

Изобретение относится к строительству железных дорог, в частности, верхнего строения железнодорожного пути и может быть использовано при оснащении рельсовых креплений бесстыкового пути на бетонных шпалах пружинными стальными клеммами.

Известна клемма рельсового крепления (Патент СССР №1074412, кл. E01B3/48, опубл. 1984), выполненная из прутка и содержащая петлеобразную среднюю часть, закрепляемую с ограничителем поперечного перемещения рельса, свободные концы, контактирующие своими рабочими плоскостями с верхней поверхностью подошвы рельса, и промежуточные участки - эти признаки совпадают с существенными признаками заявляемого изобретения. Свободные концы клеммы направлены в одну сторону.

Недостатком этой клеммы является низкая упругость, так как участки клеммы работают только на изгиб и в ней нет скручиваемых участков, имеющих большую упругость. Кроме того, в широко применяемом рельсовом креплении с подкладкой типа КБ, где паз в реборе подкладки расположен против закладного болта, монтажу клеммы препятствует этот болт.

Известно рельсовое крепление (Авт. св. СССР №1193199, кл. E01B9/48, опубл. 1985), содержащее прутковую пружинную клемму с петлеобразной средней частью, закрепляемой с ограничителем поперечного перемещения рельса и свободные концы, контактирующие своими рабочими плоскостями с верхней поверхностью подошвы рельса - эти признаки совпадают с существенными признаками заявляемого изобретения.

Недостатком этого крепления является низкая упругость клеммы, что не обеспечивает требуемого усилия прижатия рельса к подкладке при изменении положения рельса по высоте при осевом его нагружении.

Наиболее близкой по технической сущности к заявляемой является клемма рельсового крепления (Патент СССР №1482536, кл. E01B9/48, опубл. 1989), выполненная из прутка и содержащая петлеобразную среднюю часть, имеющую вдоль длины вогнутые и выпуклые контуры и закрепляемую с ограничителем поперечного перемещения рельса, свободные концы, направленные друг к другу и контактирующие своими рабочими плоскостями с верхней поверхностью пера подошвы рельса, и промежуточные участки, расположенные по обе стороны от средней части - эти признаки совпадают с существенными признаками заявляемого изобретения. Петлеобразная средняя часть клеммы выполнена по форме клеммного болта, головка которого вставлена в паз ограничителя. Закрепление клеммы осуществляется навинчиванием гайки на клеммный болт. Промежуточные участки клеммы изогнуты с возможностью их опирания на ограничитель.

Недостатком этой клеммы является необходимость ее закрепления в ограничителе клеммного болта, гайки и шайбы, что удорожает крепление. Кроме того, клемма имеет недостаточную упругость, так как скручиваемый промежуточный участок клеммы опирается на ограничитель и силы трения со стороны ограничителя препятствуют скручиванию промежуточного участка клеммы.

Для описанных аналогов и прототипа причиной, препятствующей получению требуемого технического результата, является недостаточная упругость клемм, обусловленная их конструкцией, а для крепления с болтом, кроме того, большая металлоемкость и стоимость крепления.

В основу изобретения поставлена задача создать клемму рельсового крепления, в которой новая форма выполнения позволила бы обеспечить повышенную упругость при низкой металлоемкости крепления и за счет этого повысить надежность работы рельсового крепления и снизить затраты на его приобретение и обслуживание.

Надежная работа рельсового крепления обеспечивается постоянством усилия прижатия рельса к шпале в рабочем диапазоне усилий 10 - 18 кН за счет упругих свойств клеммы, допускающих колебания вертикального положения рельса до нескольких миллиметров при осевом нагружении рельса подвижным составом, а также компенсирующих температурные колебания рельса и продольные усилия от торможения подвижного состава силами трения на рабочих плоскостях свободных концов клеммы.

Изобретение направлено также на уменьшение металлоемкости крепления, не имеющего клеммного болта, гайки и шайбы, и на снижение расходов по текущему содержанию пути за счет устранения подтягивания клеммных болтов.

Для решения указанной задачи клемма рельсового крепления выполнена из прутка и содержит петлеобразную среднюю часть, имеющую вдоль длины вогнутые и выпуклые контуры и закрепляемую с ограничителем поперечного перемещения рельса, свободные концы направлены друг к другу и контактирующие своими рабочими плоскостями с верхней поверхностью пера подошвы рельса, и промежуточные участки, расположенные по обе стороны от средней части. В отличие от прототипа рабочие плоскости свободных концов расположены вне плоскости, образуемой поверхностью, проходящей через вогнутые контуры средней части клеммы, и выполнены со стороны выпуклых контуров средней части, а свободные концы выполнены на расстоянии между ними, определяемом по разности длины ограничителя у подошвы рельса и суммарной величины конечного монтажного задвижения свободных концов за огибаемый ими ограничитель вдоль его длины у рельса.

Вышерасположенные признаки заявляемого изобретения обеспечивают получение технического результата, заключающегося в повышении упругости клеммы при низкой металлоемкости рельсового крепления.

Причинно-следственная связь между совокупностью существенных признаков заявляемого изобретения и достигаемым техническим результатом состоит в следующем.

Расположение рабочих плоскостей свободных концов вне полости, образуемой поверхностью, проходящей через вогнутые контуры средней части клеммы, и выполнение этих плоскостей со стороны выпуклых контуров средней части дает возможность надежно закрепить среднюю часть клеммы в ограничителе без клеммного болта, шайбы и гайки путем задвижения средней части в паз ограничителя выпуклыми контурами вниз. Средняя часть клеммы надежно удерживается в ограничителе под действием

нагрузки, которая действует на среднюю часть от рабочих плоскостей свободных концов через промежуточные участки прижимает выпуклые контуры средней части к нижней поверхности паза, а отстоящие от них по длине средней части вогнутые контуры - к верхней поверхности паза. Указанное расположение рабочих плоскостей свободных концов клеммы относительно средней ее части позволяет приложить к свободным концам клеммы монтажную нагрузку, которая обеспечивает высокую упругость клеммы благодаря монтажному поднятию концов на большую высоту до поверхности подошвы рельса в направлении полости, образуемой поверхностью, проходящей через вогнутые контуры средней части клеммы. При этом промежуточные участки скручиваются на большой угол благодаря достаточной длине этих участков, не имеющих на поверхности препятствующих скручиванию сил трения, как это имеет место у известной прутковой клеммы прототипа с опорой на промежуточные участки.

Выполнение свободных концов на расстоянии между ними, определяемом по разности длины ограничителя у подошвы рельса и величины, равной 0,05 - 0,9 наибольшего размера поперечного сечения прутка, дает возможность смонтировать клемму без болта, шайбы и гайки с закреплением ее на ограничителе не только в средней части, но и на концах, что повышает стабильность усилия прижатия рельса. Свободные концы благодаря их упругому раздвижению при монтаже в направлении удаления друг от друга задвигаются за огибаемый ими ограничитель и не сползают с поверхности подошвы рельса в рабочем положении клеммы. Величина, равная 0,05 - 0,9 наибольшего размера поперечного сечения прутка, соответствует суммарной величине конечного монтажного задвижения свободных концов за огибаемый ими ограничитель вдоль его длины у рельса. Эта величина определяется экспериментально с учетом упругого раздвижения свободных концов клеммы под действием монтажного усилия, действующего вдоль концов, и изменяется в зависимости от размеров поперечного сечения прутка и его жесткости. Для прутка меньшего поперечного сечения принимаются большие значения из интервала коэффициента 0,05 - 0,9 и наоборот.

Если расстояние между свободными концами будет больше разности длины ограничителя у подошвы рельса и величины, равной 0,05 - 0,9 наибольшего размера поперечного сечения прутка, т.е. вычитаемая величина будет меньше 0,05 наибольшего размера поперечного сечения прутка, то из-за малой величины задвижения концов за ограничитель и из-за возможной технологической несимметричности их выполнения, свободные концы не смогут удержаться на поверхности подошвы рельса, сползут с нее под действием переменных нагрузок на рельс, и клемма окажется неработоспособной.

Если расстояние между свободными концами будет меньше указанной разности, т.е. вычитаемая величина будет больше 0,9 наибольшего размера поперечного сечения прутка, то при раздвижении свободных концов появится остаточная деформация клеммы, первоначальная форма клеммы нарушится, а расстояние между концами увеличится. Кроме того, усилие разведения концов клеммы будет необоснованно большим и затруднит монтаж клеммы.

На фиг.1 - общий вид рельсового скрепления с прутковой пружинной клеммой, зацепляющей без болта на подкладке КБ; на фиг.2 - вид сверху на фиг.1; на фиг.3 - общий вид безподкладочного рельсового скрепления с прутковой пружинной клеммой, зацепляющейся без болта на ограничителе бокового перемещения рельса; на фиг.4 - вид сверху на фиг.3; на фиг.5 - клемма рельсового скрепления; на фиг.6 - разрез А-А на фиг.5; на фиг.7 - вид сверху на клемму на фиг.5.

Клемма рельсового скрепления (фиг.1 - 7) выполнена из прутка 1 и содержит петлеобразную среднюю часть 2, имеющую вдоль длины вогнутые контуры 3 и выпуклые контуры 4, закрепляемую с ограничителем 5 поперечного перемещения рельса 6, свободные концы 7, направленные друг к другу и контактирующие своими рабочими плоскостями 8 с верхней поверхностью 10 подошвы рельса, и промежуточные участки 11, расположенные по обе стороны от средней части 2. Рабочие плоскости 8 свободных концов расположены вне плоскости, образуемой поверхностью 12, проходящей через вогнутые контуры 3 средней части 2 клеммы. След поверхности 12 совпадает на фигурах с контурами 3. Рабочие плоскости 8 выполнены со стороны выпуклых контуров 4 средней части.

Свободные концы 7 выполнены на расстоянии между ними, определяемом по разности длины ограничителя 5 у 10 подошвы рельса 6 и величины, равной 0,05 - 0,9 наибольшего размера поперечного сечения прутка 1.

Клемма может использоваться в рельсовом скреплении (фиг.1 - 2), в котором роль ограничителя поперечного перемещения рельса выполняют реборды 5 металлической подкладки 13 типа КБ по ГОСТ 16279 - 78.

В ребордах этой подкладки выполнен паз 14, имеющий, форму "ласточкина хвоста", в который вставлена средняя часть 2 клеммы. Свободные концы 7 опираются на подошву рельса и зацеплены за реборды 5. Подкладка 13 крепится к бетонной шпале закладным болтом 15, гайкой 16 и двухвитковой шайбой 17. Рельс установлен на подкладке через резиновую прокладку 18.

По другому варианту клемма может использоваться в бесподкладочном рельсовом скреплении (фиг.3 - 4), в котором роль ограничителя поперечного перемещения рельса выполняет дюбель 19 специальной конструкции, имеющий вытянутую по длине рельса 6 верхнюю часть 20 и нижнюю часть 21 с винтовой нарезкой. В верхней части дюбеля 19 выполнен паз 22, в который вставлена средняя часть 2 клеммы. Свободные концы 7 опираются на подошву рельса и зацеплены за края верхней части дюбеля 19. Дюбель ввинчен в изолирующую вставку 23, установленную в бетонной шпале 24. Верхняя часть дюбеля изолирована прокладкой 25, а рельс установлен на прокладке 26.

Сравнение положений рабочих плоскостей 8 свободных концов 7 в состоянии клеммы до и после монтажа (фиг.6 и 1) показывает, что скручивание участков клеммы происходит в направлении, при котором свободные концы приближаются к выпуклым контурам средней части клеммы, а не к вогнутым контурам - как у клеммы прототипа. Поскольку средняя часть клеммы в смонтированном положении неподвижна, то выбранная величина указанного приближения свободных концов позволяет получить необходимую упругость клеммы и величину нажатия рабочих плоскостей на поверхность рельса.

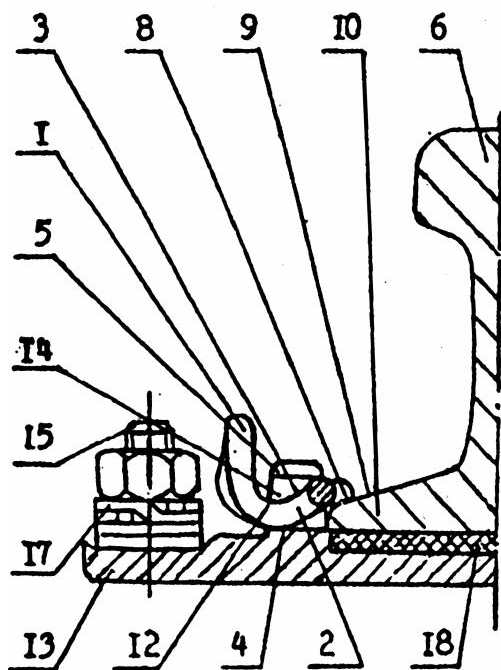
Свободные концы 7 оптимально выполнить на расстоянии между ними, при котором они заходят за торцы 27 ограничителя 5 на 4мм при диаметре прутка клеммы 13 мм. При этом свободные концы не сползают с поверхности рельса и возможно упругое раздвижение концов клеммы при монтаже.

При монтаже клеммы вначале рычажным инструментом разводятся свободные концы 7 клеммы и она заводится за торцы 27 ограничителя 5 с одновременным направлением средней части 2 в паз 14 ограничителя. После снятия нагрузки с концов воздействуют с помощью наставки на вогнутую закругленную поверхность 28 средней части 2 ударным инструментом, и клемма продвигается к рельсу до упора свободных концов в подошву рельса. Дальнейшее продвижение клеммы осуществляется после поднятия концов специальным рычажным инструментом. Когда концы клеммы переместятся за торцы 27 ограничителя, они сводятся под действием упругой разгрузки, и клемма надежно зацепляется на ограничителе без болта, шайбы и гайки.

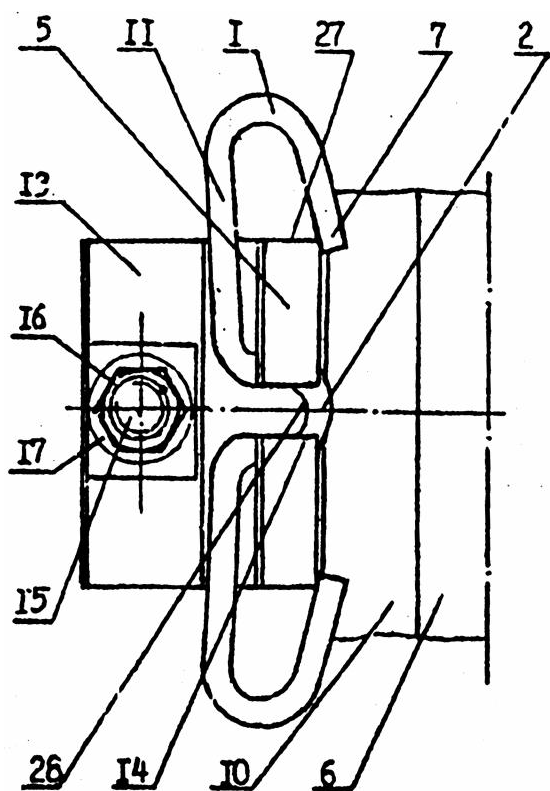
В процессе работы клемма рельсового крепления из прутка диаметром 13мм находится в упругом состоянии и рабочими плоскостями 8 свободных концов 7 прижимает рельс 6 к подкладке 13 усилием около 13кН, что компенсирует продольные усилия в рельсе от температурных колебаний рельсовой плети. При прохождении состава рельс сжимает эластичную прокладку 18 и опускается. При этом происходит частичная разгрузка скрученных участков 11 клеммы, но усилие прижатия рельса остается достаточным, так как клемма имеет высокую упругость около 1мм/кН. Например, при опускании рельса на 3мм усилие прижатия уменьшается всего на 3кН. Это гарантирует стабильную работу рельсового крепления и бесстыкового пути.

Клемма имеет конструкцию, позволяющую изменять ее упругость, изменяя длину скручиваемых промежуточных участков 11 в широких пределах, так как эти участки расположены вдоль длины ограничителя. У клеммы прототипа скручиваются в основном участки клеммы в плоскости, перпендикулярной направлению длины ограничителя, а их длина ограничена из-за размещения рядом с клеммой закладного болта крепления. Поэтому предложенная клемма имеет несравнимо большие возможности увеличения ее упругости до 1,5мм/кН и более.

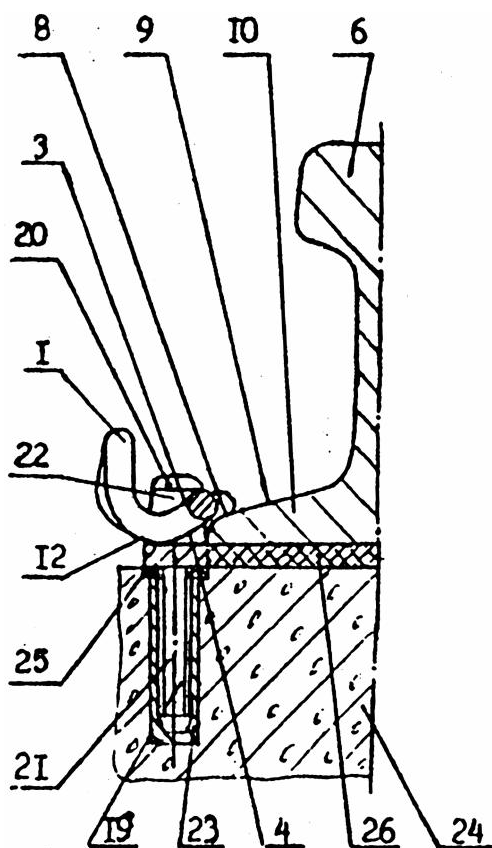
Опытная клемма рельсового крепления, зацепляющаяся без болта и изготовленная из прутка диаметром 13мм, весом 58,0г для рельсового крепления типа КБ при одинаковом весе с прутковой клеммой прототипом устраняет используемые с ней клеммный болт весом 320г, гайку весом 220г и шайбу весом 20г. Усилие прижатия рельса к подкладке с помощью клеммы составило около 1,3кН, а упругость клеммы - 1мм/кН. Время монтажа опытной клеммы примерно одинаковое со временем монтажа клеммы прототипа при механизированном закручивании гайки клеммного болта, а время демонтажа опытной клеммы в несколько раз меньше. Следует учитывать, что имеются отдельные случаи по недостаточной смазке резьбы клеммного болта, когда развинтить гайку клеммного болта невозможно. Клемма, зацепляющаяся без болта, не требует затрат на обслуживание, состоящее обычно в периодическом подтягивании гаек клеммных болтов.



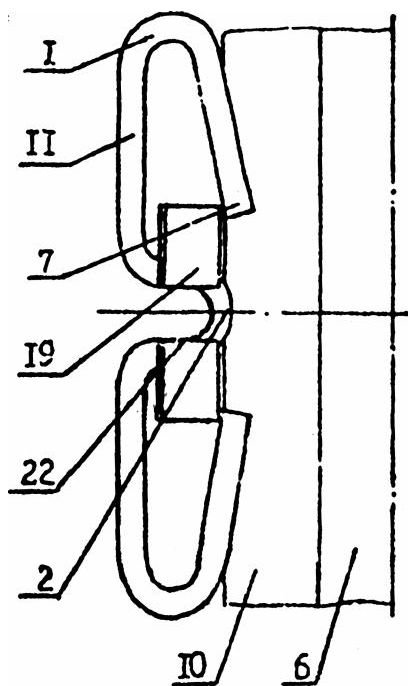
Фиг. 1



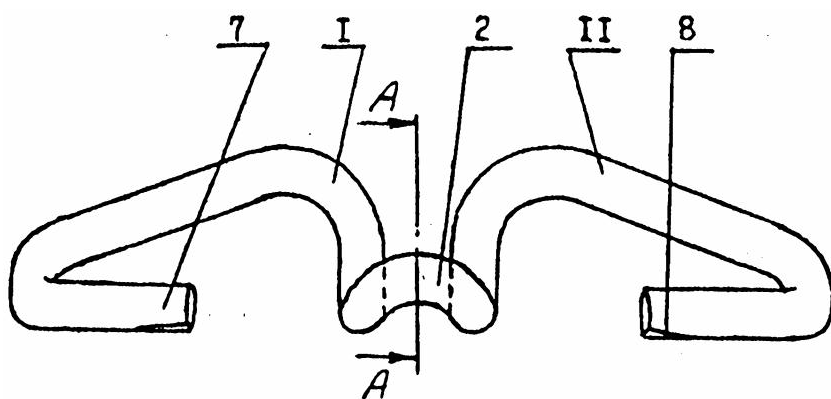
Фиг. 2



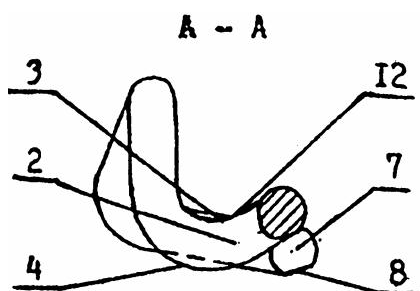
Фиг. 3



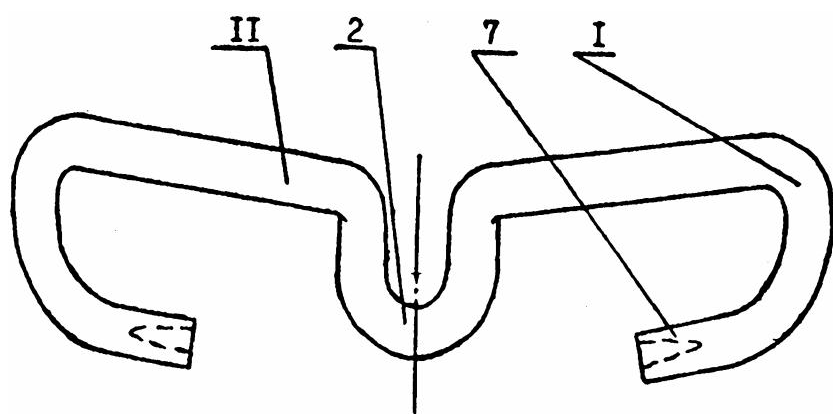
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7