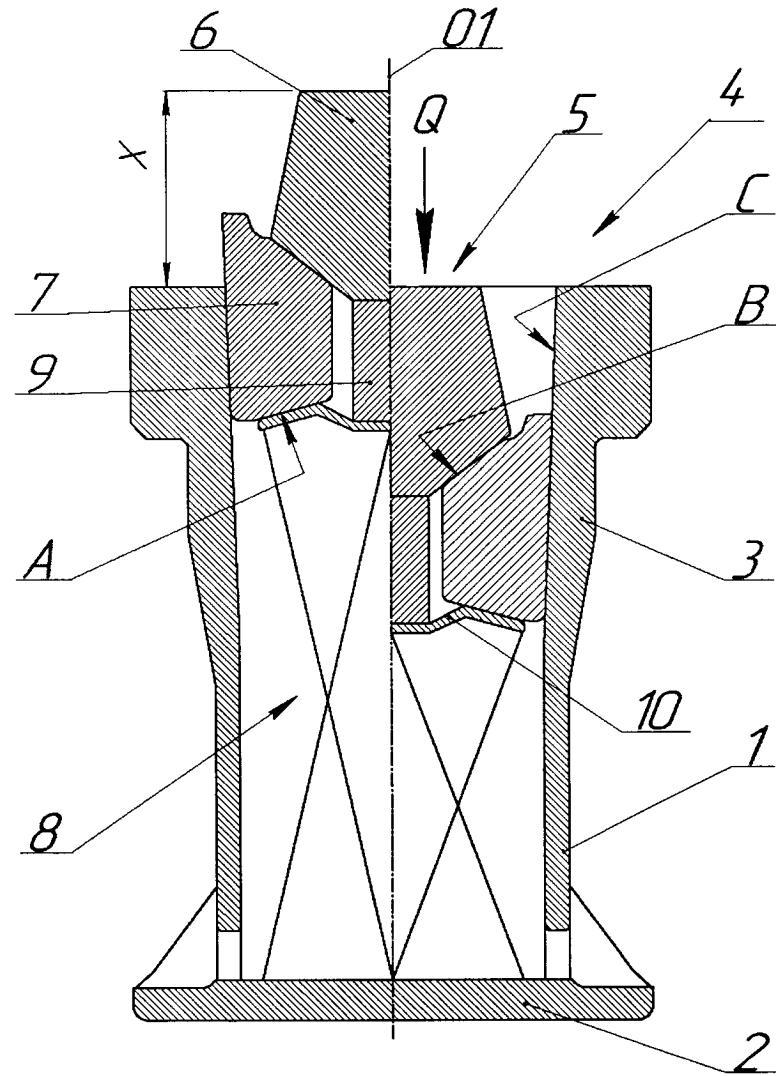


Фиг.2

## Фрикционный амортизатор

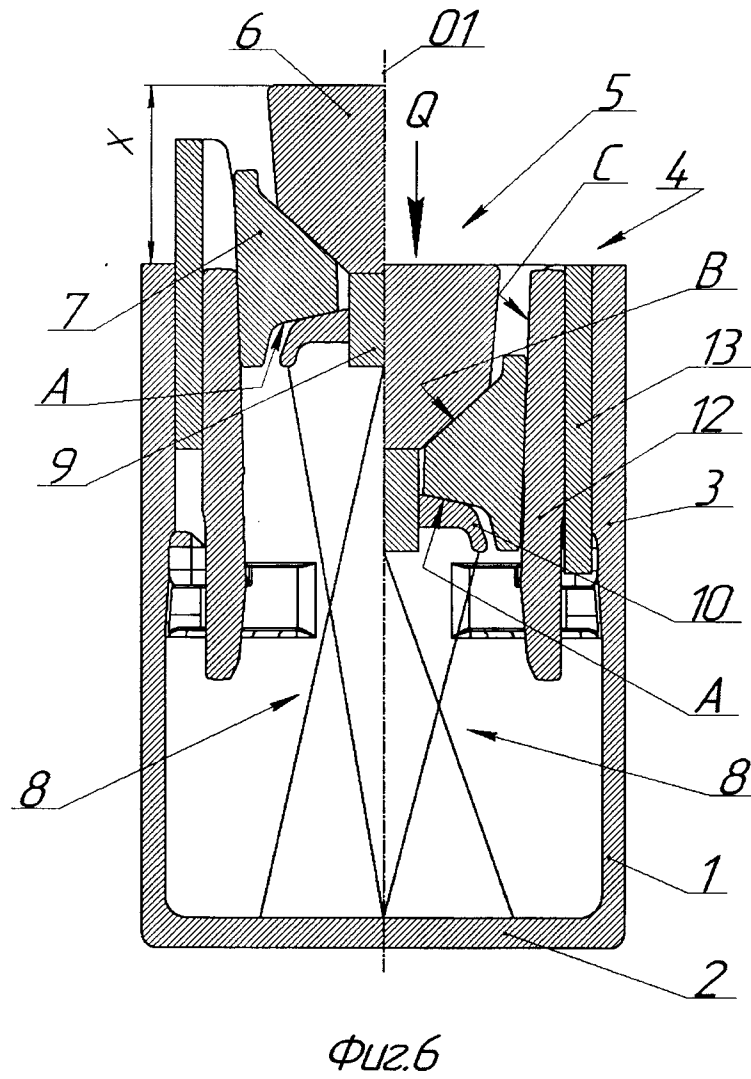
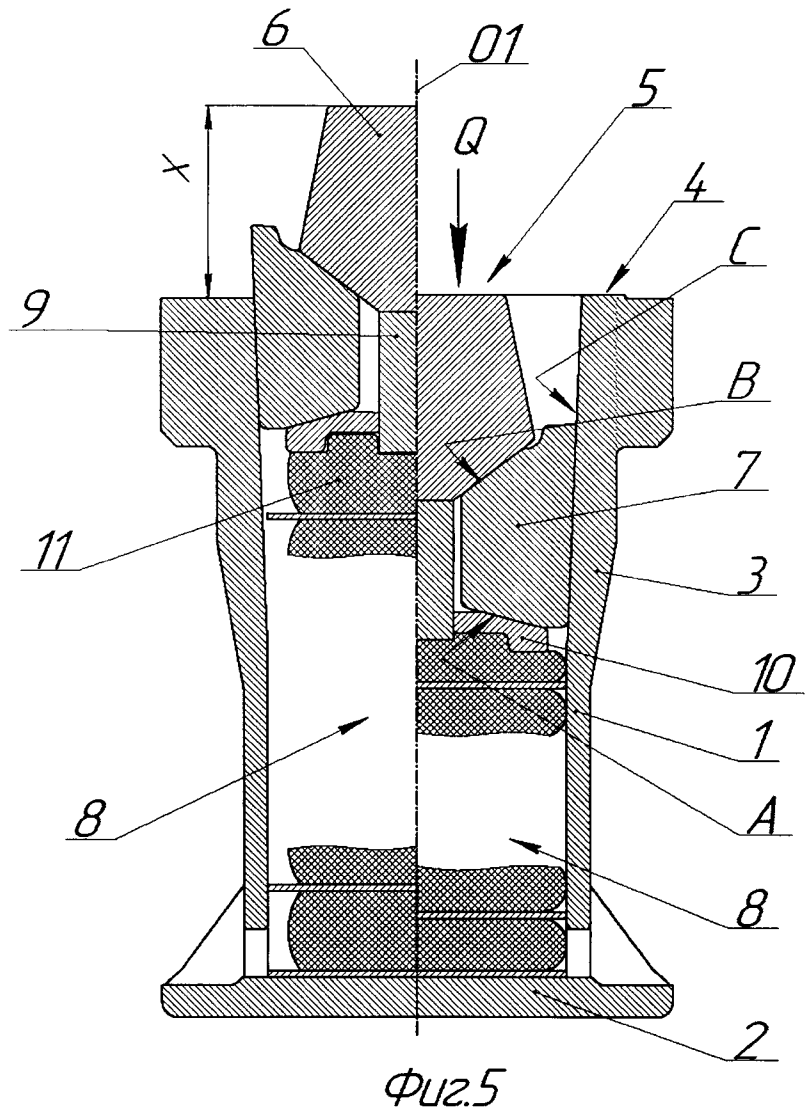


Фиг.3



Фиг.4

## Фрикционный амортизатор



**ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ**  
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

**202291321**

**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

**F16F 7/08 (2006.01)**

**B61G 9/20 (2006.01)**

**B61G 11/16 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

**F16F, B61G**

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)  
ЕАРАТIS, ESPACENET, поисковые системы национальных патентных ведомств, открытые интернет-источники

**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	ВУ 22466 С1 (ГОЛОВАЧ ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ), 30.04.2019 стр. 2-3 описания, фиг. 2	1-9
A	ЕА 201500915 А1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ТЕХ-СИНТЭК»), 28.04.2017 стр. 3-6 описания, фиг. 1-9	1-9
A	ЕА 040466 В1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ЦЕНТР»), 07.06.2022 формула изобретения, фиг. 1-18	1-9
A	US 10328957 В2 (MINER ENTERPRISES, INC.), 25.06.2019 реферат, фиг. 1, 4	1-9

последующие документы указаны в продолжении

\* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«Е» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«О» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"Р" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«У» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **29/03/2023**

Уполномоченное лицо:

Начальник отдела механики,  
физики и электротехники

 Д.Ф. Крылов