

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202293335** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2023.09.25**

(22) Дата подачи заявки  
**2022.12.13**

(51) Int. Cl. **B61B 3/02** (2006.01)  
**B61B 5/02** (2006.01)  
**B61B 13/04** (2006.01)  
**E01B 5/08** (2006.01)  
**E01B 25/00** (2006.01)  
**E01C 9/02** (2006.01)

**(54) РЕЛЬС СТРУННОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ЮНИЦКОГО**

(31) **u20210324**

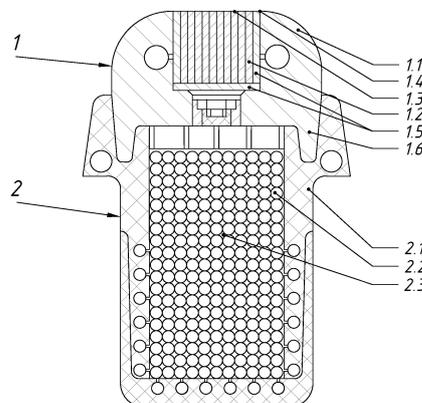
(32) **2022.12.14**

(33) **BY**

(71)(72) Заявитель и изобретатель:  
**ЮНИЦКИЙ АНАТОЛИЙ  
ЭДУАРДОВИЧ (BY)**

(74) Представитель:  
**Гончаров В.В. (BY)**

(57) Изобретение относится к области транспорта, в частности к рельсовым транспортным эстакадным и подвесным системам с путевой структурой струнного типа, и направлена на упрощение изготовления и монтажа электрифицированного рельсового пути при выполнении работ в полевых условиях, обеспечение ровности путевой структуры, снижение массы рельса и материалоемкости транспортной системы Юницкого. Рельс состоит из двух частей: модуля (1) качения и силового модуля (2), причём корпус (1.1) модуля качения выполнен из материала, обладающего высокой удельной электропроводностью, а корпус (2.1) силового модуля - из материала, обладающего механической прочностью и выраженными диэлектрическими свойствами. Модуль (1) качения содержит головку (1.2) рельса, включающую расположенный в едином пазу (1.4) блок напряжённых вертикально ориентированных полос, которые верхними торцевыми гранями образуют поверхность (1.3) качения. Силовой модуль, жёстко связанный с модулем качения, включает предварительно напряжённые силовые элементы (2.2), размещённые во внутренней полости (2.3) силового модуля (2), пространство между которыми заполняется твердеющим материалом (2.8). Дополнительно в головке (1.2) рельса вдоль боковых и нижней стенок единого паза (1.4) установлены не менее чем по одной контактной пластине (1.5) из материала с высокой удельной электропроводностью. Приведенная структура изобретения обеспечивает придание электропроводящих или диэлектрических свойств соответствующим частям рельса, необходимых для безопасной и надёжной электрификации рельсовой системы.



**A1**

**202293335**

**202293335**

**A1**

## РЕЛЬС СТРУННОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ЮНИЦКОГО

Изобретение относится к области транспорта, в частности – к рельсовым транспортным эстакадным и подвесным системам с путевой структурой струнного типа. Она может быть использована при создании как однорельсовых, так и многорельсовых скоростных дорог для обеспечения пассажирских и грузовых перевозок, в том числе, в условиях пересечённой местности, гор, пустынь, лесов, водных поверхностей, в условиях мегаполисов и т.д.

Предшествующий уровень техники представлен следующими документами, близкими к заявляемому по технической сущности. Известен рельс транспортный системы Юницкого, содержащий полый корпус трубчатой формы, накладную головку, выполненную в виде набранных в блок лент [1]. Внутри полого корпуса размещён силовой орган, выполненный в виде предварительно напряжённых продольных наборных силовых элементов, устанавливаемых в специальной обойме ниже головки рельса. Наборный элемент выполнен из размещённых параллельно друг другу проволок с поперечным сечением различной формы или полос. Головка рельса соединена с предварительно напряжённым продольным элементом, причём ленты в блоке установлены на рёбра. Рельс такой конструкции позволяет строить транспортные системы, не требующие создания традиционной щебёночной подушки и шпал, что обеспечивает снижение материалоемкости и трудоёмкости, повышенную несущую способность, прямолинейность пути, высокие скорости движения. Однако для изготовления рельсов такой конструкции необходимы стационарные условия, дорогостоящие комплектующие – прежде всего стальные трубы. Кроме того, недостатком такого рельса являются высокая трудоёмкость монтажных работ, низкая ремонтпригодность, относительно невысокая несущая способность, высокая себестоимость.

Известен также рельс транспортной системы Юницкого [2]. Она включает в себя по меньшей мере одно подвижное средство, направляемое с помощью колёс по меньшей мере по одному рельсу. Рельс этой системы содержит по меньшей мере одну головку с поверхностью качения, сопряжённую с протяжённым корпусом, содержащим силовую структуру, образованную предварительно напряжёнными

силовыми элементами, пространство между которыми заполнено твердеющим материалом. Головка рельса состоит из набранных в блок вертикально ориентированных полос или лент, установленных на ребре в пазу и соединённых друг с другом посредством прослоек в блок. При этом внешние торцевые грани полос и сопряжённые с ними прослойки образуют поверхность качения. Ленты блока головки натянуты в продольном направлении. Соединительные прослойки в блоке лент могут быть одной толщины или быть переменными от центра блока к краям лент. Предварительно напряженные силовые элементы могут размещаться на различной высоте в пределах корпуса. В результате такая конструкция рельса позволяет повысить эксплуатационно-технические характеристики транспортной системы, механическую прочность, ровность рельса, улучшить параметры движения при разгоне, торможении, на подъёмах, спусках, обеспечивается плавность и мягкость хода подвижных средств.

Эта конструкция получила развитие в другом рельсе транспортной системы Юницкого, который принят за прототип [3]. Рельс этой транспортной системы содержит по меньшей мере одну головку, с поверхностью качения, сопряжённую с корпусом, содержащим силовую структуру, образованную предварительно напряжёнными силовыми элементами, пространство между которыми заполнено твердеющим материалом. Головка рельса состоит из набранных в блок вертикально ориентированных полос, установленных на ребро в едином пазу или распределённых во множестве пазов и соединённых друг с другом посредством прослоек, а блок и полосы закреплены клеевым слоем соответственно в едином продольном пазу (в том числе через профильную оболочку) или во множестве пазов корпуса. При этом внешние торцевые грани полос и сопряжённые с ними прослойки образуют поверхность качения. При этом по меньшей мере одна прослойка, и/или полоса, и/или профильная оболочка выполнены с возможностью подключения к источнику электроэнергии. Недостатками таких систем являются недостаточно высокая крутильная жесткость конструкции рельса, высокая материалоемкость изготовления, невысокие и нестабильные эксплуатационные параметры контактной поверхности головки рельса, вызываемые износом поверхности качения в процессе эксплуатации, высокие затраты на техническое

обслуживание; кроме того - невозможность электрификации транспортной системы, описанной в [1,2], и недостаточная электропроводность в прототипе [3].

Предлагаемое изобретение направлено на решение задач повышения энергетической эффективности транспортной системы и улучшения эксплуатационных свойств и технических характеристик рельсового пути, в частности, его высокой нагрузочной способности при комфортной плавности и мягкости хода подвижных средств. Решение указанных задач обеспечивается за счёт достижения следующих технических целей:

- упрощение технологии монтажа и снижение трудоёмкости монтажных работ в полевых условиях;
- улучшение электрических свойств рельсового пути на всём его протяжении при обеспечении стабильности электрических свойств на стыках рельсов;
- снижение трудоёмкости и материалоёмкости при техническом обслуживании транспортной системы.

Необходимые технические результаты в соответствии с поставленными целями достигаются в заявляемом изобретении рельса струнной транспортной системы Юницкого, состоящего из двух частей – модуля качения, содержащего головку рельса с поверхностью качения, образованной смежными торцевыми гранями набранных в блок лент, предварительно натянутых до определённого механического напряжения и помещённых в паз головки рельса, протяжённый на всю длину модуля качения, и жёстко связанного с корпусом модуля качения силового модуля, включающего протяжённую силовую структуру, образованную предварительно напряжёнными силовыми элементами, помещёнными во внутреннюю полость корпуса силового модуля, *отличия* которого в соответствии с изобретением в том, что корпус модуля качения выполнен из материала с высокой удельной электропроводностью, а корпус силового модуля – из материала, обладающего диэлектрическими свойствами;

- блок лент головки рельса дополнительно содержит помещённые в пазу головки рельса вдоль боковых и нижней граней паза не менее, чем по одной контактной пластине, которые выполнены из материала, обладающего высокой удельной электропроводностью; корпус модуля качения жёстко связан с корпусом

силового модуля посредством фиксирующих элементов и соответствующих им по форме пазов фиксации.

Поверхность качения, образованная смежными торцевыми гранями набранных в блок лент и помещённых в паз головки рельса, располагается над упомянутым пазом с выступом над верхней поверхностью корпуса модуля качения, альтернативно поверхность качения может находиться в одной плоскости с верхней поверхностью корпуса модуля качения.

Технический результат обеспечивается и тем, что ленты, набранные в блок и помещённые в протяжённый паз головки рельса, связаны между собой слоем клеящего состава.

Корпус силового модуля может включать крышку, выполненную с возможностью жёсткой фиксации на корпусе для обеспечения доступа во внутреннюю полость корпуса силового модуля. При этом крышка жёстко фиксирована на корпусе силового модуля посредством фиксирующих выступов.

Альтернативно корпус силового модуля может быть выполнен цельным, без доступа во внутреннюю полость корпуса силового модуля.

Предварительно напряжённые силовые элементы, помещённые в корпус силового модуля, заполняют внутреннюю полость силового модуля в проекции его поперечного сечения полностью или частично, занимая при этом положение относительно крышки силового модуля в соответствии со значением высоты  $h$ , которая может иметь значения в диапазоне от  $h_{min}$  до  $h_{max}$ , в зависимости от месторасположения рельса в пролёте между опорами.

Незанятое силовыми элементами пространство внутренней полости силового модуля может заполняться твердеющим материалом.

Между модулем качения и силовым модулем может быть размещена амортизационная решётка.

Между модулем качения и силовым модулем может быть размещена регулировочная гайка.

Регулировочная гайка при этом может быть выполнена с отверстием с заглушкой.

Сущность заявленного изобретения поясняется при помощи чертежей (фиг.1 – фиг.5), на которых в различных вариантах исполнения приведены схематические изображения поперечных сечений рельса.

Условные обозначения: 1 – модуль качения; 1.1 – корпус модуля качения; 1.2 – головка рельса; 1.3 – поверхность качения; 1.4 – паз головки рельса; 1.5 – контактная пластина; 1.6 – фиксирующий элемент; 1.7 – крепёжный элемент; 1.8 – регулировочная гайка; 1.9 – заглушка; 2 – силовой модуль; 2.1 – корпус силового модуля; 2.2 – силовые элементы; 2.3 – внутренняя полость; 2.4 – фиксирующий элемент; 2.5 – крышка силового модуля; 2.6 – фиксирующий выступ; 2.7 – крепёжный элемент; 2.8 – твердеющий материал; 2.9 – амортизационная решётка; 2.10 – кабель-канал; 2.11 – полимерный упругий стержень; 2.12 – технологическое отверстие.

Более подробно сущность изобретения заключается в следующем.

Предлагаемый рельс струнной транспортной системы Юницкого состоит как минимум из двух частей: модуля 1 качения и силового модуля 2 (фиг.1). Модуль 1 качения содержит корпус 1.1 модуля качения, головку 1.2 рельса с поверхностью 1.3 качения, образованную смежными торцевыми гранями набранных в блок лент, предварительно натянутых до определённого механического напряжения. Головка 1.2 рельса устанавливается в паз 1.4 головки рельса, протяжённый на всю длину корпуса 1.1 модуля качения, который жёстко связан с корпусом 2.1 силового модуля. Силовой модуль 2 включает в себя также протяжённую силовую структуру, образованную предварительно напряжёнными силовыми элементами 2.2, размещёнными во внутренней полости 2.3 корпуса 2.1 силового модуля. Корпус 1.1 модуля качения, в отличие от предшествующих аналогов, выполнен из материала с высокой удельной электропроводностью (например, из алюминия), а корпус 2.1 силового модуля – из материала, обладающего высокими диэлектрическими свойствами. Этим достигается улучшение эксплуатационных и электрических характеристик транспортного пути, повышение его энергоэффективности, улучшение электроизоляции силовых элементов 2.2 от головки 1.2 рельса и шины заземления, снижение затрат на техническое обслуживание.

Головка 1.2 рельса, выполненная в виде набранных в блок лент и установленная в пазу 1.4 головки рельса на рёбра, в отличие от предшествующих аналогов, дополнительно содержит вдоль боковых и нижней граней паза не менее, чем по одной контактной пластине 1.5, изготовленной, как и корпус 1.1 модуля качения, из материала с высокой удельной электропроводностью (например, из алюминия). Размещение упомянутых контактных пластин предпочтительно в зонах стыкования корпусов смежных модулей качения при их соединении в протяжённый рельсовый путь. Этим достигается стабильность электрических свойств на стыках смежных рельсовых корпусов при монтаже транспортной системы.

Корпус 1.1 модуля качения жёстко связывается с корпусом 2.1 силового модуля при помощи фиксирующих элементов 1.6 и соответствующих им пазов в корпусе силового модуля. Другой вариант исполнения предполагает наличие фиксирующих элементов 2.4 на поверхности корпуса 2.1 силового модуля; крепёжные элементы 1.7 могут дополнительно фиксировать между собой фиксирующие элементы 2.4 с корпусом 1.1 модуля качения (фиг.2,3). Фиксирующие элементы 1.6 или 2.4 представляют собой выступающие части соответствующих корпусов и выполнены близкой к клиновидной в поперечном сечении форме (фиг.1), клиновидной (фиг.2) или любой другой приемлемой форме (например, близкой к прямоугольной в поперечном сечении – фиг.3). Пазы для фиксирующих элементов 1.6 или 2.4 выполняются в корпусе 2.1 силового модуля или корпусе 1.1 модуля качения соответственно; по форме они должны соответствовать помещаемым в них фиксирующим элементам и сопрягаться с ними с натягом или с зазором, или соответствовать полностью, в зависимости от способа их взаимного соединения. Дополнительно или самостоятельно корпуса 1.1 и 2.1 могут жёстко связываться между собой склеиванием или любым другим подходящим способом. Этим достигается упрощение изготовления и снижение трудоёмкости монтажных работ в полевых условиях, улучшение эксплуатационных свойств рельсового пути, снижение затрат на техническое обслуживание.

Поверхность 1.3 качения головки 1.2 рельса может располагаться в пазу 1.4 головки рельса с выступом относительно верхней поверхности корпуса 1.1 модуля

качения (как показано на фиг.2) или в одной плоскости с вышеупомянутой поверхностью (на остальных фигурах чертежей). Ленты, набранные в блок лент и помещённые в паз 1.4 головки рельса, могут быть скреплены между собой с помощью клеевого состава или любым другим подходящим способом.

Корпус 2.1 силового модуля имеет внутреннюю полость 2.3 для размещения силовых элементов 2.2. Доступ во внутреннюю полость может осуществляться посредством открепления крышки 2.5 от корпуса силового модуля снизу (см. фиг.3,4,5). Взаимная жёсткая фиксация корпуса 2.1 силового модуля и крышки 2.5 силового модуля осуществляется с помощью фиксирующих выступов 2.6, имеющих также, как и фиксирующие элементы 1.6 и 2.4, разнообразные формы, и дополнительных крепёжных элементов 2.7 (фиг.3). Дополнительно или самостоятельно корпус 2.1 и крышка 2.5 силового модуля могут жёстко закрепляться между собой склеиванием или любым другим подходящим способом. Возможен вариант исполнения корпуса 2.1 силового модуля цельным без крышки, соответственно, без доступа во внутреннюю полость 2.3 снизу (фиг.2).

Силовые элементы 2.2 могут быть распределены равномерно во внутренней полости 2.3 силового модуля 2 в проекции его поперечного сечения (фиг.1 – 3) или быть сконцентрированы в верхней части внутренней полости 2.3 на высоте  $h_{max}$ , м, (фиг.4), или в нижней части внутренней полости 2.3, на высоте  $h_{min}$ , м, (фиг.5), или в одном из промежуточных положений между  $h_{min}$  и  $h_{max}$  (на чертежах не показано). Свободное от силовых элементов 2.2 пространство внутренней полости 2.3 может заполняться твердеющим материалом 2.8, изготовленным, например, из полимерных смесей, композитов, цементных смесей или иных подходящих материалов. При этом на участке рельса, расположенном на опоре, когда прогиб рельса практически отсутствует, силовые элементы 2.2 закрепляются в верхней части внутренней полости 2.3 силового модуля 2 на высоте  $h_{max}$ , м. На участке рельса, расположенном в центре пролёта, где величина прогиба максимальна, силовые элементы 2.2 закрепляются в нижней части внутренней полости 2.3 силового модуля 2 на высоте  $h_{min}$ , м., обеспечивая, таким образом, компенсацию продольного изгиба рельса и достижение прямолинейности транспортного пути.

Вариантами исполнения предполагается размещение между корпусом 1.1 модуля качения и корпусом 2.1 силового модуля дополнительных элементов

(фиг.4), которые не обязательны для достижения заявленных технических целей, но обеспечивают многообразие вариантов практической реализации рельса в струнной транспортной системе:

- амортизационной решётки 2.9, предназначенной для создания внутреннего зазора между головкой 1.2 рельса (корпуса 1.1 модуля качения) и силовыми элементами 2.2, а также для беспрепятственного и равномерного заполнения свободного пространства внутренней полости 2.3 твердеющим материалом 2.8 после установки в ней силовых элементов 2.2 и дополнительной электроизоляции корпусов между собой;

- регулировочной гайки 1.8, размещаемой в периодически повторяющихся отверстиях в корпусе модуля качения, предназначенной для регулировки положения корпуса 1.1 модуля качения относительно корпуса 2.1 силового модуля при точном горизонтальном выравнивании рельсового пути, а также для поступления твердеющего материала 2.8 во внутреннюю полость 2.3 через соответствующее отверстие в вышеупомянутой гайке;

- заглушки 1.9, предназначенной для блокировки доступа через регулировочную гайку 1.8 и амортизационную решётку 2.9 к внутренней полости 2.3 после её заполнения твердеющим материалом 2.8 (фиг.4);

- кабель-канала 2.10, выполненного в корпусе 2.1 силового модуля и предназначенного для размещения и защиты электрических кабелей от внешних воздействий и дополнительной электроизоляции (фиг.4);

- полимерного упругого стержня 2.11, предназначенного для уплотняющего обжатия пучков силовых элементов 2.2 во внутренней полости корпуса силового модуля (фиг.2);

- технологического отверстия 2.12, предназначенного для отвода излишков жидкости после установки силовых элементов 2.2 и заполнения свободного пространства внутренней полости 2.3 твердеющим материалом 2.8 в цельном корпусе 2.1 силового модуля (фиг.2) (при исполнении с отсутствующей крышкой 2.5).

Также возможны варианты исполнения без амортизационной решётки 2.9 (фиг.5), регулировочной гайки 1.8, заглушки 1.9 (фиг.2,3,5). В этих вариантах (фиг.2,3) твердеющий материал 2.8 совместно с амортизационной решёткой 2.9 и

корпусом 2.1 силового модуля формируют зазор, осуществляют механическую связь и электроизоляцию между головкой 1.2 рельса (корпусом 1.1 модуля качения) и силовыми элементами 2.2. На фиг.5 эти функции выполняет корпус 2.1 силового модуля, а также, за исключением электроизоляции, корпус 1.1 модуля качения.

Крепёжные элементы 1.7 и 2.7 осуществляют жёсткое механическое соединение корпусов 1.1 модулей качения между собой и корпусов 2.1 силовых модулей между собой в продольной плоскости. В качестве таких элементов могут использоваться, например, штифты, шпильки, штыри или любые другие подходящие элементы крепления, включая резьбовые (фиг.4).

Также крепёжные элементы 1.7 и 2.7 могут применяться в вариантах исполнения для жёсткого механического соединения в поперечной плоскости модуля 1 качения и силового модуля 2, например, фиксирующего элемента 2.4 с корпусом 1.1 модуля качения (фиг.3); они же применяются для крепления между собой корпуса 2.1 и крышки 2.5 силового модуля в поперечной плоскости, например, крышки 2.5 силового модуля и фиксирующего выступа 2.6 корпуса 2.1 силового модуля (фиг.3). В качестве таких крепёжных элементов могут применяться, например, заклёпки, штыри, шурупы или любые другие подходящие элементы крепления.

Рельс струнной транспортной системы Юницкого описанной конструкции – струнный рельс – работает следующим образом.

При движении колесного транспортного средства по рельсу под каждым его колесом образуется зона локальной деформации поверхности 1.3 качения. Эта зона в виде деформационной волны перемещается вместе с колесом по поверхности 1.3 качения головки 1.2 рельса. Зона деформации распространяется от внешней к внутренней поверхности головки 1.2 рельса через предварительно напряжённый блок лент и далее на предварительно напряжённые силовые элементы 2.2.

Благодаря такой трансформации больших механических нагрузок от колеса транспортного средства конструкционные элементы рельса не испытывают разрушающих нагрузок и, следовательно, сохраняется во времени несущая способность рельса струнной транспортной системы Юницкого. Выполнение полос и/или лент головки 1.2 рельса предварительно напряжёнными позволяет значительно снизить материалоемкость и улучшить эксплуатационные

характеристики транспортной системы в целом, а также достигнуть прямолинейности и ровности рельса на всём её протяжении.

Варианты исполнения силовых элементов 2.2 во внутренней полости 2.3 силового модуля 2 с возможностью изменения высоты их расположения в диапазоне  $h_{min} - h_{max}$ , м, позволяют достигать необходимой ровности рельсовых путей транспортной системы на любых участках между опорами.

Составная конструкция струнного рельса позволяет проводить его сборку в полевых условиях – в месте монтажа, т.к. корпус выполнен по меньшей мере из двух частей. После установки силовых элементов 2.2 во внутреннюю полость 2.3 и её заполнения твердеющим материалом 2.8 корпус 2.1 силового модуля и крышка силового модуля 2.5 соединяются вставлением фиксирующих выступов 2.6 (если они имеются) в соответствующие пазы или с помощью склеивания или любого другого подходящего способа. Затем осуществляется соединение силового модуля 2 и модуля качения 1 посредством помещения фиксирующих элементов 1.6 или 2.4 в зависимости от варианта исполнения корпусов рельса в соответствующие им ответные пазы (на чертежах не обозначены). Возможно, при этом нанесение дополнительного клеящего слоя между фиксирующими элементами 1.6 или 2.4 и пазами, либо применение крепёжных элементов 1.7 или 2.7.

Указанный порядок монтажа позволяет снизить трудоёмкость изготовления струнного рельса и проводить монтаж рельсового пути в полевых условиях, снизить затраты на техническое обслуживание.

Переход от стальных материалов корпуса рельса (как в аналогах) отдельно на электропроводящий и диэлектрический материалы позволяет снизить массу рельса, улучшить его эксплуатационные свойства, снизить затраты на техническое обслуживание и ремонт. Кроме того, улучшаются электрические характеристики рельса: проще осуществить электрификацию транспортного пути, повысить мощность передаваемой энергии, снизить потери, дополнительно осуществить электроизоляцию силовых элементов 2.2 от корпуса 1.1 модуля качения и шины заземления.

Жёсткое соединение корпуса 1.1 модуля качения с корпусом 2.1 силового модуля с применением фиксирующих элементов 1.6 и 2.4 и соответствующих им пазов позволяет достичь высокой нагрузочной способности транспортной системы

при комфортной плавности и мягкости хода подвижных средств, а также снижения затрат на её монтаж и техническую эксплуатацию.

Применение контактных пластин 1.5 на внутренних гранях паза 1.4 головки рельса определяет улучшение электрических свойств рельсового пути на всём его протяжении при обеспечении стабильности электрических свойств на стыках рельсов.

#### Источники информации

1 Патент RU №2080268, МПК В61В 5/02, Е01В 25/22, опубл. 27.05.97.

2 Патент RU №031917, МПК В61В 3/02, В61В 5/00, В61В 13/04, Е01В 25/00, опубл. 29.03.2019.

3 Патент RU №031807, МПК В61В 3/02, В61В 5/00, В61В 13/04, Е01В 25/00, опубл. 28.02.2019.

## ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

1. Рельс транспортной системы, состоящий из двух частей - модуля (1) качения, содержащего головку (1.2) рельса с поверхностью (1.3) качения, образованной смежными торцевыми гранями набранных в блок лент, предварительно натянутых до определённого механического напряжения и помещённых в паз (1.4) головки рельса, протяжённый на всю длину модуля качения, и жёстко связанного с корпусом (1.1) модуля качения силового модуля (2), включающего протяжённую силовую структуру, образованную предварительно напряжёнными силовыми элементами (2.2), помещёнными во внутреннюю полость (2.3) корпуса силового модуля, *отличающийся* тем, что:

- корпус (1.1) модуля качения выполнен из материала с высокой удельной электропроводностью, а корпус (2.1) силового модуля - из материала, обладающего диэлектрическими свойствами;

- блок лент головки (1.2) рельса дополнительно содержит помещённые в пазе (1.4) головки рельса вдоль боковых и нижней граней паза не менее, чем по одной контактной пластине (1.5), которые выполнены из материала, обладающего высокой удельной электропроводностью

- корпус модуля качения жёстко связан с корпусом силового модуля посредством фиксирующих элементов (1.6) или (2.4) и соответствующих им по форме пазов фиксации.

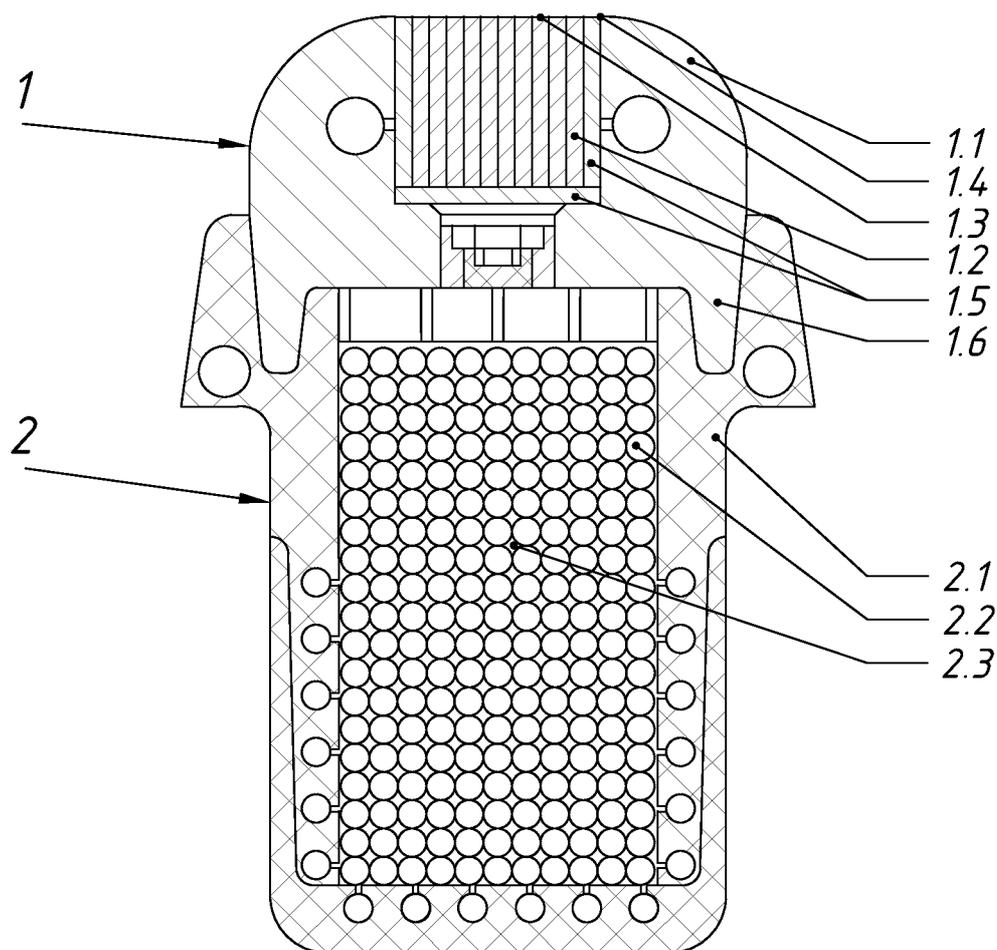
2. Рельс по п.1, *отличающийся* тем, что поверхность качения, образованная смежными торцевыми гранями набранных в блок лент и помещённых в паз головки рельса, располагается над упомянутым пазом с выступом над верхней поверхностью корпуса модуля качения.

3. Рельс по п.1, *отличающийся* тем, что поверхность качения, образованная смежными торцевыми гранями набранных в блок лент и помещённых в паз головки рельса, находится в одной плоскости с верхней поверхностью корпуса модуля качения

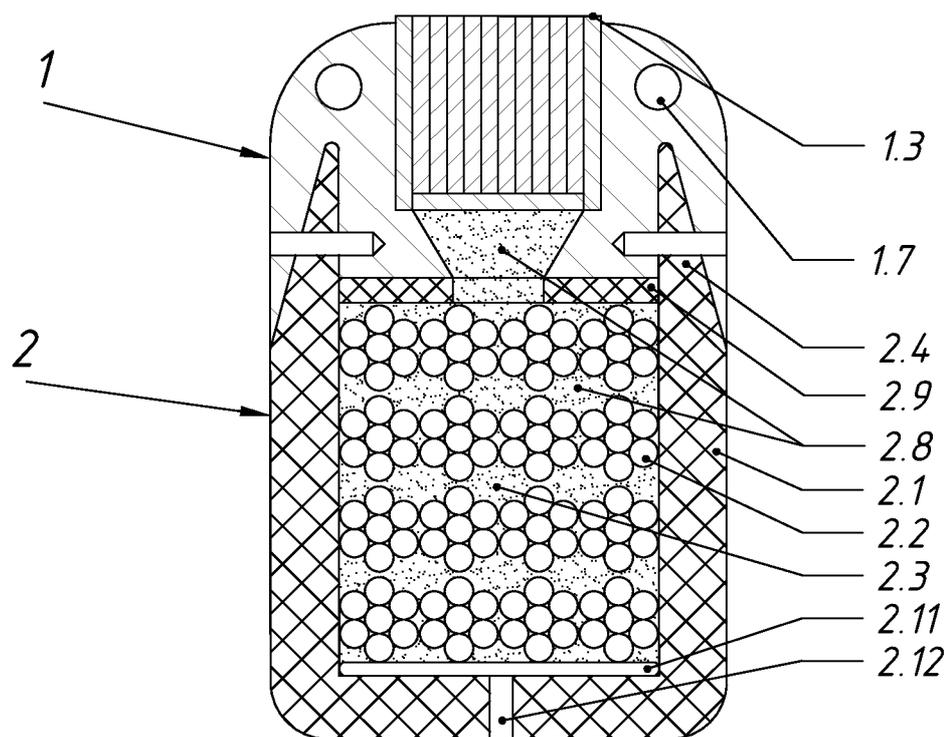
4. Рельс по п.1, *отличающийся* тем, что ленты, набранные в блок и помещённые в протяжённый паз головки рельса, связаны между собой слоем клеящего состава.

5. Рельс по п.1, *отличающийся* тем, что корпус силового модуля содержит крышку, выполненную с возможностью жёсткой фиксации на корпусе, для обеспечения доступа во внутреннюю полость корпуса силового модуля.
6. Рельс по п.6, *отличающийся* тем, что крышка жёстко фиксирована на корпусе силового модуля посредством фиксирующих выступов.
7. Рельс по п.1, *отличающийся* тем, что корпус силового модуля выполнен цельным без доступа во внутреннюю полость корпуса силового модуля.
8. Рельс по п.1, *отличающийся* тем, что предварительно напряжённые силовые элементы, помещённые в корпус силового модуля, заполняют внутреннюю полость силового модуля в проекции его поперечного сечения полностью или частично, занимая при этом положение относительно крышки силового модуля в соответствии со значением высоты  $h$ , которая может иметь значения в диапазоне от  $h_{min}$  до  $h_{max}$ , в зависимости от месторасположения рельса в пролёте между опорами.
9. Рельс по п.1, *отличающийся* тем, что незанятое силовыми элементами пространство внутренней полости силового модуля наполняется твердеющим материалом.
10. Рельс по п.1, *отличающийся* тем, что между модулем качения и силовым модулем размещена амортизационная решётка.
11. Рельс по п.1, *отличающийся* тем, что между модулем качения и силовым модулем размещена регулировочная гайка.
12. Рельс по п.7, *отличающийся* тем, что регулировочная гайка выполнена с отверстием с заглушкой.

# Рельс струнной транспортной системы Юницкого

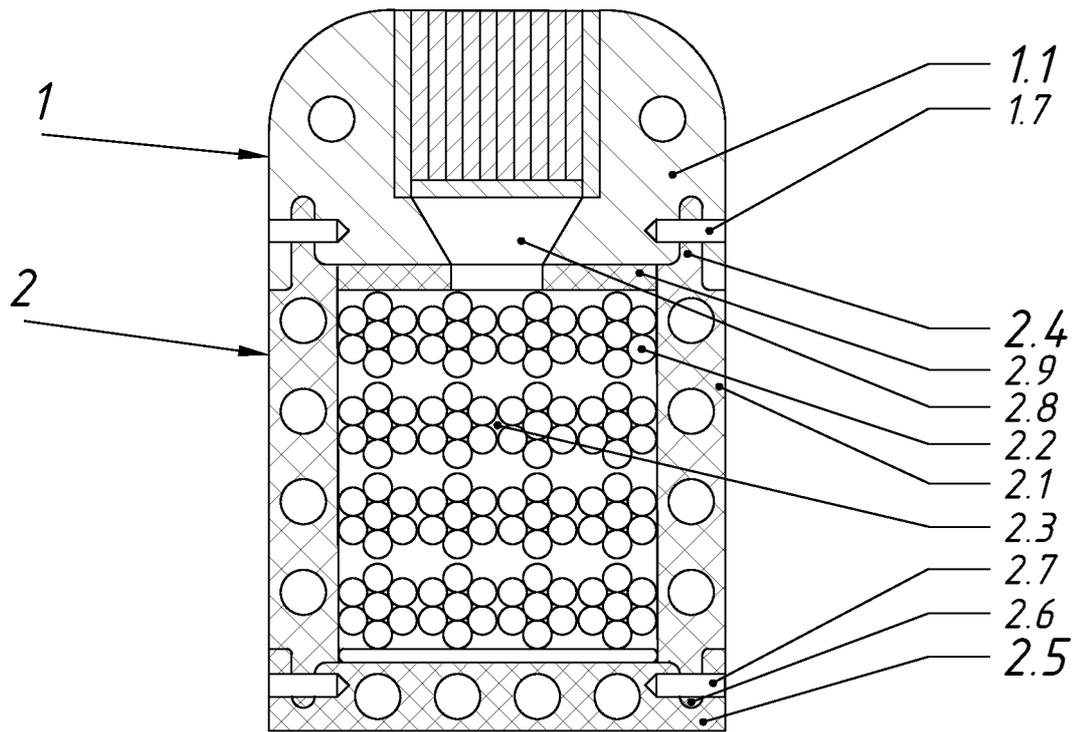


Фиг.1

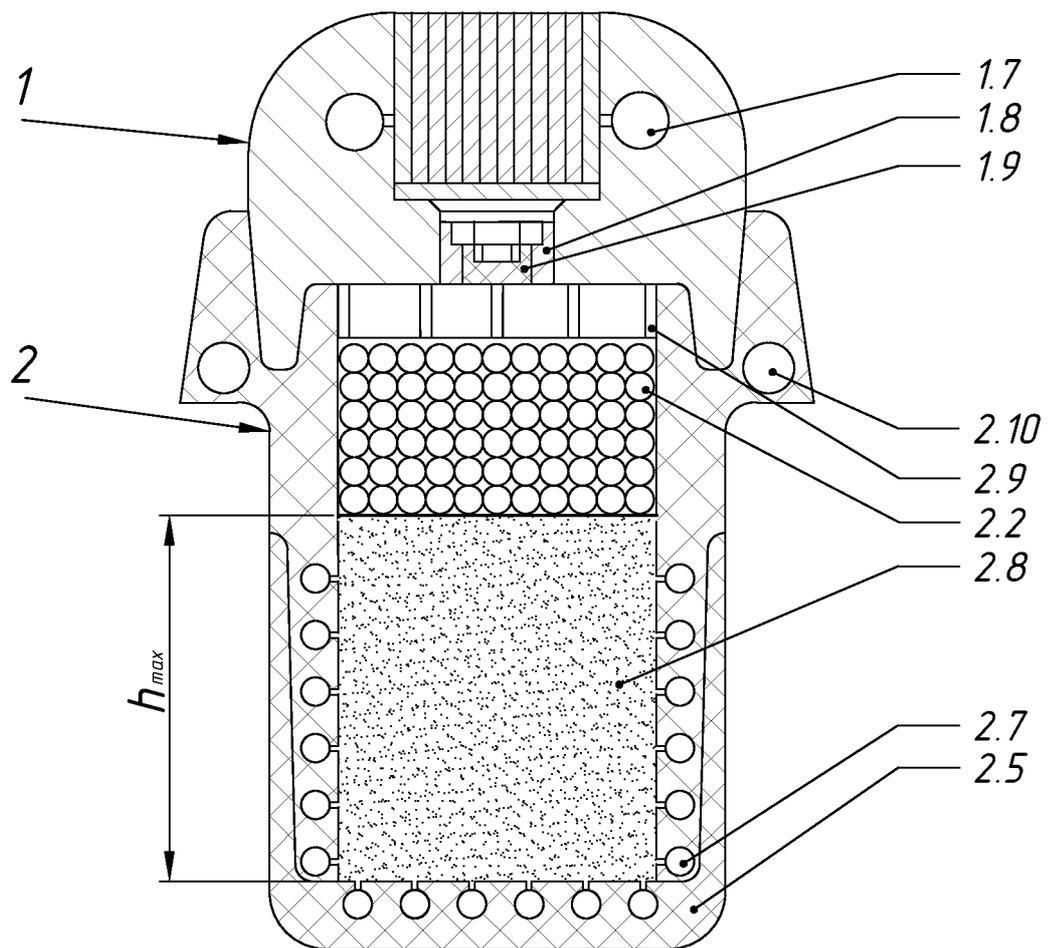


Фиг.2

# Рельс струнной транспортной системы Юницкого

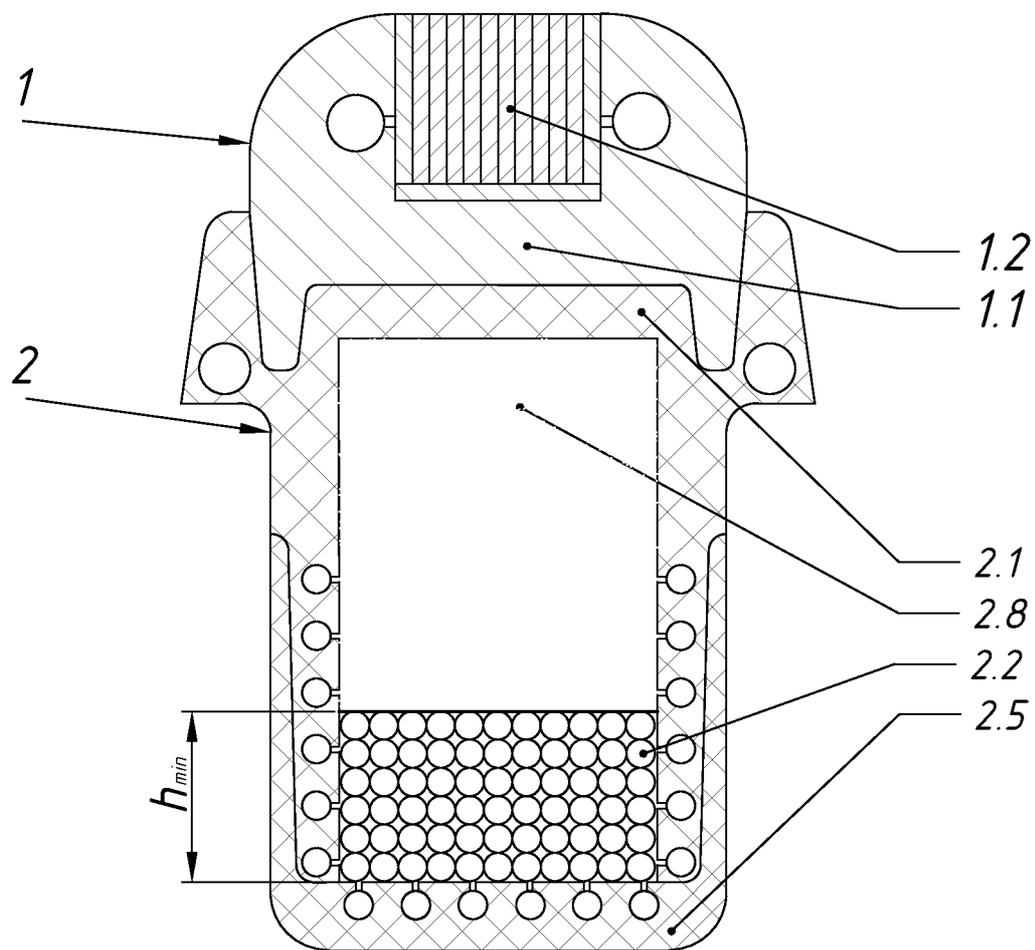


Фиг.3



Фиг.4

# Рельс струнной транспортной системы Юницкого



Фиг.5

**ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ**

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

**202293335****А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

**B61B 3/02 (2006.01)**  
**B61B 5/02 (2006.01)**  
**B61B 13/04 (2006.01)**  
**E01B 5/08 (2006.01)**  
**E01B 25/00 (2006.01)**  
**E01C 9/02 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

B61B 3/02, 5/02, 13/04, E01B 25/00, E01C 9/02

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)  
 ЕАПАТИС, PatSearch, Espacenet, googlepatent, google.com, yandex.ru

**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
D, A	EA 201700334 A1 (ЮНИЦКИЙ АНАТОЛИЙ ЭДУАРДОВИЧ) 2018-12-28	1-12
A	RU 2022070 C1 (ЮЖНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ МОРСКОГО ФЛОТА) 1994-10-30	1-12
A	US 6321657 B1 (WILLIAM E. OWEN) 2001-11-27	1-12
A	WO 2011124118 A1 (WU KWONG YAT) 2011-10-13	1-12
A	EA 200400365 A1 (ЮНИЦКИЙ АНАТОЛИЙ ЭДУАРДОВИЧ) 2005-04-28	1-12

 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

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

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

«&amp;» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **11/04/2023**

Уполномоченное лицо:

Начальник отдела механики,  
физики и электротехники

 Д.Ф. Крылов