

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **044606**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.09.14**

(51) Int. Cl. **E01B 9/48 (2006.01)**

(21) Номер заявки  
**202292889**

(22) Дата подачи заявки  
**2022.11.08**

---

(54) **ПРУЖИННАЯ ПРУТКОВАЯ КЛЕММА РЕЛЬСОВОГО СКРЕПЛЕНИЯ**

---

(43) **2023.09.08**

**Дмитрий Владимирович, Дорошенко  
Кирилл Андреевич, Ефимов Андрей  
Александрович, Загитов Эльдар  
Данилович (RU)**

(96) **2022000101 (RU) 2022.11.08**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ  
ОБЩЕСТВО "РОССИЙСКИЕ  
ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ" (RU)**

(74) Представитель:  
**Наумова М.А. (RU)**

(72) Изобретатель:  
**Белов Сергей Владимирович,  
Березин Вадим Олегович, Бузлаев**

(56) **RU-U1-174600  
RU-U1-161675  
RU-U1-212990  
DE-A1-102006001145**

(57) Изобретение относится к конструкции верхнего строения железнодорожного пути, а именно к конструкции пружинной прутковой клеммы, которая используется в промежуточных рельсовых скреплениях для обеспечения прижатия рельса к подрельсовой опоре. Пружинная прутковая клемма рельсового скрепления, выполненная из прутка упругого материала, изогнутого с образованием единой детали В-образной формы в проекции на горизонтальную плоскость, симметричной относительно поперечной оси и состоящей из сопряженных между собой по радиусам, в проекции на горизонтальную плоскость, участков, включающих прямолинейный в проекции на горизонтальную плоскость участок опирания на рельс, переходящий с двух противоположных сторон по радиусам скругления в боковые участки, расположенные перпендикулярно оси пути и прямолинейные в проекции на горизонтальную плоскость, переходящие в радиусные в проекции на горизонтальную плоскость участки опирания на упорный элемент рельсового скрепления, которые переходят в концевые участки, направленные своими торцами в сторону участка опирания на рельс и прямолинейные в проекции на горизонтальную плоскость, при этом участок опирания на рельс в продольном профиле выполнен радиально выпуклым, с двумя краевыми точками опоры на рельс, участки опирания на упорный элемент рельсового скрепления выполнены радиально вогнутыми в продольном профиле, а боковые участки и концевые участки - радиально выпуклыми в поперечном профиле, при этом величина внутреннего радиуса боковых участков в поперечном профиле клеммы меньше величины внутреннего радиуса концевых участков. Обеспечивается повышение стабильности усилия прижатия рельса к подрельсовой опоре пружинной прутковой клеммой, за счет её конструкции, имеющей развитую пространственную геометрию, что снизило её жесткость при сохранении усилия прижатия за счет увеличения упругого хода клеммы и одновременно обеспечило возможность снизить концентрацию напряжений и повысить эффективность использования материала клеммы за счет включения в работу большей длины прутка.

**B1**

**044606**

**044606**

**B1**

### Область техники

Изобретение относится к конструкции верхнего строения железнодорожного пути, а именно к конструкции пружинной прутковой клеммы, которая используется в промежуточных рельсовых скреплениях для обеспечения прижатия рельса к подрельсовой опоре.

Клемма должна обеспечивать достаточное усилие прижатия рельса к подрельсовой опоре.

### Уровень техники

Из уровня техники известен источник информации RU 2767807 C1, 22.03.2022 (аналог), в котором раскрыта конструкция пружинной клеммы рельсового скрепления, которая выполнена из прутка упругого материала, изогнутого с образованием прямолинейного нарельсового участка, плавно переходящего сначала в боковые протяженные участки, а затем - в примыкающие друг к другу нащпальные дугообразные участки и в концевые участки, отогнутые внутрь клеммы, при этом каждый из боковых протяженных участков образован частью окружности с центром, лежащим на пересечении продольной осевой линии прямолинейного нарельсового участка и прямой, проходящей через точку опоры нащпального дугообразного участка о шпалу и точку приложения усилия на концевом участке.

К недостаткам известного технического решения можно отнести его конструктивные особенности, связанные с избыточной жесткостью конструкции клеммы, которая не обеспечивает стабильность усилия прижатия рельса к подрельсовой опоре в процессе эксплуатации рельсового скрепления из-за уменьшения толщины подрельсовой прокладки (по причине ее износа и/или пластических деформаций). Вследствие уменьшения толщины прокладки усилие прижатия рельса к подрельсовой опоре уменьшается, клемма не может компенсировать данное уменьшение из-за того, что имеет условно плоскую пространственную геометрию (такую геометрию можно разместить в плоскости, с учетом пренебрежения одного из геометрических параметров, поскольку его числовое значение мало относительно других пространственных геометрических параметров). Под жесткостью (механической) согласно сведениям, известным из уровня техники, следует понимать способность тела сопротивляться деформации при данной величине нагрузки. (Блюм Э. Э. Словарь основных металлургических терминов. Екатеринбург 2002 г.).

Кроме того, еще одним недостатком известной клеммы является преимущественно локальный характер распределения напряжений, т.е. в процессе нагружения клеммы внешней нагрузкой отдельные участки клеммы перегружаются (в них возникает высокий уровень концентрации напряжений), что приводит к образованию изломов и снижает ресурс клеммы.

Данные недостатки известной клеммы в первую очередь обусловлены отсутствием развитой пространственной геометрии конструкции клеммы, т.е. клемма является условно плоской, что приводит к преимущественной работе клеммы как торсиона.

Из уровня техники известен источник информации RU 170573 U1, 28.04.2017 (аналог), в котором раскрыта конструкция клеммы для рельсового скрепления, выполненная цельной деталью зеркально симметричной формы относительно своей продольной оси и содержащая прямолинейный нарельсовый участок, переходящий с двух противоположных сторон по радиусам скругления в дугообразно изогнутые вверх и отклоненные наружу боковые участки клеммы, продолжением которых являются дугообразные в проекции на горизонтальную плоскость в проекции на горизонтальную плоскость участки, переходящие в свободные периферийные участки, направленные своими торцами в сторону расположения прямолинейного нарельсового участка клеммы, при этом свободные периферийные участки клеммы выполнены прямолинейными и расположены ниже уровня максимального подъема боковых участков клеммы, при этом клемма выполнена в проекции на горизонтальную плоскость плавно расширенной боковыми участками в сторону расположения нарельсового участка.

Недостатками известного технического решения также является излишняя жесткость конструкции клеммы, хотя конструкция известной клеммы и имеет боковые участки с развитой пространственной геометрий.

В конструкции известной клеммы, участок опирания на рельс выполнен прямолинейным как в проекции на горизонтальную плоскость, так и на продольный профиль, вследствие чего на этом участке при нагрузке возникают в основном контактные напряжения (в области контакта клеммы с рельсом). Данный участок остается ненагруженным.

Наиболее близким аналогом к заявляемому изобретению является источник информации RU 174600 U1, 23.10.2017 (прототип), в котором раскрыта конструкция пружинной прутковой клеммы рельсового скрепления В-образной в плане (в проекции на горизонтальную плоскость) формы, содержащей сопряженные между собой в плане по радиусам прямолинейный участок опирания на рельс, расположенные под прямым углом к нему прямолинейные в плане и радиально выпуклые в профиле промежуточные участки, радиусные в плане и радиально выпуклые в профиле (в проекции на вертикальную плоскость) участки опирания на упорный элемент рельсового скрепления и направленные в сторону участка опирания на рельс прямолинейные в плане и радиально выпуклые в профиле концевые участки, при этом в профиле величины внутренних радиусов промежуточных и концевых участков равны, а в свободном состоянии профиль клеммы представляет собой фигуру, замкнутый контур которой состоит из двух полуокружностей, радиус которых равен радиусу прутка, и связывающих их двух дуг, разница между радиусами которых не превышает величины диаметра прутка.

Недостатками известного технического решения (прототипа) являются конструктивные особенности, обусловленные излишней жесткостью известной клеммы, которые связаны с отсутствием в её конструкции развитой пространственной геометрии (клемма является условно плоской), что не обеспечивает стабильности усилия прижатия рельса к подрельсовой опоре по мере утончения подрельсовой прокладки.

Кроме того, клемма данной конструкции (условно плоская клемма) отличается локализованным характером распределения напряжений (высоким коэффициентом концентрации напряжений).

Стоит отметить, что такие клеммы весьма технологичны за счет простой формы, но существенно теряют усилие прижатия по мере уменьшения высоты прокладки.

Таким образом, с учетом сведений, выявленных из уровня техники, в данной области техники были обнаружены следующие недостатки, а именно: в процессе эксплуатации, элементы конструкции промежуточного рельсового скрепления подвергаются износу, имеет место утончение упругой подрельсовой прокладки с течением времени, что приводит к изменению её толщины, вследствие чего рельс проседает, при этом снижается усилие прижатия рельса к подрельсовой опоре.

Данные обстоятельства в первую очередь обусловлены тем, что конструкции известных клемм не имеют развитой пространственной геометрии (имеют условно плоскую форму), вследствие чего они не обладают достаточной податливостью для обеспечения стабильности усилия прижатия рельса к подрельсовой опоре при уменьшении толщины прокладки, т.е. за счет выполнения клеммы с конструкцией, не имеющей развитую пространственную геометрию, не обеспечивается возможность компенсации ослабления усилия прижатия рельса к подрельсовой опоре, вследствие уменьшения толщины прокладки.

Кроме того, известные из уровня техники конструкции клемм (условно плоские), не обеспечивают распределения напряжений по всей клемме, возникающих при её эксплуатации, что приводит к локализации напряжений на определенных участках клемм, перегружая их, что приводит к снижению ресурса таких клемм в целом.

#### **Раскрытие сущности изобретения**

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является устранение недостатков известного уровня техники.

Технический результат, достигаемый при осуществлении заявляемого изобретения, заключается в повышении стабильности усилия прижатия рельса к подрельсовой опоре пружинной прутковой клеммой, за счет её конструкции, имеющей развитую пространственную геометрию, что позволило снизить её жесткость при сохранении усилия прижатия за счет увеличения упругого хода клеммы и одновременно обеспечить возможность снизить концентрацию напряжений и повысить эффективность использования материала клеммы за счет включения в работу большей длины прутка.

Сущность технического решения заявляемого изобретения заключается в том, что пружинная прутковая клемма рельсового скрепления, выполненная из прутка упругого материала, изогнутого с образованием единой детали В-образной формы в проекции на горизонтальную плоскость, симметричной относительно поперечной оси и состоящей из сопряженных между собой по радиусам, в проекции на горизонтальную плоскость, участков, включающих прямолинейный в проекции на горизонтальную плоскость участок опирания на рельс, переходящий с двух противоположных сторон по радиусам скругления в боковые участки, расположенные перпендикулярно оси пути и прямолинейных в проекции на горизонтальную плоскость, переходящие в радиусные в проекции на горизонтальную плоскость участки опирания на упорный элемент рельсового скрепления, которые переходят в концевые участки, направленные своими торцами в сторону участка опирания на рельс и прямолинейных в проекции на горизонтальную плоскость, при этом участок опирания на рельс в продольном профиле выполнен радиально выпуклым, с двумя краевыми точками опоры на рельс, участки опирания на упорный элемент рельсового скрепления выполнены радиально вогнутыми в продольном профиле, а боковые участки и концевые участки радиально выпуклыми в поперечном профиле, при этом величина внутреннего радиуса боковых участков в поперечном профиле клеммы меньше величины внутреннего радиуса концевых участков.

Новым в заявляемом изобретении является конструкция клеммы, которая имеет форму с развитой пространственной геометрией по сравнению с известными техническими решениями известного уровня техники, за счет которой обеспечивается радиально выпуклая форма клеммы как в продольном, так и в поперечном профилях.

К таким участкам относятся участок опирания на рельс, боковые участки, перпендикулярные оси пути, концевые участки, которые контактируют со средством крепления (болтом, шурупом и т.п.), создавая точку приложения усилия.

Под продольным и поперечным профилями, в рамках заявляемого изобретения следует понимать вид спереди и сбоку, соответственно.

За счет участка клеммы, выполненного радиально выпуклым и контактирующего с рельсом (участок опирания на рельс), обеспечивается дополнительная податливость клеммы на изгиб вокруг поперечной оси клеммы.

Наличие в конструкции клеммы вертикальных радиально выпуклых в поперечном профиле, направленных перпендикулярно оси пути боковых участков обеспечивает повышение податливости на из-

гиб вокруг продольной оси клеммы.

В результате предложенных конструктивных преобразований технического решения прототипа, ряд участков которого был переработан, в конечном итоге создана конструкция пружинной прутковой клеммы рельсового скрепления, которая обладает повышенной податливостью, а также обеспечивает распределение напряжений по большей области клеммы.

При прочих равных условиях эксплуатации заявляемой клеммы и известных клеммы из уровня техники, нагрузки, действующие на клеммы и имеющие одинаковые численные значения, будут в случае известных из уровня техники клемм восприниматься преимущественно определенными участками конструкции (участки опирания на упорный элемент), перегружая их, что ведет к снижению сопротивления усталости этих участков и выходу таких клемм из строя.

Однако, в конструкции заявляемой клеммы напряжения будут более равномерно распределяться по длине прутка клеммы, что достигается большей податливостью клеммы за счет развитой пространственной геометрии конструкции клеммы, вследствие чего снижается концентрация напряжений на отдельных участках клеммы, например, на участке опирания на упорный элемент рельсового скрепления заявляемой клеммы.

В заявляемой клемме участок опирания на рельс, радиально выпуклый в продольный профиль, изгибается при восприятии действующей нагрузки.

Боковые участки клеммы, расположенные перпендикулярно оси пути, прямолинейные в проекции на горизонтальную плоскость и радиально выпуклые в поперечный профиль, подвержены изгибу и кручению при восприятии внешней нагрузки, при этом из-за развитой пространственной геометрии являются более податливыми (по сравнению с клеммой-прототипом) относительно продольной оси клеммы, что позволяет клемме обеспечивать лучшую стабильность усилия прижатия рельса.

Концевые участки клеммы при восприятии внешней нагрузки изгибаются. Их конструктивное исполнение позволяет обеспечивать требуемый упругий ход клеммы, который в свою очередь позволяет обеспечивать требуемое усилие прижатия рельса, при затяжке клеммы средством крепления (болтом, шурупом и т.п.).

Под упругим ходом клеммы стоит понимать величину её вертикального перемещения в месте контакта со средством крепления при его затяжке до момента обеспечения требуемого усилия прижатия рельса.

Таким образом, заявляемая конструкция клеммы имеет повышенную податливость и одновременно имеет распределение напряжений по большей области конструкции клеммы за счет развитой пространственной геометрии.

#### **Краткое описание фигур**

Сущность предлагаемого изобретения поясняется нижеследующим описанием и прилагаемыми иллюстрациями, на которых показано:

фиг. 1 - представлен общий вид рельсового скрепления, в котором применяется упругая клемма известного уровня техники (прототип);

фиг. 2 - представлена заявляемая клемма общий вид (изометрия);

фиг. 3 - представлена заявляемая клемма виды в проекции на горизонтальную плоскость (спереди, сверху, разрез, изометрия);

фиг. 4.1 - 4.2 - представлены результаты расчета распределения эквивалентных напряжений (Мизес) в клемме-прототипе вид сверху и снизу соответственно, проведенные с использованием программного комплекса "ABAQUS";

фиг. 5.1 - 5.2 - представлены результаты расчета распределения эквивалентных напряжений (Мизес) в заявляемой клемме вид сверху и снизу соответственно, проведенные с использованием программного комплекса "ABAQUS".

#### **Осуществление изобретения**

На фиг. 1 представлено рельсовое скрепление, в котором применяется упругая клемма - прототип, за счет которой обеспечивается прижатие рельса к подрельсовой опоре, при этом основание рельса располагается на упругой подрельсовой прокладке (1), служащей для снижения динамических нагрузок на подрельсовое основание.

При монтаже узла рельсового скрепления упругая клемма прикрепляется средством крепления (болтом, шурупом и т.п.), при этом возникает усилие прижатия рельса к подрельсовой опоре в процессе затяжки средства крепления.

Однако, вследствие уменьшения высоты подрельсовой прокладки (1) (из-за ее износа и/или пластической деформации), усилие прижатия рельса к подрельсовой опоре уменьшается.

Уменьшение усилия прижатия может привести к недостаточному усилию закрепления рельсовых нитей, к потере температурного режима закрепления рельсовых нитей, уgonу пути. Перечисленные отклонения от норм содержания пути приводят к увеличению трудозатрат на эксплуатацию пути.

На фиг. 2 и 3 представлена заявляемая клемма в разных видах, на которых представлены участки заявляемой клеммы, которые образуют развитую пространственную геометрию.

Так заявляемая пружинная прутковая клемма рельсового скрепления выполнена единой деталью,

симметричной В-образной формы, в проекции на горизонтальную плоскость.

Такое выполнение реализуется путем гибки прутка, выполненного из упругого материала, в заданных местах, с образованием участков клеммы, а именно участка опирания на рельс (2), радиально выпуклого в продольный профиль, с образованием двух точек опоры (6), двух боковых участков (3), радиально выпуклых в поперечный профиль и направленных перпендикулярно оси пути, участков опирания на упорный элемент (4), концевых участков (5) (фиг. 2).

Также на фиг. 2 обозначены продольная (7) и поперечные (8) оси заявляемой клеммы.

Наиболее предпочтительным вариантом материала, из которого выполняется заявляемая клемма является сталь.

На фиг. 3 представлена заявляемая упругая клемма, виды спереди, сверху, сбоку в разрезе (сечение А), а также вид в изометрии для лучшего понимания конструктивных отличий, обеспечивающих достижения заявляемого технического результата.

При этом из видов, представленных на фиг. 3 разрез А видно, что величина внутреннего радиуса боковых участков в поперечный профиль меньше величины внутреннего радиуса концевых участков, тем самым конструкция заявляемой клеммы имеет разную геометрическую форму на разных её участках, а именно боковые участки могут компенсировать снижение усилия прижатия рельса вследствие его проседания из-за утончения прокладки, а концевые участки задают усилие прижатия рельса в момент затяжки клеммы средствами крепления.

При этом, на основе изометрического вида клеммы на фиг. 2, 3 и видов на фиг. 3 можно сделать вывод о том, что заявляемая клемма имеет развитую пространственную геометрию, что делает её более податливой и позволяет обеспечивать стабильность прижатия рельса к подрельсовой прокладке без значительной потери усилия прижатия из-за износа прокладки.

Кроме того, такое исполнение обеспечивает достаточно равномерное распределение напряжений по сопрягаемым участкам упругой клеммы.

В подтверждение вышеуказанных сведений были проведены расчеты на электронно-вычислительной машине (далее ЭВМ) с использованием программного комплекса "ABAQUS" (далее ПК "ABAQUS").

Результаты расчетов для клеммы-прототипа и заявляемой клеммы представлены на фиг. 4.1 - 4.2 и 5.1 - 5.2 соответственно.

Поскольку указанные клеммы имеют симметричную форму, для упрощения восприятия информации, а также расчетов, произведенных на ЭВМ при помощи ПК "ABAQUS", достаточно рассмотреть только одну симметричную половину клемм.

В расчетах моделировался процесс затяжки средства крепления (как один из расчетных случаев нагружения клеммы), нагружающего клемму, до момента обеспечения прижатия рельса усилием равным 12,5 кН, приходящимся на одну из двух клемм скрепления.

Также для проведения расчетов, в качестве материала для каждого из объектов расчёта (клеммы-прототипа и заявляемого изобретения) были приняты свойства одного и того же материала (пружинная сталь).

Расчеты проводились с использованием ПК "ABAQUS" в нелинейной квазистатической постановке с учетом физической, геометрической нелинейностей, а также контактного взаимодействия. В моделях клемм использованы трехмерные гексаэдральные элементы первого порядка, для абсолютно жестких контактных поверхностей использовался контакт через пары "поверхность-поверхность".

Так на фиг. 4.1 и 4.2 представлены результаты расчета по распределению эквивалентных напряжений для клеммы-прототипа, вид сверху и вид снизу соответственно, при этом выбран шаг нелинейного расчета, соответствующий усилию прижатия 12,5 кН (одной клеммой).

Картина распределения эквивалентных напряжений имеет качественный характер (результаты расчета содержат графическую информацию об областях клеммы с разным уровнем эквивалентных напряжений без указания числовых значений этих напряжений).

Так, согласно проведенных при помощи ПК "ABAQUS" результатов расчетов, области заявляемой клеммы и прототипа, испытывающие разные напряжения, были представлены в разных цветовых графических отображениях оттенков серого цвета.

Области с наименьшими значениями напряжений имеют светло серый цвет, близкий к белому цвету, области со средними значениями напряжений имеют разные оттенки серого цвета с изменяющимся уровнем яркости от высокого до низкого, по возрастанию напряжений соответственно, и области с наибольшими значениями напряжений имеют темно серый цвет.

По результатам расчета видно, что наибольшие максимальные эквивалентные напряжения возникают на внутренней части участка опирания на упорный элемент клеммы-прототипа (зона наибольших напряжений отмечена темно серым цветом на фиг. 4.1 и 4.2).

Также, по данным из фиг. 4.1 и 4.2 видно, что средние значения эквивалентных напряжений распределены по боковому участку клеммы и в зоне радиусного сопряжения с участком опирания на рельс (зоны средних напряжений отмечены разными оттенками серого цвета).

При этом наименьшие эквивалентные напряжения возникают на участке опирания клеммы-

прототипа на рельс, а также на концах концевых участков клеммы (зоны светло серого цвета, близкого к белому цвету на фиг. 4.1 и 4.2).

Кроме того, эквивалентные напряжения на клемме-прототипе имеют локализованный характер распределения (темно серый цвет на фиг. 4.1 и 4.2).

Иная картина распределения напряжений представлена на фиг. 5.1 и 5.2, так на них представлены результаты расчета по распределению эквивалентных напряжений для заявляемого технического решения, вид сверху и вид снизу соответственно, при этом выбран шаг нелинейного расчета, соответствующий усилию прижатия 12,5 кН (одной клеммой).

На фиг. 5.1 и 5.2 приведены графики распределения эквивалентных напряжений, из которых видно, что зона максимальных напряжений фиксируется на внутренней части участка опирания на упорный элемент (зона наибольших напряжений отмечена темно-серым цветом). Однако, в отличие от клеммы-прототипа данная зона в заявляемой клемме имеет меньшие размеры, что позволяет сделать вывод о том, что эквивалентные напряжения более равномерно распределены по длине прутка заявляемой клеммы. Заявляемое решение позволяет снизить уровень концентрации напряжений, что повышает ресурс клеммы.

Из фиг. 5.2 (вид снизу) видно, что на нижней части бокового участка заявляемой клеммы преобладает оттенок серого цвета со средней яркостью, в то время как на виде снизу у клеммы-прототипа (фиг. 4.2) видно, что распределение средних напряжений имеет менее выраженный характер (оттенок серого цвета со средней яркостью распространен лишь до середины бокового участка клеммы прототипа). Из этого следует, что большая нагруженность бокового участка позволяет клемме обеспечивать большую податливость, а значит сохранять стабильность усилия прижатия в отличие от клеммы-прототипа.

В отличие от клеммы-прототипа участок опирания на рельс заявляемой клеммы имеет распределение эквивалентных напряжений со средними значениями (оттенок серого цвета с высокой яркостью на фиг. 5.1 и 5.2), что позволяет, сделать вывод о том, что участок опирания клеммы на рельс включен в работу клеммы при ее нагружении.

В клемме-прототипе данный участок не нагружен, что понижает эффективность использования материала (эффективность запасания упругой энергии).

При этом, аналогично клемме-прототипу, наименьшие эквивалентные напряжения возникают на концевых участках клеммы (зоны светло серого цвета, близкого к белому цвету на фиг. 5.1 и 5.2).

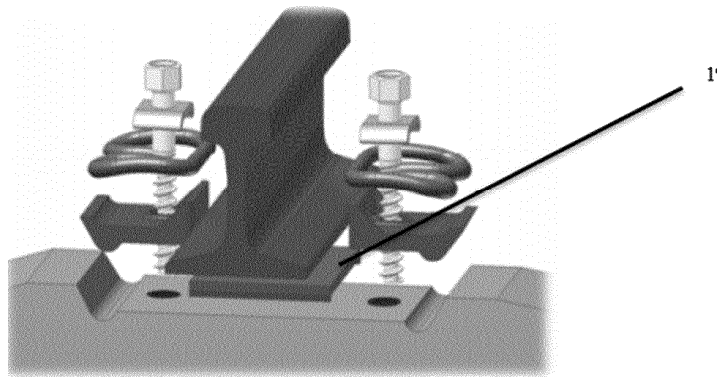
Анализ результатов расчета заявляемой клеммы показывает возможность добиться с помощью развитой пространственной геометрии боковых участков (3) клеммы и участка опирания на рельс (2) большей по сравнению с клеммой-прототипом податливости клеммы, что повышает стабильность усилия прижатия рельса клеммой при неизбежном износе упругой подрельсовой прокладки.

Кроме того, полученные результаты распределения эквивалентных напряжений для клеммы-прототипа и заявляемой клеммы, представленные на фиг. 4.1 - 4.2 и 5.1 - 5.2 соответственно, позволяют сделать вывод о том, что заявляемая конструкция клеммы имеет лучшее распределение напряжений, чем у клеммы-прототипа, это позволяет обеспечить больший ресурс заявляемой клеммы в процессе её эксплуатации.

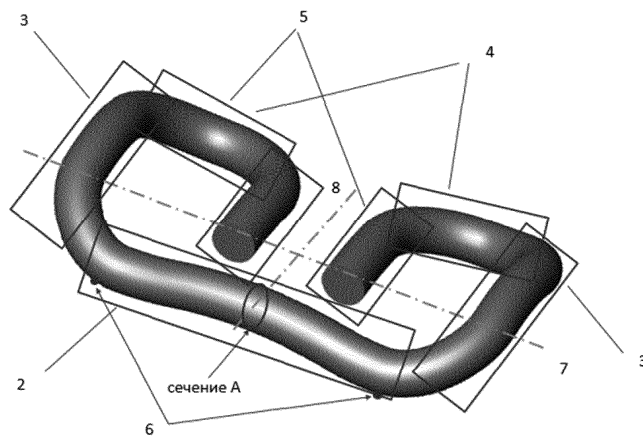
Таким образом, по результатам полученных расчетов можно сделать вывод о том, что заявляемое техническое решение, упругая прутковая клемма рельсового скрепления, имеющая форму с развитой пространственной геометрией, обеспечивает повышение стабильности усилия прижатия рельса путем повышения податливости конструкции клеммы одновременно с обеспечением распределения напряжений по большей части конструкции клеммы.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

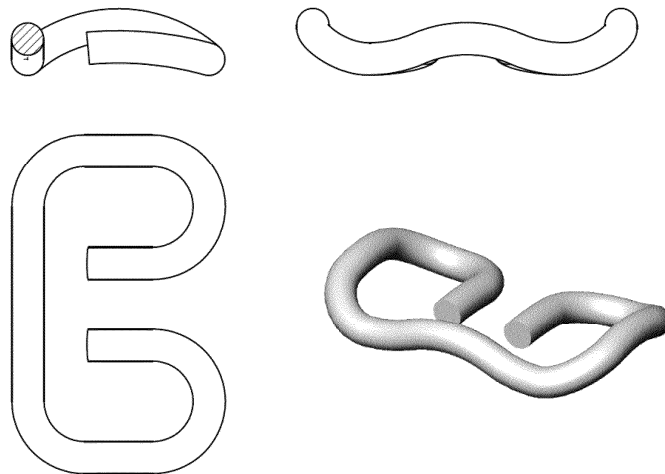
Пружинная прутковая клемма рельсового скрепления, выполненная из прутка упругого материала, изогнутого с образованием единой детали В-образной формы в проекции на горизонтальную плоскость, симметричной относительно поперечной оси и состоящей из сопряженных между собой по радиусам, в проекции на горизонтальную плоскость, участков, включающих прямолинейный в проекции на горизонтальную плоскость участок опирания на рельс, переходящий с двух противоположных сторон по радиусам скругления в боковые участки, расположенные перпендикулярно оси пути и прямолинейные в проекции на горизонтальную плоскость, переходящие в радиусные в проекции на горизонтальную плоскость участки опирания на упорный элемент рельсового скрепления, которые переходят в концевые участки, направленные своими торцами в сторону участка опирания на рельс и прямолинейные в проекции на горизонтальную плоскость, отличающаяся тем, что участок опирания на рельс в продольном профиле выполнен радиально выпуклым, с двумя краевыми точками опоры на рельс, участки опирания на упорный элемент рельсового скрепления выполнены радиально вогнутыми в продольном профиле, а боковые участки и концевые участки радиально выпуклыми в поперечном профиле, при этом величина внутреннего радиуса боковых участков в поперечном профиле клеммы меньше величины внутреннего радиуса концевых участков.



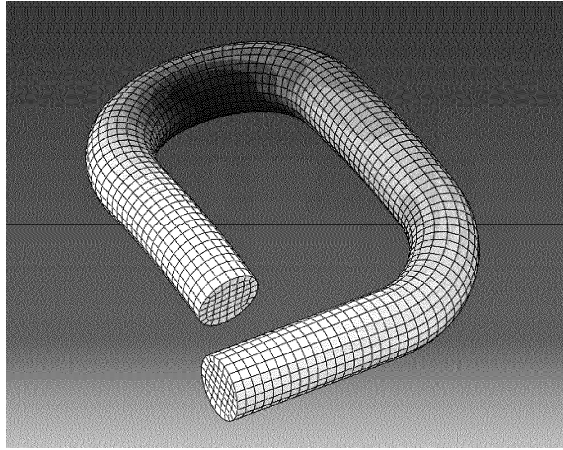
Фиг. 1



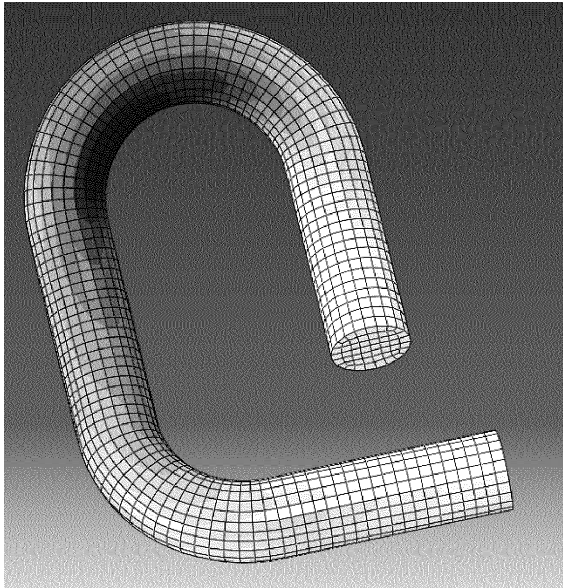
Фиг. 2



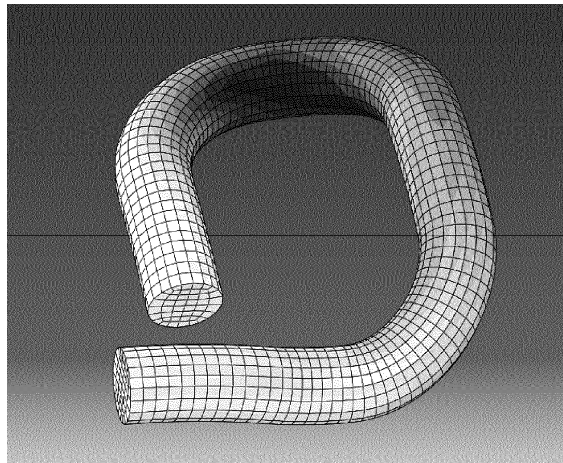
Фиг. 3



Фиг. 4.1



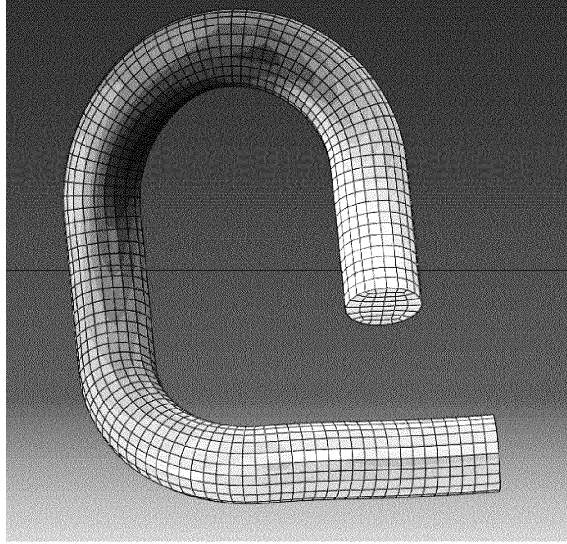
Фиг. 4.2



Фиг. 5.1



044606



Фиг. 5.2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2

---