

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **034247**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2020.01.21**

(51) Int. Cl. **B61G 11/16** (2006.01)

(21) Номер заявки  
**201791642**

(22) Дата подачи заявки  
**2016.03.02**

---

(54) **УСТРОЙСТВО ПОГЛОЩЕНИЯ ЭНЕРГИИ УДАРА В КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ, СОЕДИНЯЮЩИХ РЕЛЬСОВЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА**

---

(31) **P.411483**

(56) NL-A-7502142  
DE-A1-10145446

(32) **2015.03.05**

(33) **PL**

(43) **2017.12.29**

(86) **PCT/IB2016/051174**

(87) **WO 2016/139596 2016.09.09**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**АКСТОНЕ СПОЛКА АКЦЫЙНА**  
**(PL)**

(72) Изобретатель:  
**Кукульский Ян, Василевский Лешек**  
**(PL)**

(74) Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**

---

(57) В изобретении предложено устройство, поглощающее энергию удара в конструктивных элементах, соединяющих рельсовые транспортные средства, которое содержит поглощающий энергию элемент (1), имеющий детали, поддающиеся резанию, резцы (8), которые окружают поглощающий энергию элемент (1) и закреплены в режущем узле (6) с возможностью перемещения параллельно осям деталей, поддающихся резанию, поглощающего энергию элемента (1), по меньшей мере один промежуточный защитный элемент (12), который обеспечивает целостность соединения между поглощающим энергию элементом (1) и режущим узлом (6) до заданного порогового значения ударного усилия и допускает осевое перемещение режущего узла (6) относительно поглощающего энергию элемента (1) в случае превышения заданного порогового значения ударного усилия. Устройство также содержит поглощающий энергию элемент (1), содержащий набор по меньшей мере из двух параллельных цилиндрических стержней (2), поддающихся резанию и расположенных на расстоянии друг от друга, по меньшей мере один упорный элемент (16), применяемый для передачи тягового усилия между режущим узлом (6) и стержнями (2), монтажную плиту (7) для резцов, образующую часть режущего узла (6) и установленную на стержни (2) через направляющие отверстия (19), и монтажную плиту (3), прикрепленную к стержням (2) и расположенную на расстоянии от монтажной плиты (7) для резцов.

---

**B1**

**034247**

**034247**

**B1**

Настоящее изобретение относится к устройству, которое поглощает энергию удара в конструктивных элементах, соединяющих рельсовые транспортные средства.

В описании изобретения к патенту PL202114 представлено устройство поглощения энергии удара, состоящее из стержня, который может быть обработан окружающими его резцами, равномерно размещенными во втулке корпуса. Для обеспечения правильной подачи резцов их лезвия располагают в направляющих, сформированных на наружной поверхности стержня.

В описании изобретения к патенту PL211405 представлено устройство поглощения энергии удара, состоящее из стержня с плавно изменяющимся диаметром, который может быть обработан резцами. В частности, этот стержень имеет коническую, пирамидальную или другую криволинейную форму для обеспечения повышенной способности к поглощению энергии в случае удара с высокой кинетической энергией.

Известные устройства хорошо выполняют свою задачу по поглощению кинетической энергии ударов, но они непригодны для непосредственного применения в качестве устройств, которые передают осевые усилия, представляющие собой переменные усилия сжатия и растяжения.

Целью изобретения является разработка устройства, поглощающего энергию удара посредством резания, такое устройство имеет увеличенный модуль сдвига, передает тяговые усилия, ударные усилия и увеличенные боковые усилия и в то же время обладает простой конструкцией.

Согласно изобретению устройство поглощения энергии удара в конструктивных элементах рельсовых транспортных средств имеет

поглощающий энергию элемент, отдельные детали которого поддаются резанию, резцы, окружающие поглощающий энергию элемент, закрепленные в режущем узле с возможностью перемещения параллельно осям отдельных деталей поглощающего энергию элемента, по меньшей мере один промежуточный защитный элемент, который обеспечивает целостность соединения между поглощающим энергию элементом и режущим узлом до заданного порогового значения ударного усилия и допускает осевое перемещение режущего узла относительно поглощающего энергию элемента в случае превышения заданного порогового значения ударного усилия.

Изобретение отличается тем, что оно включает

поглощающий энергию элемент, содержащий набор по меньшей мере из двух параллельных стержней, поддающихся резанию и расположенных на расстоянии друг от друга,

по меньшей мере один упорный элемент, применяемый для передачи тягового усилия между режущим узлом и стержнями,

монтажную плиту для резцов, образующую часть режущего узла и установленную на стержнях через направляющие отверстия, и

монтажную плиту, прикрепленную к стержням и расположенную на расстоянии от монтажной плиты для резцов.

Предпочтительно упорный элемент находится в контакте с режущим узлом и имеет форму упорного кольца, прикрепленного к концевой части стержня.

Предпочтительно упорный элемент объединен с промежуточным защитным элементом, соединенным с режущим узлом, и промежуточный защитный элемент представляет собой резьбовую втулку.

Предпочтительно режущий узел имеет направляющую часть втулки, объединенную с монтажной плитой для резцов.

Предпочтительно промежуточный защитный элемент имеет резьбовое соединение с концевой частью направляющей части втулки режущего узла.

Предпочтительно между упорным элементом и промежуточным защитным элементом имеется кольцевой подрез.

Предпочтительно упорное кольцо имеет по меньшей мере одну выемку на своей окружности.

Предпочтительно упорное кольцо приварено к концевой части стержня.

Предпочтительно монтажная плита расположена параллельно монтажной плите для резцов и обе монтажные плиты установлены на противоположных концах стержней.

Предпочтительно монтажная плита установлена на стержне посредством резьбового соединения.

Предпочтительно стержни установлены перпендикулярно монтажной плите и монтажной плите для резцов.

Предпочтительно монтажная плита выполнена с возможностью соединения с замком тележки, поддерживающей два соседних железнодорожных вагона, а монтажная плита для резцов выполнена с возможностью соединения с несущей структурой шасси.

Предпочтительно монтажная плита и монтажная плита для резцов имеют, по существу, прямоугольную форму.

Исполнение поглощающего энергию элемента в виде двух параллельных стержней, расположенных на расстоянии друг от друга и соединенных с монтажными плитами, также размещенными на расстоянии друг от друга, позволяет получить структуру с увеличенным модулем сдвига, которая способна передавать большие боковые усилия, действующие в предельно тяжелых условиях эксплуатации устройства. Такое решение позволяет перемещать монтажную плиту для резцов в направлении, перпендикулярном

относительно стержней, что оказывает влияние на равномерную работу резцов.

Применение упорного элемента между режущим узлом и стержнями для передачи тягового усилия позволяет применять устройство изобретения также в функции соединительной муфты в сборе. С этой целью устройство содержит также монтажную плиту для резцов, которая упрощает крепление устройства изобретения к взаимодействующим соседним элементам железнодорожного вагона с одной стороны стержня. С другой стороны стержня устройство изобретения прикреплено к взаимодействующим соседним элементам железнодорожного вагона посредством второй монтажной плиты, прикрепленной на расстоянии от монтажной плиты для резцов. Крепление обеих плит на стержнях на расстоянии друг от друга позволяет им перемещаться друг к другу при превышении заданного порогового значения ударного усилия.

Исполнение упорного элемента в виде упорного кольца, прикрепленного на концевой части стержня, упрощает монтаж устройства изобретения. Такая структура также упрощает конструкцию одного комбинированного элемента, в котором упорный элемент соединен с промежуточным защитным элементом.

Направляющая часть втулки обеспечивает осевую подачу монтажной плиты для резцов с резцами вдоль стержней в ситуации после разрыва промежуточного защитного элемента.

Кольцевой подрез, выполненный в месте соединения между упорным элементом и промежуточным защитным элементом, образует место отрыва промежуточного защитного элемента от упорного кольца в случае превышения заданного порогового значения ударного усилия.

Изобретение представлено в виде варианта его осуществления на чертежах, где:

на фиг. 1 представлено устройство поглощения энергии удара в соответствии с изобретением в состоянии покоя перед ударом, в осевом сечении;

на фиг. 2 представлено устройство поглощения энергии удара, вид со стороны монтажной плиты для резцов;

на фиг. 3 представлен вид в перспективе устройства поглощения энергии удара;

на фиг. 4 показан увеличенный фрагмент соединения между стержнем и направляющей частью втулки;

на фиг. 5 представлено упорное кольцо с промежуточным защитным элементом в частичном сечении;

на фиг. 6а представлено соединение устройства изобретения с конструктивными элементами железнодорожных вагонов, схематический вид сверху;

на фиг. 6б представлено устройство изобретения с конструктивными элементами железнодорожных вагонов, схематический вид сбоку;

на фиг. 7 показано устройство поглощения энергии удара в рабочем состоянии.

Как показано в варианте осуществления на фиг. 1 и 2, устройство поглощения энергии удара для конструктивных элементов, соединяющих железнодорожные вагоны, в соответствии с изобретением содержит поглощающий энергию элемент 1, который представляет собой набор из двух стальных стержней 2, выполненных в виде втулок или брусьев, поддающихся резанию. На одном конце каждого стержня 2 прикреплена монтажная плита 3 с болтами 4, которая соединяет устройство изобретения с конструктивными элементами, соединяющими железнодорожные вагоны. Соединение между монтажной плитой 3 и стержнями 2 представляет собой прочное резьбовое соединение 5, выполненное с возможностью передачи как тягового усилия, так и ударного усилия. Это соединение предотвращает смещение монтажной плиты 3 относительно стержня 2 при любых условиях нагрузки. Вблизи другого конца каждого стержня 2 имеется режущий узел 6, содержащий монтажную плиту 7 для резцов с резцами 8, которые располагаются в выемках и прижимаются болтами 9 через нажимные элементы 10. Монтажная плита 7 для резцов прикреплена к стержням 2 через направляющие части 11 втулки посредством промежуточных защитных элементов 12, выполненных с возможностью разрыва при воздействии заданного ударного усилия. Монтажная плита 7 для резцов может быть соединена с конструктивным элементом железнодорожного вагона посредством болтов 13. Промежуточные защитные элементы 12 имеют форму втулок, неплотно окружающих поверхность стержней 2, и каждый из промежуточных защитных элементов 12 объединен с упорным кольцом 14, надежно соединенным сварным швом 15 с торцевой поверхностью стержня 2.

Упорное кольцо 14, соединенное сварным швом 15 со стержнем 2, образует упорный элемент 16. Задача этого упорного элемента 16 состоит в передаче давления от направляющей части 11 втулки, вызванного тяговым усилием. Кроме того, упорный элемент 16 не должен разрушаться при любом ударном усилии. В случае достижения заданного порогового значения ударного усилия, при котором инициируется поглощение кинетической энергии устройством изобретения, повреждается только промежуточный защитный элемент 12. В варианте осуществления, представленном на фиг. 1, повреждение промежуточного защитного элемента 12 в виде разрывного соединения между стержнем 2 и направляющей частью 11 втулки режущего узла 6 может включать в себя разрыв направляющей части 11 втулки вблизи упорного кольца 14, в месте, где этот промежуточный защитный элемент 12 имеет наименьшую прочность на разрыв, что на практике представляет собой место, в котором его поперечное сечение является наименьшим. В альтернативном решении предел целостности соединения между стержнем 2 и режущим узлом 6

может определяться прочностью при сдвиге резьбы 17 промежуточного защитного элемента 12. Перед разрывом промежуточного защитного элемента 12 лопасти резцов 8 помещаются в заданное положение в направляющих подрезах 18, сформированных на боковой поверхности стержня 2. Часть стержней 2 между направляющими подрезами 18 и монтажной плитой 3 имеет твердость, надлежащим образом выбранную под резание с помощью резцов 8 и обеспечение оптимизированного поглощения кинетической энергии удара. Во время резания резцы 8 подаются параллельно осям отдельных деталей стержней 2.

Монтажная плита 7 для резцов расположена параллельно монтажной плите 3 как до, так и после разрыва промежуточного защитного элемента 12. Параллельная подача монтажной плиты 7 для резцов после разрыва промежуточного защитного элемента является результатом установки с возможностью скольжения перпендикулярных стержней 2 в направляющие отверстия 19 монтажной плиты 7 для резцов.

Как показано на фиг. 3, монтажная плита 3 и монтажная плита 7 для резцов установлены на двух цилиндрических стержнях 2, расположенных на расстоянии друг от друга. Стержни 2 параллельны друг другу, причем после их прикрепления к взаимодействующим конструктивным элементам железнодорожных вагонов оси стержней 2 располагаются в горизонтальной плоскости. Такое соединение монтажных плит 3, 7 и стержней 2 формирует каркасную структуру с высоким модулем сдвига. Прочность такого устройства на изгиб в горизонтальной плоскости зависит от прочности на изгиб каждого стержня 2 и, в частности, от расстояния между этими стержнями.

Увеличивая количество стержней 2 и размещая их между монтажными плитами 3, 7 во множестве плоскостей, можно увеличить модуль сдвига всего устройства.

На фиг. 4 представлен конструктивный фрагмент соединения между стержнем 2 и направляющей частью 11 втулки. Стержень 2 установлен с зазором в отверстие 19 направляющей части 11 втулки и в то же время стержень защищен от осевого смещения относительно направляющей части 11 втулки посредством промежуточного защитного элемента 12, который неразъемно соединен со стержнем 2. Промежуточный защитный элемент 12 представляет собой втулку с наружной резьбой, ввинченную во внутреннюю резьбу конца направляющей части 11 втулки. Кроме того, промежуточный защитный элемент 12 объединен с упорным элементом 16 в форме упорного кольца 14, приваренного к концевой части стержня 2. При возникновении порогового ударного усилия, вызывающего разрыв промежуточных защитных элементов 12, кинетическая энергия начинает поглощаться за счет резания стержня 2. Это пороговое ударное усилие, следовательно, является функцией предела прочности при растяжении и наименьшей площади поперечного сечения промежуточного защитного элемента 12. Для определения этого порогового усилия с более высокой точностью между промежуточным защитным элементом 12 и упорным кольцом 14 сформирован кольцевой подрез 20. Структура упорного элемента 16 в качестве компонента перед установкой в устройство изобретения более подробно представлена на фиг. 5. Как показано на фиг. 4 и 5, упорное кольцо 14 соединено посредством кольцевого подреза 20 с промежуточным защитным элементом 12. Выемка 21 по окружности упорного кольца применяется для передачи крутящего момента во время установки упорного элемента 16 в направляющую часть 11 втулки. Толщина сварного шва 15, неразъемно соединяющего упорное кольцо 14 с концевой частью стержня 2, является достаточной для передачи всех возможных усилий, действующих на устройство изобретения, т.е. усилий, возникающих во время удара при столкновении, которые сжимают стержень 2, а также динамических тяговых усилий, которые растягивают стержень 2. Внутреннее отверстие 22 упорного элемента 16 устанавливается на поверхности стержня 2, поэтому оно имеет диаметр, равный диаметру направляющего отверстия 19 в монтажной плите для резцов. Наружный диаметр промежуточного защитного элемента 12 соответственно будет меньше наружного диаметра упорного кольца 14, что обеспечивает достаточную поверхность 23 контакта между этим кольцом и направляющей частью 11 втулки.

Как показано на фиг. 6а и 6б, монтажная плита 3 соединена посредством болтов 4 с замком 24 тележки 25 Якобса, а монтажная плита для резцов соединена посредством болтов 13 с несущей структурой 26 шасси. Поглощающий энергию элемент 1 выполнен в виде двух параллельных стержней 2, расположенных на расстоянии друг от друга, которые передают растягивающие усилия, вызванные тяговым усилием, и в то же время способны поглощать энергию удара.

На фиг. 7 представлено устройство изобретения в стадии поглощения кинетической энергии удара. В случае возникновения порогового усилия, действующего на монтажную плиту 7 для резцов и прижимающего ее к стержню 2, промежуточный защитный элемент 12 отделяется от приваренного упорного кольца 14 в области с наименьшей площадью поперечного сечения. Это освобождает режущий узел 6, который перемещается вдоль оси стержня 2 к монтажной плите 3, а резцы 8 режут поверхность стержня 2, тем самым поглощая кинетическую энергию удара. Подача монтажной плиты 7 для резцов параллельно монтажной плите 3 обеспечивается с помощью направляющей части 11 втулки, установленной на стержне 2 с возможностью скольжения.

Перечень ссылочных номеров:

- 1 - поглощающий энергию элемент;
- 2 - стержень;
- 3 - монтажная плита;

- 4 - болты;
- 5 - резьбовое соединение;
- 6 - режущий узел;
- 7 - монтажная плита для резцов;
- 8 - резец;
- 9 - болты;
- 10 - нажимные элементы;
- 11 - направляющая часть втулки;
- 12 - промежуточный защитный элемент;
- 13 - болты;
- 14 - упорное кольцо;
- 15 - сварной шов;
- 16 - упорный элемент;
- 17 - резьба;
- 18 - направляющие подрезы;
- 19 - направляющее отверстие;
- 20 - кольцевой подрез;
- 21 - выемка;
- 22 - внутреннее отверстие;
- 23 - поверхность контакта;
- 24 - замок;
- 25 - тележка Якобса;
- 26 - несущая структура шасси.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство, поглощающее энергию удара в конструктивных элементах, соединяющих рельсовые транспортные средства, которое содержит поглощающий энергию элемент (1), имеющий детали, поддающиеся резанию, резцы (8), которые окружают поглощающий энергию элемент (1) и закреплены в режущем узле (6) с возможностью перемещения параллельно осям деталей, поддающихся резанию, поглощающего энергию элемента (1), по меньшей мере один промежуточный защитный элемент (12), который обеспечивает целостность соединения между поглощающим энергию элементом (1) и режущим узлом (6) до заданного порогового значения ударного усилия и допускает осевое перемещение режущего узла (6) относительно поглощающего энергию элемента (1) в случае превышения заданного порогового значения ударного усилия, отличающееся тем, что оно содержит поглощающий энергию элемент (1), содержащий набор по меньшей мере из двух параллельных цилиндрических стержней (2), поддающихся резанию и расположенных на расстоянии друг от друга, по меньшей мере один упорный элемент (16), применяемый для передачи тягового усилия между режущим узлом (6) и стержнями (2), монтажную плиту (7) для резцов, образующую часть режущего узла (6) и установленную на стержни (2) через направляющие отверстия (19), и монтажную плиту (3), прикрепленную к стержням (2) и расположенную на расстоянии от монтажной плиты (7) для резцов.
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что упорный элемент (16) находится в контакте с режущим узлом (6) и имеет форму упорного кольца (14), прикрепленного к концевой части стержня (2).
3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что упорный элемент (16) объединен с промежуточным защитным элементом (12), соединенным с режущим узлом (6).
4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что промежуточный защитный элемент (12) представляет собой резьбовую втулку.
5. Устройство по пп.1-4, отличающееся тем, что режущий узел (6) имеет направляющую часть (11) втулки, объединенную с монтажной плитой (7) для резцов.
6. Устройство по п.5, отличающееся тем, что промежуточный защитный элемент (12) имеет резьбовое соединение с концевой частью направляющей части (11) втулки режущего узла (6).
7. Устройство по пп.3-6, отличающееся тем, что между упорным элементом (16) и промежуточным защитным элементом (12) имеется кольцевой подрез (20).
8. Устройство по пп.2-7, отличающееся тем, что упорное кольцо (14) имеет по меньшей мере одну выемку (21) на своей окружности.
9. Устройство по пп.2-8, отличающееся тем, что упорное кольцо (14) приварено к концевой части стержня (2).
10. Устройство по пп.1-9, отличающееся тем, что монтажная плита (3) расположена параллельно

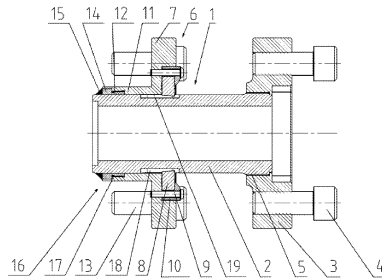
монтажной плите (7) для резцов и обе монтажные плиты (3, 7) установлены на противоположных концах стержней (2).

11. Устройство по пп.1-10, отличающееся тем, что монтажная плита (3) установлена на стержне (2) посредством резьбового соединения.

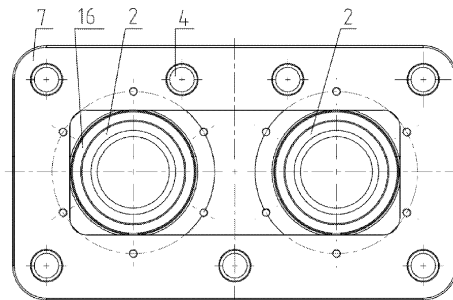
12. Устройство по пп.1-11, отличающееся тем, что стержни (2) установлены перпендикулярно монтажной плите (3) и монтажной плите (7) для резцов.

13. Устройство по пп.1-12, отличающееся тем, что монтажная плита (3) выполнена с возможностью соединения с замком (24) тележки, поддерживающей два соседних железнодорожных вагона, а монтажная плита (7) для резцов выполнена с возможностью соединения с несущей структурой (26) шасси.

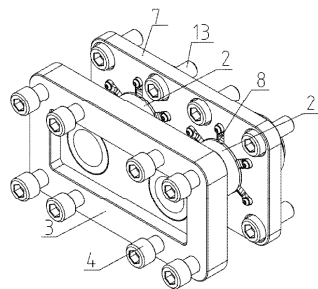
14. Устройство по пп.1-13, отличающееся тем, что монтажная плита (3) и монтажная плита (7) для резцов имеют, по существу, прямоугольную форму.



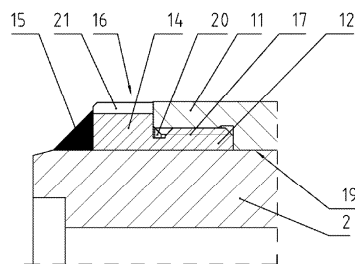
Фиг. 1



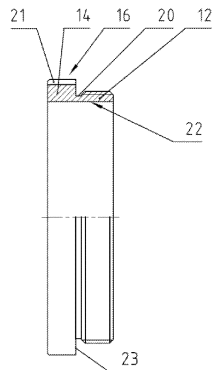
Фиг. 2



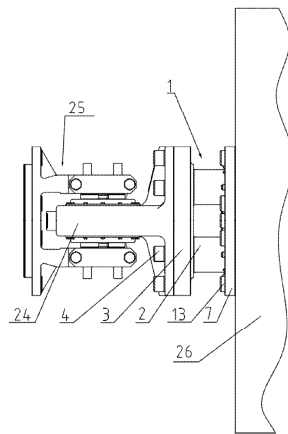
Фиг. 3



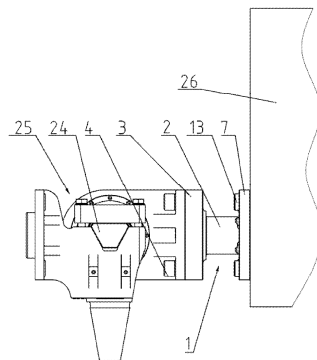
Фиг. 4



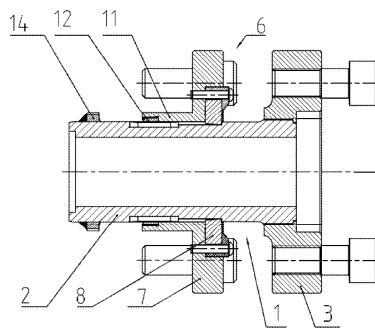
Фиг. 5



Фиг. 6а



Фиг. 6б



Фиг. 7

