

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 201900538 (13) A1

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2021.03.31(51) Int. Cl. F16F 7/08 (2006.01)  
B61G 11/14 (2006.01)(22) Дата подачи заявки  
2019.09.06

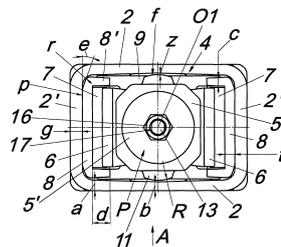
## (54) ФРИКЦИОННЫЙ АМОРТИЗАТОР

(96) 2019/ЕА/0077 (ВУ) 2019.09.06

(72) Изобретатель:

(71) Заявитель:  
ГОЛОВАЧ ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ  
(ВУ)Головач Олег Николаевич,  
Прокопчик Андрей Николаевич (ВУ)

(57) Изобретение относится к области транспортного машиностроения и касается фрикционных амортизаторов транспортных средств. Задача - повышение эффективности и надежности поглощающего аппарата. Поглощающий аппарат содержит образованный широкими стенками (2), узкими стенками (2') и днищем (3) корпус (1), внутри которого размещен фрикционный узел (4), состоящий из снабженного полостью (P) с дном (5') и выступающего своим внешним торцом (T) из корпуса (1) нажимного клина (5), распорных клиньев (6), неподвижных пластин (7), снабженных боковыми опорами (8') подвижных пластин (8) и опорной плиты (9). Между опорной плитой (9) и днищем (3), вдоль продольной оси (O1) корпуса (1), размещено возвратно-подпорное устройство (10), стянутое через центрирующее стержневое соединение (13, 16), опирающееся с одного конца в бонку (14) днища (3) корпуса (1), а с другого - на дно (5') полости (P) нажимного клина (5). На нажимном клине (5) образованы выступы (11), торцы (V) которых обращены в сторону днища (3) корпуса (1), а также на выступах (11) нажимного клина (5) образованы криволинейные поверхности (f), между которыми и широкими стенками (2) корпуса (1) образованы упомянутые зазоры (z) с обеспечением возможности свободного поворота нажимного клина (5) относительно продольной оси (O1). Описаны также другие элементы изобретения и связи между ними.



A1

201900538

201900538

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 RU164701, приоритет 11.11.2015, опубликовано 10.09.2016, бюл. №25], содержащий корпус с горловиной, образованной его стенками и днищем, на котором расположено предварительно поджатое возвратно-подпорное устройство, сверху которого расположен фрикционный узел, состоящий из нажимного клина, фрикционных клиньев, опорной плиты, направляющих пластин и подвижных пластин. В процессе эксплуатации и при транспортировке такого фрикционного амортизатора возникает опасность смещения фрикционного узла: нажимной клин, фрикционные клинья, опорная пластина, подвижные пластины и неподвижные пластины могут переместиться в поперечном направлении корпуса под действием силы тяжести, износа деталей или ударов при транспортировке. Это может приводить к тому, что происходит смещение фрикционного узла с его перекосом, который в дальнейшем может привести к потере заданных характеристик аппарата, его заклиниванию и выходу из строя.

Указанная проблема решается во фрикционном амортизаторе [2, Патент RU 2659366, приоритет 12.05.2017, опубликован 29.06.2018, Бюл. №19], принятом за прототип.

Он содержит корпус, имеющий дно и боковую стенку, задающие открытое с одного конца внутреннее пространство корпуса, фрикционный распорный блок, состоящий из нажимного конуса, фрикционных клиньев, неподвижных фрикционных пластин, подвижных фрикционных пластин, опорной плиты, опирающейся на подпорно-возвратное устройство. Нажимной конус снабжен ограничительным упором шириной  $h$  для опирания, ограничения смещения и/или перекашивания в поперечном направлении стенки корпуса шириной  $H$ . Прилегание такого ограничительного упора к продольной стенке шириной  $H$  корпуса обеспечено контактом плоской поверхности этого ограничительного упора шириной  $h$ , и, как описано в прототипе [2], должно выполняться соотношение, при котором  $h$  не менее  $0.1 \cdot H$ . Однако практически, плоская форма прилегающей к продольной стенке корпуса поверхности ограничительного упора шириной  $h$  имеет преимущества, присущие

только корпусам, форма которых выполнена близко к идеальной, а именно когда его поперечные стенки перпендикулярны продольным, причем их внутренние поверхности плоские. В противном случае, плоская форма прилегающих к стенкам корпуса ограничительных упоров оказывается вредной, причем упомянутое соотношение, при котором  $h$  не менее  $0.1 \cdot H$ , только усугубляет это вредное влияние.

Это связано с тем, что корпуса современных фрикционных амортизаторов (поглощающих аппаратов) изготавливаются исключительно методом литья, что несомненно обуславливает погрешности их формы, выражающиеся в неперпендикулярности поперечных и продольных стенок, а также неплоскостности их внутренних поверхностей. Чаще всего это проявляется в том, что стенки образуют форму параллелограмма, а на их внутренних поверхностях образуются наплывы, вогнутости или выпуклости. При этом, подвижные пластины располагаются параллельно поперечным стенкам корпуса, но не перпендикулярно его продольным стенкам, вследствие чего и весь фрикционный распорный блок стремится повернуться относительно продольной оси, но прилегающие к продольным стенкам корпуса плоские ограничительные упоры, как в прототипе [2], не позволяют нажимному конусу совершить такой поворот, поскольку их края (кромки) оказываются упертыми в продольные стенки. Причем чем ширина  $h$  ограничительных упоров больше  $0.1 \cdot H$ , тем более затрудненной оказывается возможность такого поворота нажимного конуса. В итоге, нарушается взаимное прилегание деталей фрикционного распорного блока, что делает поглощающий аппарат неэффективным и неспособным гасить ударную внешнюю нагрузку.

Описанные выше недостатки фрикционного амортизатора по прототипу [2] снижают эффективность и надежность его работы.

Поэтому *задачей изобретения* является повышение эффективности и надежности поглощающего аппарата за счет достижения технического результата по повышению его способности компенсировать погрешности формы при изготовлении его корпуса, что повысило бы перспективность применения такого поглощающего аппарата.

Поставленная задача решается тем, что поглощающий аппарат, *содержащий* образованный днищем (3), широкими стенками (2) и узкими стенками (2') корпус (1), внутри которого размещен фрикционный узел (4), состоящий из снабженного полостью (Р) с дном (5') и выступающего своим внешним торцом (Т) из корпуса (1) нажимного клина (5), распорных клиньев (6), неподвижных пластин (7), опорной плиты (9) и подвижных пластин (8), сопряженных с узкими стенками (2')

корпуса (1) и снабженных боковыми опорами (8'), *при этом* между опорной плитой (9) и днищем (3), вдоль продольной оси (O1) корпуса (1), размещено возвратно-подпорное устройство (10), стянутое через центрирующее стержневое соединение (13, 16), опирающееся с одного конца в бонку (14) днища (3) корпуса (1), а с другого – на дно (5') полости (P) нажимного клина (5), который размещен с образованием зазоров (z) между ним и широкими стенками (2) корпуса (1), *имеет отличительные признаки*: на нажимном клине (5) образованы выступы (11), торцы (V) которых обращены в сторону днища (3) корпуса (1), а также на выступах (11) нажимного клина (5) образованы криволинейные поверхности (f), между которыми и широкими стенками (2) корпуса (1) образованы упомянутые зазоры (z) с обеспечением возможности свободного поворота нажимного клина (5) относительно продольной оси (O1).

Такие отличительные признаки позволяют обеспечить повышение эффективности и надежности поглощающего аппарата за счет способности к адаптации его фрикционного узла к погрешностям формы при изготовлении его корпуса, а также за счет увеличения его рабочего хода совместно со снижением массы материалов для его производства.

*Дополнительные отличительные признаки изобретения, направленные на повышение упомянутых выше его преимуществ:*

- упомянутые криволинейные поверхности (f) нажимного клина (5) выполнены наклонными к продольной оси (O1) корпуса (1) и продолжены с наклоном к ней скосами (F), расположенными в направлении от внешнего торца (Т) нажимного клина (5) к его выступам (11);
- выступы (11) выполнены в виде трапеции (B), большее основание (B1) которой размещено со стороны внешнего торца (Т) нажимного клина (5) и параллельно ему, а меньшее основание (B2) размещено по торцам (V) выступов (11), причем длина (Lv) меньшего основания (B2) трапеции (B) у выступов (11) не превышает 32 миллиметров;
- криволинейные поверхности (f) выполнены радиусными, радиус (R) кривизны которых не более 200 миллиметров;
- широкие стенки (2) корпуса (1) выполнены переменной толщины, *причем* их толщина (a) в местах сопряжения с его узкими стенками (2') больше, чем их толщина (b) вблизи выступов (11) нажимного клина (5);

- величина зазоров ( $z$ ) между широкими стенками (2) корпуса (1) и криволинейными поверхностями ( $f$ ) нажимного клина (5) выбрана из диапазона 1...6 миллиметров;
- высота ( $h$ ) выступов (11) не превышает длину ( $L_v$ ) меньшего основания трапеции (B) у их торцов (V);
- ширина ( $c$ ) боковых опор (8') переменна с уменьшением в направлении от узких стенок (2') корпуса (1), *при этом* наружные поверхности ( $n$ ) боковых опор (8'), обращенные к широким стенкам (2), не перпендикулярны плоскости ( $p$ ) контакта подвижных пластин (8) с узкими стенками (2') и не параллельны внутренним поверхностям ( $m$ ) этих боковых опор (8'), *причем* места образования боковых опор (8'), обращенные к неподвижным пластинам (7) механически обработаны, *причем* длина ( $d$ ) боковых опор (8') переменна с увеличением в направлении от нажимного клина (5) к опорной плите (9);
- центрирующее стержневое соединение (13, 16) выполнено из центрирующего стержня (13) с головкой (13') и накрученной на него гайки (16), а бонка (14) днища выполнена со ступенчатым отверстием (15), в котором расположена головка (13') пропущенного сквозь возвратно-подпорное устройство (10) и фрикционный узел (4) центрирующего стержня (13), на противоположном резьбовом конце которого накручена гайка (16), размещенная на дне (5') полости (P) нажимного клина (5), *кроме того*, на подвижных пластинах (8) выполнены скругления ( $r$ ) и уклоны ( $e$ ) и величина которых от плоскости ( $p$ ) их прилегания к узким стенкам (2') выбрана из диапазона 10...30 градусов, *при этом* диаметр (D) центрирующего стержня (13) не менее 32 миллиметров, а толщина ( $a, b$ ) широких стенок (2) и толщина ( $g$ ) узких стенок (2') корпуса (1) выбрана из диапазона 15...25 миллиметров, и толщина ( $t$ ) подвижных пластин (8) между узкими стенками (2') корпуса (1) и неподвижными пластинами (7) выбрана из диапазона 16...20 миллиметров, а высота (H) бонки (14) составляет от 45 до 55 миллиметров, ее диаметр (S) составляет от 55 до 65 миллиметров, *при этом* меньший диаметр ( $s$ ) ступенчатого отверстия (15) в бонке (14) не менее 32 миллиметров, а больший диаметр ( $s'$ ) ступенчатого отверстия (15) не более 70 миллиметров;
- распорные клинья (6) своими контактирующими с нажимным клином (5), опорной плитой (9) и неподвижными пластинами (7) поверхностями, также, как и подвижные пластины (8) своими контактирующими с неподвижными пластинами (7) и узкими стенками (2') поверхностями, образуют фрикционные пары трения, *причем* шероховатость этих контактирующих поверхностей не менее 2.5 микрометра.

*Сущность изобретения* поясняется иллюстрациями, где на фиг.1 показан вид сверху на поглощающий аппарат по изобретению; на фиг.2 вид А по фиг.1 на поглощающий аппарат по изобретению с местными разрезами; на фиг.3 показан нажимной клин поглощающего аппарата; на фиг.4 показан нажимной клин в разрезе С-С по фиг.3; на фиг. 5 показан вид сверху на поглощающий аппарат по изобретению в корпусе, выполненном с погрешностями формы; на фиг.6 показан отдельно вид сверху на подвижную пластину; на фиг.7 показан вид D по фиг.6 на подвижную пластину; на фиг.8, 9 показаны варианты выполнения ступенчатого отверстия в бонке на днище корпуса с размещенным в нем центрирующим стержнем.

Поглощающий аппарат (фиг.1,2,5) *содержит* корпус 1, образованный широкими стенками 2, узкими стенками 2' и днищем 3. Внутри корпуса 1 размещен фрикционный узел 4, состоящий из снабженного полостью Р с дном 5' нажимного клина 5 (фиг.1-5), распорных клиньев 6, неподвижных пластин 7 (фиг.1,2,5), подвижных пластин 8 (фиг.1,2,5-7) и опорной плиты 9 (фиг.1,2,5). Между опорной плитой 9 и днищем 3 размещено возвратно-подпорное устройство 10, образованное, например, полимерными упруго-эластичными элементами или стальными пружинами.

Нажимной клин 5 размещен в корпусе 1 так, что его внешний торец Т, предназначенный для восприятия внешней нагрузки Q (фиг.2), выполнен выступающим из корпуса 1, а расстояние от внешнего торца Т до корпуса 1 соответствует рабочему ходу поглощающего аппарата, причем нажимной клин 5 установлен с образованием зазоров z между его криволинейными поверхностями f (фиг.1, 3-5) и широкими стенками 2 корпуса 1. Криволинейные поверхности f рациональнее выполнять радиусными, радиус R (фиг.1) кривизны которых не более 200 миллиметров. В противном случае форма криволинейных поверхностей f будет близка к прямолинейной, и возникнут недостатки, присущие конструкции по прототипу [2].

Широкие стенки 2 корпуса 1, удаленные от криволинейных поверхностей f нажимного клина 5 на величину зазоров z, полезно выполнять переменной толщины, причем их толщина a в местах сопряжения с узкими стенками 2' должна быть больше, чем их толщина b вблизи криволинейных поверхностей f нажимного клина 5 (фиг.1). Это связано с тем, что при воздействии внешней нагрузки Q, со стороны фрикционного узла 4 на узкие стенки 2' действует распорное усилие, при этом широкие стенки 2 имеют возможность выгибаться внутрь корпуса 1. Такое

выгибание сопровождается уменьшением расстояния между ними, которое может повлечь зажатие широкими стенками 2 нажимного клина 5. Поэтому для избежания такого явления, выполнение широких стенок 2 корпуса 1 переменной толщины является эффективным способом предотвращения заклинивания нажимного клина 5 между ними. В дополнение к этому, неплоскостность криволинейных поверхностей  $f$ , в отличие от прототипа [2], позволяет сохранять между ними и широкими стенками 2 постоянные зазоры  $z$  (фиг.1), обеспечивающие как свободный поворот фрикционного узла 4 на угол  $x$  (фиг.5) для компенсации погрешностей изготовления корпуса 1, так и запас расстояния между широкими стенками 2, выбираемого их выпячиванием внутрь корпуса 1 при воздействии внешней нагрузки  $Q$ . Величина зазоров  $z$ , достаточная для достижения упомянутого эффекта, составляет от 1 до 6 миллиметров.

Возможность адаптации фрикционного узла 4 к погрешностям формы корпуса 1 за счет поворота на угол  $x$  (фиг.5) также обеспечивается благодаря конфигурации подвижных пластин 8 (фиг.1, 2, 5-7), на которых образованы боковые опоры 8', контактирующие с опорной плитой 9. Ширина  $s$  боковых опор 8' переменна с уменьшением в направлении от узких стенок 2' корпуса 1 за счет того, что наружные поверхности  $n$  боковых опор 8', обращенные к широким стенкам 2 не перпендикулярны плоскости  $p$  контакта подвижных пластин 8 с узкими стенками 2'. Места образования боковых опор 8', обращенные к корпусу 1, выполнены с уклонами  $e$  и скруглениями  $r$ , за счет чего обеспечивается возможность как прилегания подвижных пластин 8 к узким стенкам 2' корпуса 1 в плоскости контакта  $p$ , так и свободного поворота на угол  $x$  относительно продольной оси  $O1$  (фиг.5), если это необходимо, при этом наружные поверхности  $n$  боковых опор 8' не упираются в широкие стенки 2. Величина уклонов  $e$ , достаточная для обеспечения упомянутого эффекта, должна составлять от 10 до 30 градусов, а величина скруглений  $r$  не менее 1 миллиметра.

Внутренние поверхности  $m$  боковых опор 8' не параллельны их наружным поверхностям  $n$ , а места образования боковых опор 8', обращенные к неподвижным пластинам 7, механически обработаны, что обеспечивает максимально полный и надежный контакт подвижных пластин 8 с неподвижными пластинами 7.

Длина  $d$  боковых опор 8' переменна (фиг.7) с увеличением в направлении от нажимного клина 5 к опорной плите 9 с целью минимизации затрат и рационального использования материала при производстве, а также более правильного распределения нагрузок на боковые опоры 8'.

В поглощающем аппарате по изобретению также имеется возможность повышения его эффективности, что достигается еще и возможностью снижения материальных затрат для его производства. Уменьшение высоты тела нажимного клина 5 от его внешнего торца Т в сторону днища 3 корпуса 1 и увеличение рабочего хода поглощающего аппарата способствует повышению его энергоемкости за счет отдаления фрикционного узла 4 от днища 3 корпуса 1 и образованию за счет этого большего пространства для возвратно-подпорного устройства 10, что позволяет увеличить его объем и, совместно с большим рабочим ходом, энергоемкость. При этом нажимной клин 5 будет обладать значительно меньшей массой по сравнению с прототипом [2]. Однако при этом, (фиг.2) нажимной клин 5 оказался бы полностью за пределами корпуса 1, что вызвало бы недостатки, присущие аналогу [1]. Для предотвращения этого, на нажимном клине 5 образованы выступы 11, торцы V которых обращены в сторону днища 3 корпуса 1 и размещены в корпусе 1 между его широкими стенками 2, а стороны этих выступов 11, обращенные к широким стенкам 2, образованы упомянутыми криволинейными поверхностями f. Наличие таких выступов 11 также способствует упрощению и точности сборки поглощающего аппарата при установке нажимного клина 5 внутрь корпуса 1.

Так как при воздействии внешней нагрузки Q нажимной клин 5 имеет возможность погружаться вовнутрь корпуса 1, то полезно выполнять криволинейные поверхности f наклонно к продольной оси O1 (фиг.4) для предотвращения или снижения площади их возможного взаимного контакта с широкими стенками 2 корпуса 1, препятствия износу и исключению вероятности подклинивания при сжатии поглощающего аппарата. При прекращении воздействия внешней нагрузки Q, с целью легкого возврата нажимного клина 5 в исходное положение, в направлении от его внешнего торца Т к его выступам 11 выполнены скосы F к продольной оси O1, причем направление их уклона противоположно направлению уклона криволинейных поверхностей f.

Для рационального и пропорционального конфигурации нажимного клина 5 использования материала, со стороны его внешнего торца Т нажимной клин 5 снабжен сужающейся в сторону выступов 11 полостью Р, в продолжении которой в его дне 5' выполняется сквозное отверстие 12 (фиг.4) для расположения в нем центрирующего стержня 13 (фиг.2).

Для обеспечения технологичности изготовления и прочности выступов 11, а также прочности нажимного клина 5, снабженного полостью Р, необходимо вы-

полнять выступы 11 в виде трапеции В (фиг.3), большее основание В1 которой размещено со стороны внешнего торца Т нажимного клина 5 и параллельно ему, а меньшее основание В2 размещено по торцам V выступов 11. Причем с целью предотвращения недостатков прототипа [2], длина  $L_v$  меньшего основания В2 трапеции В у выступов 11 должна быть не более 32 миллиметров, а высота  $h$  (фиг.4) выступов 11 не должна превышать эту длину  $L_v$  (фиг.3).

Ключевыми отличиями поглощающего аппарата по изобретению от аналога [1] и прототипа [2] является близкое, на величину зазоров  $z$ , расположение криволинейных поверхностей  $f$  нажимного клина 5 и выступов 11 к широким стенкам 2, но без контакта с ними. При этом обеспечивается возможность свободного поворота фрикционного узла 4 на угол  $\alpha$  для его адаптации к погрешностям формы корпуса 1 (фиг.5), простота и четкость сборки поглощающего аппарата, значительное снижение массы нажимного клина 5, предотвращение его подклинивания.

Провисание нажимного клина 5, как в аналоге [1], и его опирание на одну из широких стенок 2 при работе поглощающего аппарата с горизонтально ориентированной продольной осью  $O_1$  (фиг.1), как в прототипе [2], исключается благодаря применению следующих конструктивных особенностей. Во-первых, сквозь возвратно-подпорное устройство 10 и фрикционный узел 4 пропущен центрирующий стержень 13, снабженный головкой 13', размещенной в ступенчатом отверстии 15 образованной на днище 3 внутри корпуса 1 бонки 14 (фиг.2, 8, 9). На противоположном головке 13' резьбовом конце стержня 13 накручена гайка 16, размещенная в полости Р нажимного клина 5 и опирающаяся в дно 5' этой полости Р, защищенная от самооткручивания сваркой, причем между ней и резьбовым концом стержня 13 полезно выполнять лыску 17 для попадания туда расплава металла. В собранном поглощающем аппарате возвратно-подпорное устройство 10 расположено в поджатом состоянии, за счет чего во фрикционном узле 4 возникают распорные усилия, плотно прижимающие его составляющие друг к другу и к узким стенкам 2' корпуса 1. При этом, фрикционный узел 4, адаптируясь к погрешностям формы корпуса 1, поворачивается на угол  $\alpha$  (фиг.5), а подвижные пластины 8 опираются уклонами  $e$  и скруглениями  $г$  в наиболее прочные места корпуса 1, а именно сопряжения широких стенок 2 и узких стенок 2'. Упомянутая механическая обработка места образования боковых опор 8' в подвижных пластинах 8 препятствует смещению относительно них неподвижных пластин 7, а опирание во внутренние поверхности  $m$  боковых опор 8' распорных клиньев 6 препятствует их смещению в сторону широких стенок 2. Диаметр  $D$  центрирующего стержня 13 со-

измерим с меньшим диаметром  $s$  ступенчатого отверстия 15 в бонке 14, что препятствует возникновению люфтов между ними. Таким образом, провисание нажимного клина 5 в сторону широких стенок 2 исключается, а при эксплуатации поглощающего аппарата и его изнашивании компенсируется зазорами  $z$ .

Во-вторых, важно, что распорные клинья 6 своими контактирующими с нажимным клином 5, опорной плитой 9 и неподвижными пластинами 7 поверхностями, также, как и подвижные пластины 8 своими контактирующими с неподвижными пластинами 7 и узкими стенками 2' поверхностями, образуют фрикционные пары трения, причем шероховатость этих контактирующих поверхностей не менее 2.5 микрометра. Такие шероховатые поверхности фрикционного узла 4 дополнительно к распорным усилиям поджатого возвратно-подпорного устройства 10, препятствуют смещению (соскальзыванию) фрикционного узла 4 в сторону широких стенок 2 за счет большой силы трения покоя.

Головка 13' центрирующего стержня 13 может быть выполнена цилиндрической (фиг.8), или конической (фиг.9), что еще более эффективно предотвращает возникновение люфтов между центрирующим стержнем 13 и ступенчатым отверстием 15 в бонке 14.

Высокая долговечность и надежность поглощающего аппарата по изобретению достигается его способностью адаптироваться к погрешностям формы корпуса 1, вызванных изготовлением или изнашиванием, а также строгими соотношениями размеров его составляющих. Диаметр  $D$  центрирующего стержня 13 для обеспечения его достаточной прочности на растяжение со стороны поджатого возвратно-подпорного устройства 10 должен быть не менее 32 миллиметров, при этом меньший диаметр  $s$  ступенчатого отверстия 15 в бонке 14 для предотвращения люфтов должен быть также не менее 32 миллиметров (фиг.8, 9). Толщина  $a$ ,  $b$  широких стенок 2 и толщина  $g$  узких стенок 2' корпуса 1 выбрана из диапазона 15...25 миллиметров, а толщина  $t$  (фиг.1, 6) подвижных пластин 8 от 16 до 20 миллиметров. Высота  $H$  бонки 14, вследствие увеличенного рабочего хода поглощающего аппарата, должна составлять от 45 до 55 миллиметров, а ее диаметр  $S$  от 55 до 65 миллиметров. Большой диаметр  $s'$  ступенчатого отверстия 15 в бонке 14, для предотвращения ее отрыва от днища 3, не превышает 70 миллиметров.

Результатами применения преимуществ поглощающего аппарата по изобретению могут быть снижение материальных затрат для его производства, упрощение сборки и снижение потерь из-за отбраковки дорогостоящих корпусов. Рациональное использование достаточного минимума материалов для производства

его деталей, а также возможность использования корпусов с погрешностью формы без их доработки, повышает перспективность и экономическую эффективность такого поглощающего аппарата.

*Принцип действия поглощающего аппарата* основан на том, что при воздействии внешней нагрузки  $Q$  (фиг.2), прилагаемой к нажимному клину 5, например, со стороны сцепного устройства (не показано) при соударении вагонов, сжимается возвратно-подпорное устройство 10. Нажимной клин 5 погружается в корпус 1, при этом распорные клинья 6 с трением смещаются по неподвижным пластинам 7 в сторону днища 3.

В определенный период рабочего хода, упорная плита автосцепного устройства вагона (не показана) начинает давить на подвижные пластины 8. Под действием этого, они с трением по неподвижным пластинам 7 и узким стенкам 2' входят внутрь корпуса 1, при этом происходит интенсивное поглощение энергии, вызванной внешней нагрузкой  $Q$ .

При прекращении воздействия внешней нагрузки  $Q$ , возвратно-подпорное устройство 10 разжимается, выталкивая фрикционный узел 4 в исходное положение.

*Источники информации:*

1. Патент RU164701, приоритет 11.11.2015, опубликовано 10.09.2016, бюл. №25
2. Патент RU 2659366, приоритет 12.05.2017, опубликован 29.06.2018, Бюл. №19 /прототип/.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

**1. Поглощающий аппарат, содержащий** образованный днищем (3), широкими стенками (2) и узкими стенками (2') корпус (1), внутри которого размещен фрикционный узел (4), состоящий из снабженного полостью (P) с дном (5') и выступающего своим внешним торцом (Т) из корпуса (1) нажимного клина (5), распорных клиньев (6), неподвижных пластин (7), опорной плиты (9) и подвижных пластин (8), сопряженных с узкими стенками (2') корпуса (1) и снабженных боковыми опорами (8'), *при этом* между опорной плитой (9) и днищем (3), вдоль продольной оси (O1) корпуса (1), размещено возвратно-подпорное устройство (10), стянутое через центрирующее стержневое соединение (13, 16), опирающееся с одного конца в бонку (14) днища (3) корпуса (1), а с другого – на дно (5') полости (P) нажимного клина (5), который размещен с образованием зазоров (z) между ним и широкими стенками (2) корпуса (1), **отличающийся тем, что** на нажимном клине (5) образованы выступы (11), торцы (V) которых обращены в сторону днища (3) корпуса (1), а также на выступах (11) нажимного клина (5) образованы криволинейные поверхности (f), между которыми и широкими стенками (2) корпуса (1) образованы упомянутые зазоры (z) с обеспечением возможности свободного поворота нажимного клина (5) относительно продольной оси (O1).

**2. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что** упомянутые криволинейные поверхности (f) нажимного клина (5) выполнены наклонными к продольной оси (O1) корпуса (1) и продолжены с наклоном к ней скосами (F), расположенными в направлении от внешнего торца (Т) нажимного клина (5) к его выступам (11).

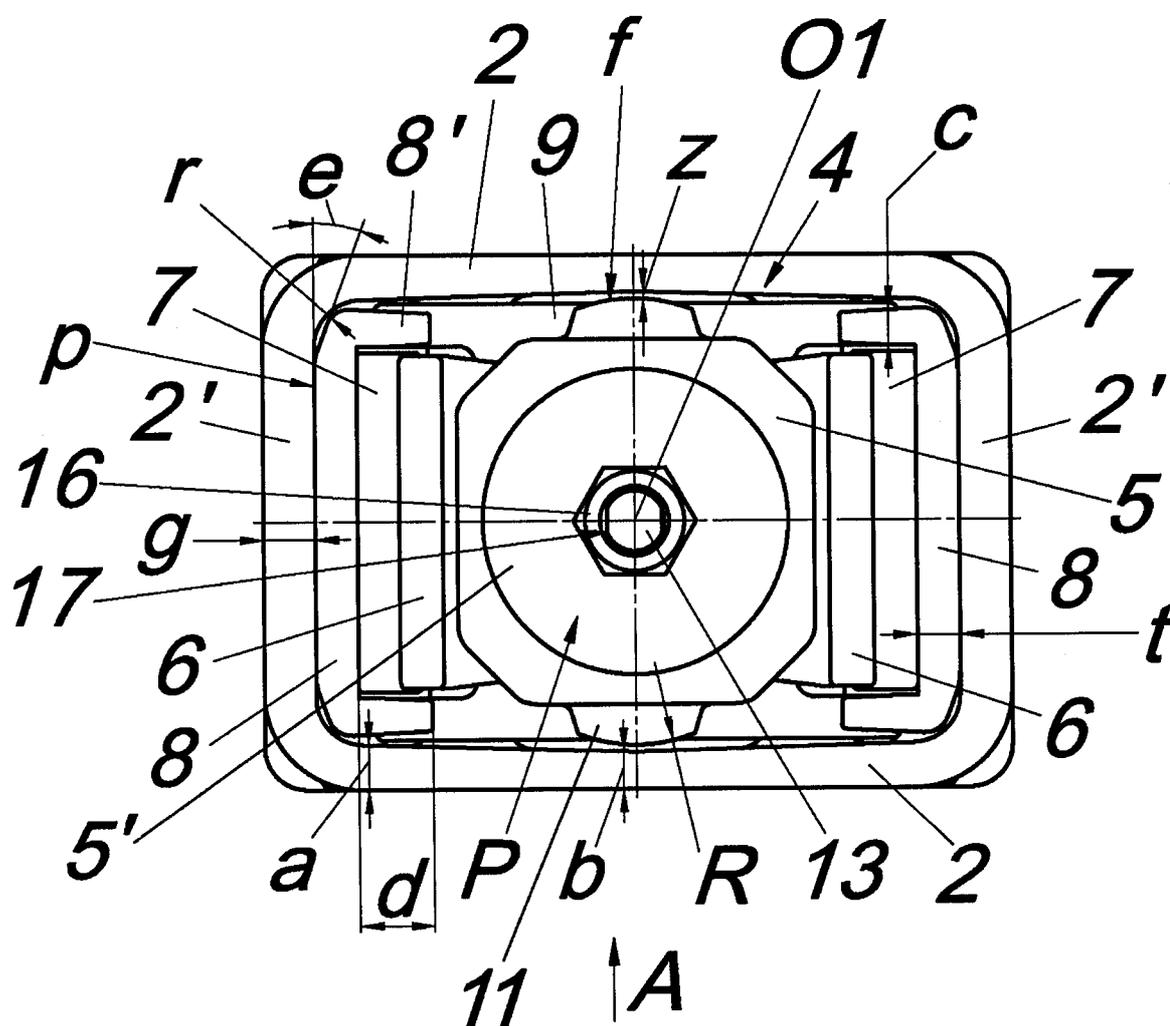
**3. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что** выступы (11) выполнены в виде трапеции (B), большее основание (B1) которой размещено со стороны внешнего торца (Т) нажимного клина (5) и параллельно ему, а меньшее основание (B2) размещено по торцам (V) выступов (11), причем длина (Lv) меньшего основания (B2) трапеции (B) у выступов (11) не превышает 32 миллиметров.

**4. Аппарат по любому из п.1, 2, отличающийся тем, что** криволинейные поверхности (f) выполнены радиусными, радиус (R) кривизны которых не более 200 миллиметров.

**5. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что** широкие стенки (2) корпуса (1) выполнены переменной толщины, причем их толщина (a) в местах сопряжения с его узкими стенками (2') больше, чем их толщина (b) вблизи выступов (11) нажимного клина (5).

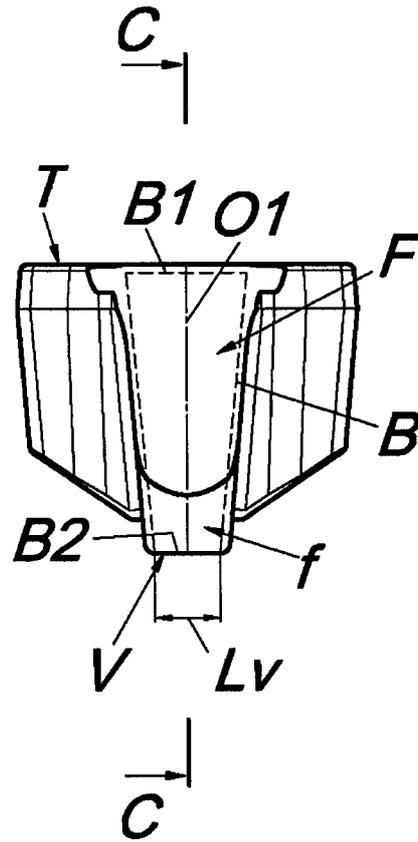
**6. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что** величина зазоров (z) между широкими стенками (2) корпуса (1) и криволинейными поверхностями (f) нажимного клина (5) выбрана из диапазона 1...6 миллиметров.

- 7. Аппарат по п.1, 3, отличающийся тем, что** высота (h) выступов (11) не превышает длину (Lv) меньшего основания трапеции (B) у их торцов (V).
- 8. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что** ширина (с) боковых опор (8') переменна с уменьшением в направлении от узких стенок (2') корпуса (1), при этом наружные поверхности (п) боковых опор (8'), обращенные к широким стенкам (2), не перпендикулярны плоскости (р) контакта подвижных пластин (8) с узкими стенками (2') и не параллельны внутренним поверхностям (m) этих боковых опор (8'), причем места образования боковых опор (8'), обращенные к неподвижным пластинам (7) механически обработаны, причем длина (d) боковых опор (8') переменна с увеличением в направлении от нажимного клина (5) к опорной плите (9).
- 9. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что** центрирующее стержневое соединение (13, 16) выполнено из центрирующего стержня (13) с головкой (13') и накрученной на него гайки (16), а бонка (14) днища выполнена со ступенчатым отверстием (15), в котором расположена головка (13') пропущенного сквозь возвратно-подпорное устройство (10) и фрикционный узел (4) центрирующего стержня (13), на противоположном резьбовом конце которого накручена гайка (16), размещенная на дне (5') полости (P) нажимного клина (5), кроме того, на подвижных пластинах (8) выполнены скругления (г) и уклоны (е) и величина которых от плоскости (р) их прилегания к узким стенкам (2') выбрана из диапазона 10...30 градусов, при этом диаметр (D) центрирующего стержня (13) не менее 32 миллиметров, а толщина (а, b) широких стенок (2) и толщина (g) узких стенок (2') корпуса (1) выбрана из диапазона 15...25 миллиметров, и толщина (t) подвижных пластин (8) между узкими стенками (2') корпуса (1) и неподвижными пластинами (7) выбрана из диапазона 16...20 миллиметров, а высота (H) бонки (14) составляет от 45 до 55 миллиметров, ее диаметр (S) составляет от 55 до 65 миллиметров, при этом меньший диаметр (s) ступенчатого отверстия (15) в бонке (14) не менее 32 миллиметров, а больший диаметр (s') ступенчатого отверстия (15) не более 70 миллиметров.
- 10. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что** распорные клинья (6) своими контактирующими с нажимным клином (5), опорной плитой (9) и неподвижными пластинами (7) поверхностями, также, как и подвижные пластины (8) своими контактирующими с неподвижными пластинами (7) и узкими стенками (2') поверхностями, образуют фрикционные пары трения, причем шероховатость этих контактирующих поверхностей не менее 2.5 микрометра.



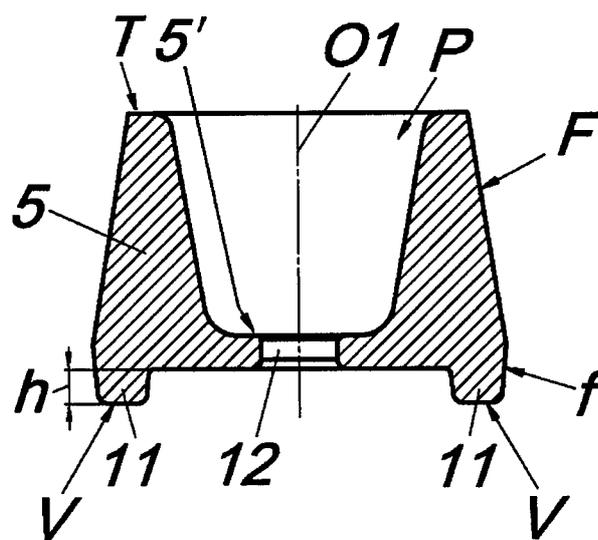
ФИГ. 1



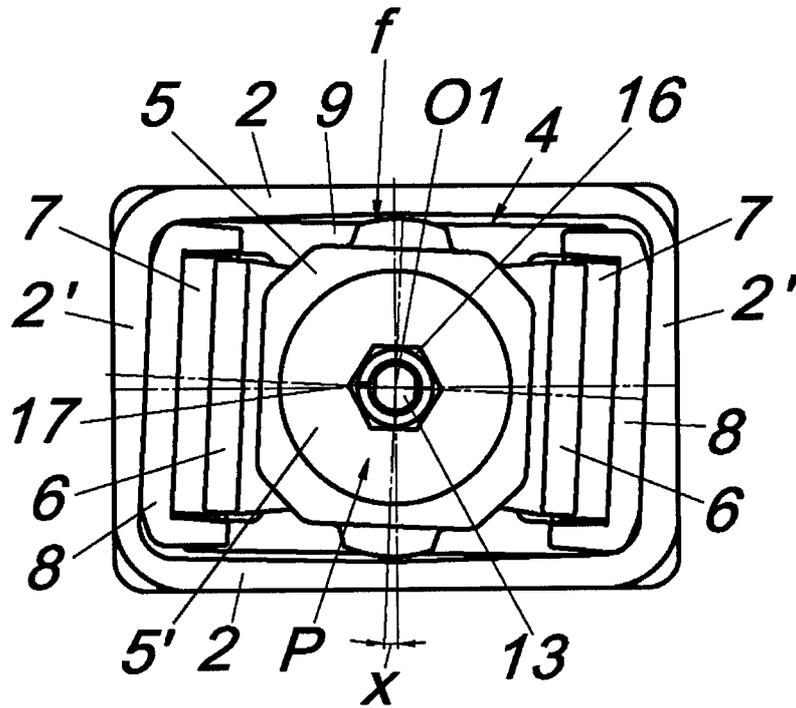


Фиг.3

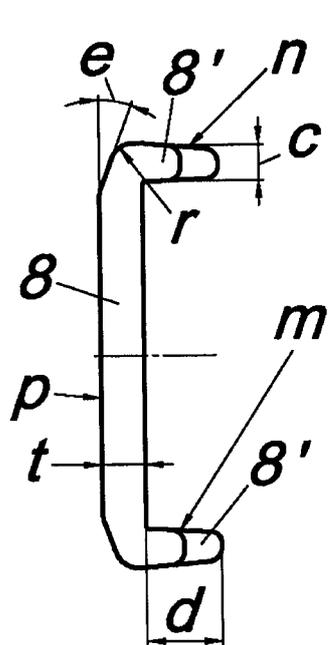
*Разрез С-С по фиг.3*



Фиг.4

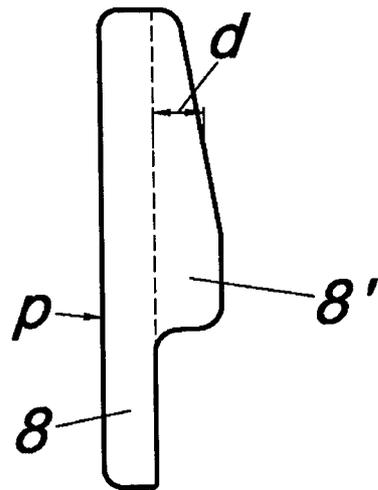


Фиг.5

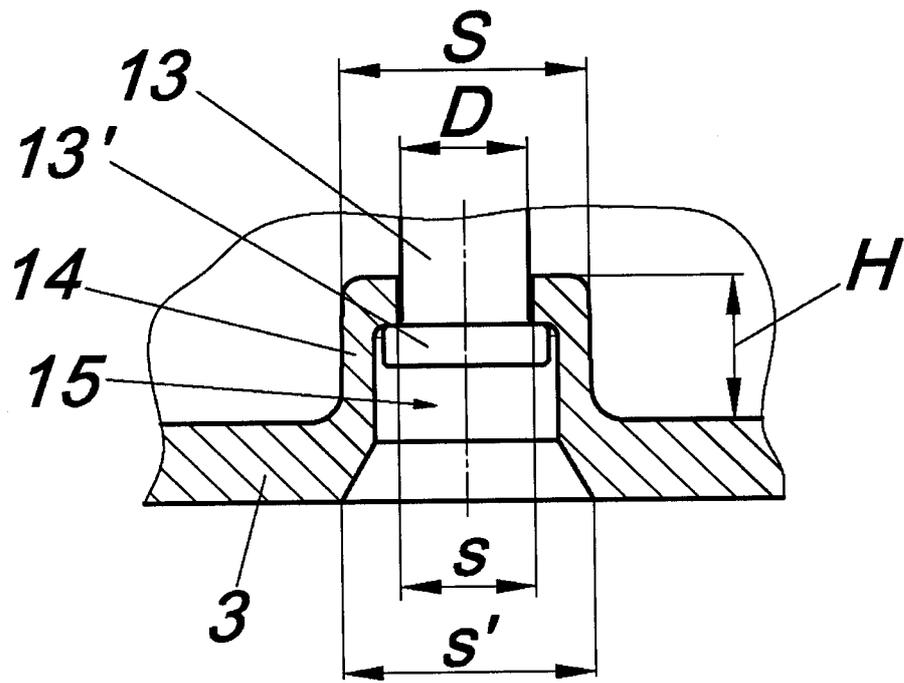


↑D  
Фиг.6

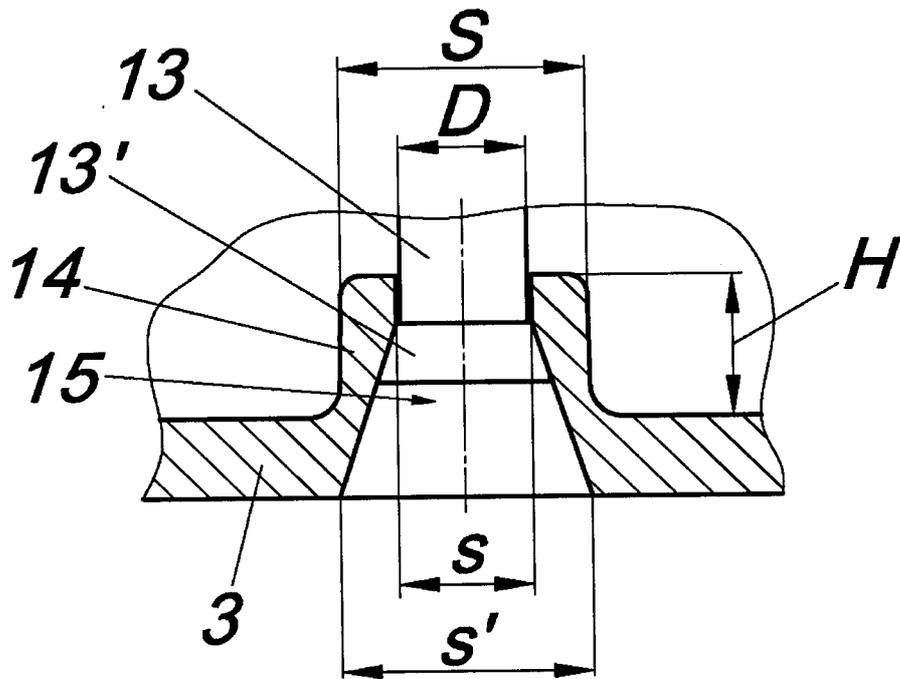
Вид D по фиг.6



Фиг.7



ФИГ.8



ФИГ.9

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

Номер евразийской заявки:  
**201900538**

**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**  
**F16F 7/08 (2006.01)**  
**B61G 11/14 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**  
Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)  
**F16F 7/00, 7/08, 7/09, B61G 9/00-9/06, 9/10-9/14, 9/18, 11/00-11/14**

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
D, A	RU 2659366 C1 (БОЛДЫРЕВ АЛЕКСЕЙ ПЕТРОВИЧ и др.) 29.06.2018, формула, фиг. 1-2	1-10
A	RU 157497 U1 (ГОЛОВАЧ ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ) 10.12.2015, формула, фиг. 1-2, 4, 6, 16-19	1-10
A	US 6478173 B2 (MINER ENTERPRISES, INC.) 12.11.2002, фиг. 1	1-10
A	US 4645187 A (AMERICAN STANDARD INC.) 24.02.1987, фиг. 1-3, 5	1-10

последующие документы указаны в продолжении

\* Особые категории ссылочных документов:  
 «А» - документ, определяющий общий уровень техники  
 «D» - документ, приведенный в евразийской заявке  
 «E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее  
 «O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.  
 "P" - 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: **27/07/2020**

Уполномоченное лицо:  
Начальник Управления экспертизы

 Д.Ю. Рогожин