

Предполагаемое изобретение относится к области транспорта, в частности к транспортным системам с путевой структурой, родственной путям подвесного типа. Оно может быть использовано при создании скоростных дорог для больших городов и междугородных сообщений, в том числе при строительстве магистралей в условиях сильно пересеченной местности, гор, пустынь, а также при построении межцеховых транспортных структур рассредоточенных производственных предприятий или их объединений - структур как многорельсовых, так и типа «монорельс».

Известна рельсовая путевая структура, содержащая пару несущих рельсовых нитей для подвижных единиц и тяговый орган в виде каната, связанного с подвижными единицами (патент РФ № 94025209, кл. В 61В 12/02, 1996). Указанная структура предназначена для наземных канатных дорог, в частности, на участках с переменным (криволинейным) профилем рельсового пути. В ней для удержания тягового каната в межрельсовом пространстве (с изгибами его параллельно рельсам) предусмотрены закрепленные на рельсах криволинейного участка пути листовые рессорные пластины с направляющими роликами на концах. Ролики своими ребрами охватывают канат со всех сторон и, будучи рассредоточены на поворотных участках с некоторым шагом, обеспечивают криволинейный профиль каната в плане при сохранении его тяговой способности.

Путевая структура такого типа не может быть использована в струнной транспортной системе, которая предусматривает размещение предварительно напряженного силового органа (например, того же каната) внутри корпуса рельсовой нити или под ее головкой.

Известна также рельсовая путевая структура транспортной системы (Юницкого) струнного типа, которая содержит закрепленную на основании на опорах одну или несколько связанных между собой рельсовых нитей в виде предварительно напряженного силового органа, заключенного в полый корпус с сопряженной поверхностью качения для подвижных единиц (патент РФ № 2080268, кл. В 61В 5/02, 13/00, 1997) - прототип.

Наличие внутри корпуса рельсовой нити силового органа, который должен натягиваться со значительным усилием, требует поиска нетрадиционных решений вопроса обустройства участков поворота, а также перегиба рельсовых нитей транспортной системы.

Эти вопросы, однако, не решены в известной транспортной системе.

В основу изобретения положена задача создания путевой структуры, обеспечивающей возможность обхода препятствий при строительстве транспортной магистрали струнного типа.

Решение поставленной задачи в рельсовой путевой структуре, содержащей закрепленные на основании на опорах одну или несколько связанных в единую колею рельсовых нитей в виде предварительно напряженного силового органа, заключенного в корпус с сопряженной поверхностью качения для подвижных единиц, достигается тем, что корпус каждой рельсовой нити в одном или нескольких пролетах между смежными опорами выполнен в виде дуги, расположенной в горизонтальной или/и в вертикальной плоскости, а заключенный внутри корпуса силовой орган размещен по огибающей дуги изгиба корпуса или/и по ломаной линии, образуемой смежными пролетами, в каждом из которых силовой орган ориентирован по хорде дуги изгиба корпуса рельсовой нити.

Таким образом, результат достигается за счет разделения функций корпуса и силового органа.

Решение задачи обеспечивается и тем, что рельсовые нити связаны между собой перемычками, ориентированными по протяженности нитей зигзагообразно.

Таким расположением перемычек достигается стабилизация радиуса изгиба рельсовых нитей за счет повышения поперечной жесткости путевой структуры.

Решение задачи обеспечивается также заполнением свободного объема изогнутого корпуса рельсовой нити твердеющим материалом.

Тем самым достигается и фиксация напряженного состояния силового органа в корпусе рельсовой нити, стабилизация радиуса ее поворота, а также стабилизация положения силового органа относительно стенок корпуса.

Решение поставленной задачи обеспечивается также тем, что путевая структура оснащена системой компенсационной разгрузки рельсовых нитей в пролетах между смежными опорами, включающей в себя натяжные органы, регулировочные механизмы перемещения и базовые перемычки, жестко связанные с изогнутыми рельсовыми нитями, при этом базовые перемычки кинематически связаны с регулировочными механизмами перемещения.

Наличием такой системы достигается равновесное состояние рельсовой путевой структуры, которая из-за изогнутости рельсовых нитей стремится (под действием натяжения силового органа) к распрямлению.

В частности, решение задачи достигается и тем, что система компенсационной разгрузки рельсовых нитей в пределах каждого пролета между смежными опорами на поворотном участке пути дополнительно включает в себя периферийную анкерную опору, установленную с внешней стороны горизонтально изогнутых рельсовых нитей, при этом регулировочные механизмы расположены на периферийной анкерной опоре, и с базовыми перемычками связаны посредством натяжных органов.

При этом компенсация разгибающих рельсовые нити усилий достигается за счет создания в точках сочленения нитей с базовыми перемычками усилий противоположной направленности.

Альтернативно решение задачи достигается и тем, что натяжные органы системы компенсационной разгрузки рельсовых нитей выполнены в виде канатов, расположенных в промежутке между изогнутыми рельсовыми нитями одной колеи или в промежутке между спаренными колееми изогнутых рельсовых нитей и закрепленных своими концами на смежных опорах, при этом в пролете между смежными опорами каждый натяжной орган расположен по вогнутой ломаной линии в плоскости рельсовой колеи и в напряженном состоянии жестко соединен с базовыми перемычками между рельсовыми нитями.

В отличие от предыдущего варианта, такое решение задачи компенсацию разгибающих усилий обеспечивает за счет использования жестких перемычек, связывающих между собой рельсовые нити, в качестве опорной базы для создания усилий противоположной направленности (усилий компенсационных).

Альтернативно решение задачи достигается также тем, что путевая структура оснащена дополнительно ядрами жесткости в виде балок, концы которых неподвижно закреплены на смежных опорах, а промежуточная часть через регулировочные механизмы перемещения кинематически связана с базовыми перемычками, рассредоточенными в пролете между смежными опорами.

Решение задачи обеспечивается при расположении ядер жесткости вне рельсовой колеи как для одноколейного рельсового пути, так и для двухколейного, при котором ядра жесткости размещаются между спаренными колееми изогнутых рельсовых нитей.

Компенсация разгибающих усилий в этом случае достигается подобно тому, как это происходит в варианте с периферийной анкерной опорой, как бы скомбинированном с вариантом, использующим в качестве опорной базы жесткие перемычки между рельсовыми нитями, с той лишь разницей, что функции периферийной анкерной опоры берет на себя ядро жесткости, расположенное уже на линии путевой структуры.

Во втором варианте рельсовой путевой структуры, содержащей закрепленные на основании между смежными опорами одну или несколько связанных между собой в единую колею рельсовых нитей в виде предварительно напряженного силового органа, заключенного в корпус с накладной головкой, закрепленной на его верхней части, решение поставленной задачи обеспечивается тем, что накладная головка рельсовой нити в пролете между смежными опорами выполнена в виде дуги, расположенной

в горизонтальной или/и в вертикальной плоскости, а корпус с заключенным в нем силовым органом ориентирован по хорде дуги изгиба накладной головки.

Решение достигается также тем, что ширина накладной головки, изогнутой в плоскости поворотного участка пути (например, в горизонтальной плоскости), превышает ширину соединенной с нею верхней части корпуса рельсовой нити, при этом верхняя часть корпуса в пределах ширины накладной головки ориентирована по хорде ее дуги изгиба.

Возможность построения участков обхода препятствий в горизонтальной плоскости при сохранении напряженного состояния силового органа внутри корпуса рельсовой нити обеспечивается здесь за счет разделения функций корпуса и головки рельсовой нити.

Такое решение позволяет выполнить участок поворота пути за счет незначительных отклонений положения головки рельсовой нити от оси симметрии корпуса.

Решение поставленной задачи обеспечивается также тем, что верхняя часть корпуса рельсовой нити, соединенная с накладной головкой, выполнена в виде переходной шейки.

Благодаря этому достигается компактность конструкции рельсовой нити на поворотном участке рельсовой колеи, а также повышается устойчивость рельсовой нити при несимметричном приложении нагрузки от колес подвижных единиц.

Решение задачи достигается и тем, что накладная головка, изогнутая в вертикальной плоскости, выполнена с юбкой, а соединенная с нею верхняя часть корпуса рельсовой нити расположена по хорде дуги изгиба рабочей поверхности накладной головки или параллельно этой хорде в пределах высоты юбки.

Обход препятствий обеспечивается в таком решении наращиванием числа пролетов с малыми отклонениями положения головки от прямой линии корпуса нити. Таким образом, становится достижимым поворот путевой структуры практически на любой угол. При этом корпус рельсовой нити в смежных пролетах обретает форму ломаной линии (с небольшими углами излома).

В рельсовой путевой структуре транспортной системы Юницкого (третий вариант), содержащей закрепленные на основании между смежными опорами одну или несколько пар связанных между собой жесткими перемычками рельсовых нитей в виде предварительно напряженного силового органа, заключенного в корпус с сопряженной поверхностью качения для подвижных единиц, решение поставленной задачи обеспечивается тем, что хотя бы в одном пролете между смежными опорами рельсовые нити выполнены дугообразно изогнутыми в горизонтальной или/и в вертикальной плоскости, а каждая пара рельсовых нитей снабжена по

меньшей мере одной дополнительной нитью в виде заключенного в корпус предварительно напряженного силового органа, расположенной под ними, при этом образующие колею рельсовые нити связаны между собой и с дополнительной нитью перемычками, ориентированными по протяженности нитей зигзагообразно.

Таким выполнением путевой структуры обеспечивается повышение жесткости и несущей способности поворотных участков струнной транспортной магистрали благодаря образованной при этом пространственной конструкции криволинейной путевой структуры струнно-стержневого типа.

Решение задачи достигается независимо от того, каким образом струнным рельсовым нитям придается изогнутая форма - за счет ли изгиба накладной головки, при сохранении корпуса прямым, или за счет изгиба корпуса заодно с головкой, при расположении силового органа по огибающей дуги изгиба корпуса или/и по хорде дуги его изгиба.

Выбор того или иного варианта выполнения поворотного участка струнной рельсовой магистрали определяется конкретными требованиями и условиями ее эксплуатации.

Сущность изобретения поясняется графическими материалами, где представлены:

фиг. 1 - схема нелинейного прохождения трассы струнной путевой структуры над препятствием;

фиг. 2а - расположение силового органа в корпусе рельсовой нити по огибающей дуги изгиба корпуса (в вертикальной или/и в горизонтальной плоскости);

фиг. 2б - расположение силового органа в корпусе рельсовой нити по хорде дуги изгиба корпуса в пролете между опорами, с образованием ломаной линии со смежными пролетами (схема в плане);

фиг. 2в - схема поворотного участка рельсовой колеи (в плане) с зигзагообразно ориентированными перемычками между рельсовыми нитями;

фиг. 3а - фиксация силового органа в корпусе рельсовой нити посредством твердеющего заполнителя пустот;

фиг. 3б - возможный вариант фиксации поперечного положения силового органа в корпусе рельсовой нити дискретными упорными элементами;

фиг. 4а - рельсовая путевая структура с выносной системой компенсационной разгрузки рельсовых нитей (схема в плане);

фиг. 4б - схематический вид сбоку на периферийную опору выносной системы компенсационной разгрузки рельсовых нитей;

фиг. 5а - рельсовая путевая структура (одноколейный вариант в плане) с местной системой компенсационной разгрузки рельсовых нитей;

фиг. 5б - один из возможных видов регулировочного механизма системы компенсационной разгрузки рельсовых нитей;

фиг. 5в - то же, что и на фиг. 5а, но для случая двухколейного пути;

фиг. 6а - рельсовая путевая структура с местной системой компенсационной разгрузки, содержащей ядра жесткости (вид в плане для случая одноколейного пути);

фиг. 6б - возможная схема связи базовых перемычек с ядром жесткости;

фиг. 6в - то же, что и на фиг. 6а, но для случая двухколейного пути;

фиг. 7а, 7б, 7в - возможные варианты конструкции рельсовой нити с накладной головкой, изогнутой в горизонтальной плоскости;

фиг. 7г - один из возможных вариантов конструкции рельсовой нити с накладной головкой, изогнутой в вертикальной плоскости;

фиг. 8а - фрагмент пространственной путевой структуры с рельсовыми нитями, связанными между собой зигзагообразно ориентированными перемычками;

фиг. 8б - схема пространственной путевой структуры с двумя дополнительными нитями (поперечное сечение).

Предлагаемая рельсовая путевая структура (фиг. 1) содержит закрепленные на основании 1 на анкерных опорах 2 и промежуточных опорах 3 одну или несколько рельсовых нитей 4 в виде предварительно напряженного силового органа 4.1 (фиг. 2а, 2б), заключенного в корпус 4.2. Хотя бы в одном пролете l_0 между смежными опорами корпус каждой из рельсовых нитей, образующих колею, выполнен в виде дуги, расположенной в вертикальной плоскости (фиг. 1, 2а) либо в горизонтальной плоскости (фиг. 2а, 2б). При этом, независимо от ориентации плоскости изгиба корпуса, силовой орган внутри него может быть расположен либо по огибающей дуги изгиба корпуса, как это показано на фиг. 2а, либо по хорде дуги изгиба корпуса рельсовой нити (фиг. 2б). Расположение силового органа по огибающей может включать в себя как участки полного прилегания силового органа к выпуклой (изнутри) стенке изогнутого корпуса, так и участки ориентации его по хорде дуги изгиба корпуса (т.е. вогнутой стенки корпуса), так как последняя знак кривизны может изменять и многократно.

Связь между рельсовыми нитями 4, в зависимости от степени натяжения их силовых органов, может осуществляться либо исключительно через опоры (анкерные 2 или/и промежуточные 3), на которых они закреплены, либо - дополнительно - через жесткие перемычки 5 (фиг. 2в). Последние могут быть ориентированы к рельсовым нитям 4 как наклонно (раскосы 5.1), так и по нормали. При отсутствии каких-либо вспомогательных средств стабилизации радиуса кривизны нитей на поворотном участке зигзагообразное расположение перемычек (рас-

косов) 5.1 является предпочтительным и может использоваться в комбинации с нормально ориентированными перемычками 5, как показано на фиг. 2в.

Для фиксации положения силового органа внутри корпуса может использоваться либо твердеющий наполнитель 4.3 (фиг. 3а) - цементные смеси, полимерные составы, композиты и т.п., - либо дискретно устанавливаемые в корпусе упорные элементы 4.4 (фиг. 3б). Для облегчения установки этих элементов и обеспечения возможности изменения положения силового органа в корпусе они могут быть выполнены сборными (состоящими из отдельных деталей), как показано на фиг. 3б.

Кроме этого, рельсовая путевая структура оснащена системой компенсационной разгрузки изогнутых рельсовых нитей на поворотных участках пути, предназначенной для уравнивания сил, стремящихся разогнуть рельсовые нити. Основными функциональными элементами, входящими в эту систему, являются регулировочные механизмы перемещения 6, натяжные органы 7 и базовые перемычки 8 (фиг. 4а, 4б, фиг. 5а, 5б, 5в, фиг. 6а, 6б, 6в). Нормально ориентированные к нитям 4 перемычки 5 (фиг. 4а) могут использоваться попеременно с базовыми перемычками 8 либо могут быть полностью замещены последними.

В одном случае (фиг. 4а, 4б) система компенсационной разгрузки содержит дополнительно периферийные анкерные опоры 9, каждая из которых установлена с внешней стороны изогнутых рельсовых нитей, в интервале между смежными опорами, при этом регулировочные механизмы перемещения 6 (показанные условно) закреплены на опорах 9 и посредством натяжных органов 7 кинематически связаны с базовыми перемычками 8. В отличие от перемычек 5, выполняющих функции дистанцирующих элементов, базовые перемычки 8 кроме этого являются как бы вынесенной частью регулировочного механизма перемещения.

В другом случае выполнения системы компенсационной разгрузки рельсовых нитей (фиг. 5а, 5в) натяжные органы 7 в каждом пролете закреплены своими концами на смежных опорах, а средней частью, имеющей форму ломаной линии, расположенной в плоскости пути, зафиксированы в напряженном состоянии на базовых перемычках 8 при помощи захватов 10 (фиг. 5а, показано условно) регулировочных механизмов перемещения. Такими механизмами могут служить, в частности, механизмы 11 типа «винт-гайка» (фиг. 5б). Механизм такого вида может использоваться как приставной (накладной) винт, закрепляемый на базовой перемычке, так и как винт, служащий одновременно в качестве базовой перемычки. Представленный на фиг. 5б регулировочный механизм перемещения 11 содержит захват 10 в виде крюка, подвижную

гайку 12 и выполняющую роль направляющей штангу 13, снабженную винтовой нарезкой.

Натяжной канат 7, сцепленный с несколькими такими захватами 10, при закручивании гаек 12 оттягивается ими, подобно тетиве лука (см. фиг. 5а, 5в), и фиксируется контргайками (на рисунке не показаны).

При двухколейном пути (фиг. 5в) натяжные органы 7, закрепленные своими концами на смежных опорах, располагаются в промежутке между двумя колеями, которые жестко связаны между собой штангами 13 с винтовой нарезкой.

В третьем случае возможного выполнения система компенсационной разгрузки изогнутых рельсовых нитей (фиг. 6а, 6б) дополнительно включает в себя ядра жесткости в виде балок 14, закрепленных концами на смежных опорах, вне рельсовой колеи. Предпочтительно используются облегченные балки, например форменные балки 14.1. Посредством регулировочных механизмов перемещения 11.1 (фиг. 6а, 6б), подобных описанному (фиг. 5б), с промежуточной частью балок 14 (14.1) кинематически связаны базовые перемычки 8 между рельсовыми нитями 4, образующими одну колею (фиг. 6а), или/и перемычки между спаренными рельсовыми нитями (фиг. 6в). В простейшем исполнении такой механизм может представлять собой связанную с базовой перемычкой винтовую шпильку, пропущенную сквозь балку 14 (14.1) или сквозь элемент ее конструкции и подтянутую с противоположной стороны гайкой (на фиг. 6а, 6б не показано). Для случая двухколейного пути (фиг. 6в) шпилька «трансформируется» в винтовую штангу 13, связывающую между собой расположенные на одной линии базовые перемычки 8 рельсовых нитей (фиг. 6в).

Второй вариант рельсовой путевой структуры основан на использовании рельсовых нитей с накладной (закрепляемой на корпусе нити) головкой (фиг. 7а, 7б, 7в, 7г). Наличие такой головки позволяет при достаточно большом радиусе поворота или перегиба пути выполнить участок поворота (перегиба) рельсового пути за счет изгиба головки, сохраняя корпус рельсовой нити прямолинейным в пределах пролета между смежными опорами. Изготовленная таким образом рельсовая нить содержит силовой орган 4.1, заключенный в корпус 4.2 с накладной головкой 4.5. Пустоты внутри корпуса заполнены твердеющим материалом 4.3.

Для реализации поворота рельсового пути (т.е. изменения направления в горизонтальной плоскости) головка смещена от оси симметрии корпуса в плоскости поворота на величину Δ (фиг. 7а, 7б, 7в), постепенно возрастающую к середине пролета между смежными опорами. На повороте с большим радиусом кривизны (например, радиусом более 1 км) эта величина составит не более 10 мм в каждом пролете длиной 20-50 м.

Возможность поперечного смещения головки относительно корпуса обеспечивается за счет того, что ширина головки 4.5 превышает ширину сочленяемой с нею верхней части корпуса 4.2. При этом, в зависимости от требований проекта, могут использоваться рельсовые нити с широкой головкой (фиг. 7а) или с узкой головкой 4.5 (фиг. 7б, 7в). Изготовление узкой головки обеспечивается выполнением корпуса 4.2 с переходной шейкой 4.6, которая может быть как явно выраженной (фиг. 7б), так и определяемой самой формой корпуса рельсовой нити, например трапециoidalной (фиг. 7в). Соединена головка 4.5 с корпусом 4.2 при помощи сварки.

Для реализации изгиба рельсового пути в вертикальной плоскости головка 4.5 смещается относительно корпуса 4.2 (фиг. 7г) по вертикали на величину δ , возрастающую к середине пролета между смежными опорами (при положительной кривизне дуги головки) или убывающую (при отрицательной кривизне дуги головки). Для обеспечения возможности такого смещения головка выполнена с удлиненной юбкой 4.7. После закрепления головки 4.5 образовавшиеся между нею и корпусом 4.2 пустоты заполняются твердеющим материалом.

В третьем варианте рельсовая путевая структура в дополнение к каждой паре изогнутых по дуге рельсовых нитей 4 (фиг. 8а), связанных между собой перемычками (раскосами) 5.1, включает в себя по меньшей мере одну дополнительную нить 15, расположенную под двумя первыми нитями и жестко соединенную с ними зигзагообразно ориентированными перемычками 16. Возможный вариант использования двух дополнительных нитей 15 представлен на фиг. 8б.

Как и рельсовые нити 4, дополнительная нить 15 выполнена в виде предварительно натяженного силового органа 15.1, заключенного в корпус 15.2, с той лишь разницей, что на ней не предусмотрена поверхность качения. Силовые органы всех трех нитей (или четырех) после натяжения зафиксированы на анкерных и промежуточных опорах (на фиг. 8а и 8б не показано). Кроме этого каждый силовой орган зафиксирован относительно корпуса нити посредством твердеющего заполнителя 4.3 (верхние нити), 15.3 (нижняя нить), превращающего нить в «монолитную» конструкцию.

Связанные таким образом в единую путевую структуру рельсовые нити 4 образуют с дополнительной нитью 15 (или с двумя дополнительными нитями 15, фиг. 8б) криволинейную струнно-стержневую ферму, в которой нижняя нить 15 может быть либо оставлена прямолинейной (в пролете между опорами), либо выполнена изогнутой, как и рельсовые нити 4. В этом случае дополнительная нить (или пара таких нитей) 15 с перемычками 5.1 на поворотных участках как бы берет на себя функции, подобные функциям ядер жесткости, пред-

ставленных ранее на фиг. 6а, 6б, 6в. При этом взаимное расположение нитей и изогнутая (предварительно) форма их корпусов фиксируются перемычками 5.1 на стадии сборки, а после натяжения силовых органов нитей на стадии монтажа заполнением пустот твердеющим материалом дополнительно обеспечивается совместная фиксация (соединение в единый массив) силового органа и корпуса каждой нити.

Особенность такой путевой структуры состоит в том, что, несмотря на то, что сердцевинной струнно-стержневой фермы в каждом «поясе» (т.е. в каждой нити) фермы является натянутый со значительным усилием силовой орган, она своими рельсовыми нитями образует участок поворота рельсовой колеи (в горизонтальной плоскости) или участок перегиба рельсовой колеи (в вертикальной плоскости). В одном случае это достигается за счет выполнения рельсовой нити с плавно смещенной (в поперечном направлении) относительно корпуса 4.2 накладной головкой 4.5, как это представлено на фиг. 7а, 7б, 7в, 7г, при сохранении корпуса каждой нити прямолинейным в пределах пролета между смежными опорами, а в другом, как показано на фиг. 2а, - за счет незначительного изгиба самого корпуса 4.2 (с головкой или без нее) при расположении силового органа 4.1 внутри изогнутого корпуса по огибающей.

В первом случае сама пространственная путевая структура (фиг. 8а) в пределах одного пролета сохраняется прямолинейной за счет несимметричного (со смещением Δ) расположения головки 4.5 (фиг. 7а, 7б, 7в) относительно корпуса 4.2 (для участков поворота рельсовой колеи), или за счет изменения высоты δ ее посадки на корпусе 4.2 (фиг. 7г) - для участков перегиба рельсовой колеи (в вертикальной плоскости). При этом на нескольких пролетах между смежными опорами корпуса нитей 4 и 15 пространственной путевой структуры (фиг. 8а) образуют ломаную линию (на фрагменте не показано).

Во втором случае реализации пространственной путевой структуры (при выполнении корпусов рельсовых нитей изогнутыми по дуге) силовые органы внутри корпусов рельсовых нитей 4 располагаются, как и в ранее описанной структуре (см. фиг. 2а, 2б) по огибающей или/и по хорде дуги изгиба корпуса.

Работа каждого из описанных вариантов рельсовой путевой структуры происходит аналогичным образом, практически, независимо от их конструктивных отличий между собой. Рассмотрим этот процесс на примере фиг. 8.

При наезде подвижной единицы на поворотный участок рельсовой путевой структуры нагрузка от ее колес через головку 4.5 рельсовой нити передается на корпус 4.2 нити 4 и, далее, через отвердевший заполнитель 4.3 - на натянутый между смежными опорами силовой

орган 4.1. Если в путевой структуре использована только пара рельсовых нитей 4 (без дополнительных нитей 15), то всю нагрузку несут силовые органы этих нитей. При наличии же дополнительных нитей 15 (одной или двух) часть нагрузки через наклонные перемычки 16, связывающие верхние (рельсовые) нити 4 с нижними нитями 15, воспринимается этими нитями. Ими же создается противодействие моментам изгиба и кручения каждой изогнутой нити, возникающим из-за отклонения рельсовых нитей (их корпусов или накладной головки) от прямолинейности. При отсутствии дополнительных нитей, делающих структуру пространственной, моменты изгиба и кручения воспринимаются перемычками 5 и 5.1 между рельсовыми нитями (фиг. 4а, 5а, 5б, 5в, 6а, 6б, 6в, в том числе и базовыми перемычками 8), а также элементами системы компенсационной разгрузки изогнутых рельсовых нитей, связанными с базовыми перемычками (штангами 13, ядрами жесткости 14, 14.1).

В случае появления центробежной силы от движения подвижной единицы по кривой на участке поворота, оснащенном периферийными анкерными опорами 9 (фиг. 4а, 4б), радиус изгиба рельсовых нитей 4 остается неизменным, так как направление центробежной силы совпадает с направлением компенсационных сил, приложенных к рельсовым нитям со стороны натяжных органов 7. То же наблюдается и на участке поворота с натяжными органами (канатами) 7, расположенными по ломаной линии в плоскости пути (фиг. 5а, 5в), а также на участке поворота, оборудованном ядрами жесткости 14 или/и 14.1 (фиг. 6а, 6б, 6в).

Описанная путевая структура может найти применение в транспортных системах струнного типа, например, в условиях гористой местности, когда на пути прокладки магистрали имеются трудно устранимые препятствия.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Рельсовая путевая структура транспортной системы Юницкого, содержащая закрепленные на основании на опорах одну или несколько связанных между собой в единую колею рельсовых нитей в виде предварительно напряженного силового органа, заключенного в корпус с сопряженной поверхностью качения для подвижных единиц, отличающаяся тем, что корпус каждой рельсовой нити в одном или нескольких пролетах между смежными опорами выполнен в виде дуги, изогнутой в горизонтальной или/и в вертикальной плоскости, а заключенный внутри корпуса силовой орган расположен по огибающей дуги изгиба корпуса или/и по ломаной линии, образуемой смежными пролетами, в каждом из которых силовой орган ориентирован по хорде дуги изгиба корпуса рельсовой нити.

2. Рельсовая путевая структура по п.1, отличающаяся тем, что рельсовые нити связаны между собой перемычками, ориентированными по протяженности нитей зигзагообразно.

3. Рельсовая путевая структура по любому из пп.1, 2, отличающаяся тем, что свободный объем изогнутого корпуса каждой рельсовой нити заполнен твердеющим материалом.

4. Рельсовая путевая структура по любому из пп.1-3, отличающаяся тем, что она оснащена системой компенсационной разгрузки рельсовых нитей в пролетах между смежными опорами, включающей в себя натяжные органы, регулировочные механизмы перемещения и базовые перемычки, жестко связанные с изогнутыми рельсовыми нитями, при этом базовые перемычки кинематически связаны с регулировочными механизмами перемещения.

5. Рельсовая путевая структура по п.4, отличающаяся тем, что система компенсационной разгрузки рельсовых нитей в пределах каждого пролета между смежными опорами на поворотном участке пути дополнительно включает в себя периферийную анкерную опору, установленную с внешней стороны горизонтально изогнутых рельсовых нитей, при этом регулировочные механизмы расположены на периферийной анкерной опоре и с базовыми перемычками связаны посредством натяжных органов.

6. Рельсовая путевая структура по п.4, отличающаяся тем, что натяжные органы системы компенсационной разгрузки рельсовых нитей выполнены в виде канатов, расположенных в промежутке между изогнутыми рельсовыми нитями одной колеи или в промежутке между спаренными колеями изогнутых рельсовых нитей и закрепленных своими концами на смежных опорах, при этом в пролете между смежными опорами каждый натяжной орган расположен по вогнутой ломаной линии в плоскости рельсовой колеи и в напряженном состоянии жестко соединен с базовыми перемычками между рельсовыми нитями.

7. Рельсовая путевая структура по п.4, отличающаяся тем, что она оснащена дополнительно ядрами жесткости в виде балок, концы которых неподвижно закреплены на смежных опорах, а промежуточная часть через регулировочные механизмы перемещения кинематически связана с базовыми перемычками, рассредоточенными в пролете между смежными опорами.

8. Рельсовая путевая структура по п.7, отличающаяся тем, что ядра жесткости расположены вне рельсовой колеи, с выпуклой стороны рельсовых нитей одной колеи или в промежутке между спаренными колеями изогнутых рельсовых нитей.

9. Рельсовая путевая структура транспортной системы Юницкого, содержащая закрепленные на основании между смежными опорами одну или несколько связанных между собой в единую колею рельсовых нитей в виде предва-

рительно напряженного силового органа, заключенного в корпус с накладной головкой, закрепленной на его верхней части, отличающаяся тем, что накладная головка рельсовой нити в пролете между смежными опорами выполнена в виде дуги, расположенной в горизонтальной или/и в вертикальной плоскости, а корпус с заключенным в нем силовым органом ориентирован по хорде дуги изгиба накладной головки.

10. Рельсовая путевая структура по п.9, отличающаяся тем, что ширина накладной головки, изогнутой в горизонтальной плоскости, превышает ширину соединенной с нею верхней части корпуса рельсовой нити, при этом верхняя часть корпуса в пределах ширины накладной головки ориентирована по хорде ее внешней дуги изгиба.

11. Рельсовая путевая структура по любому из пп.9, 10, отличающаяся тем, что верхняя часть корпуса рельсовой нити, соединенная с накладной головкой, выполнена в виде переходной шейки.

12. Рельсовая путевая структура по п.9, отличающаяся тем, что накладная головка, изогнутая в вертикальной плоскости, выполнена с юбкой, а соединенная с нею верхняя часть корпуса рельсовой нити расположена по хорде дуги изгиба рабочей поверхности накладной головки или параллельно этой хорде в пределах высоты юбки.

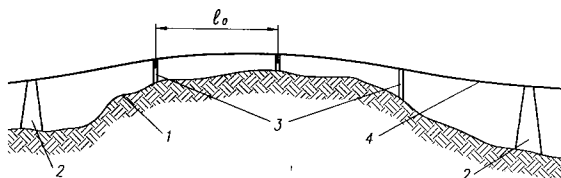
13. Рельсовая путевая структура транспортной системы Юницкого, содержащая закрепленные на основании между смежными опорами одну или несколько пар связанных между собой жесткими перемычками рельсовых

нитей в виде предварительно напряженного силового органа, заключенного в корпус с сопряженной поверхностью качения для подвижных единиц, отличающаяся тем, что хотя бы в одном пролете между смежными опорами рельсовые нити выполнены дугообразно изогнутыми в горизонтальной или/и в вертикальной плоскости, а каждая пара рельсовых нитей снабжена по меньшей мере одной дополнительной нитью в виде заключенного в корпус предварительно напряженного силового органа, расположенной под ними, при этом образующие колею рельсовые нити связаны между собой и с дополнительной нитью перемычками, ориентированными по протяженности нитей зигзагообразно.

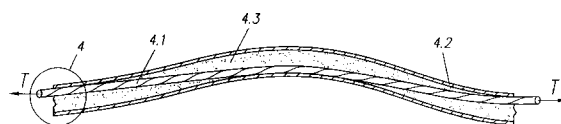
14. Рельсовая путевая структура по п.13, отличающаяся тем, что сопряженная с корпусом поверхность качения каждой рельсовой нити образована накладной головкой, жестко соединенной с корпусом нити, при этом изогнутой в горизонтальной плоскости выполнена накладная головка каждой рельсовой нити, а корпус нити ориентирован по хорде дуги изгиба головки.

15. Рельсовая путевая структура по п.13, отличающаяся тем, что изогнутым в горизонтальной плоскости выполнен корпус каждой нити, при этом предварительно напряженный силовой орган внутри корпуса расположен по огибающей дуги изгиба его или/и по ломаной линии, образуемой со смежными пролетами, в каждом из которых силовой орган ориентирован по хорде дуги изгиба корпуса рельсовой нити.

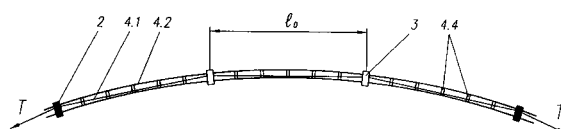
16. Рельсовая путевая структура по любому из пп.13-15, отличающаяся тем, что корпус каждой нити заполнен твердеющим материалом.



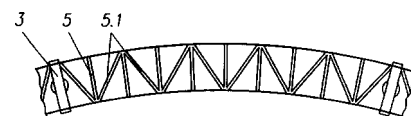
Фиг. 1



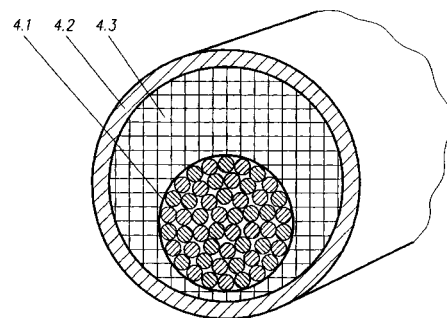
Фиг. 2а



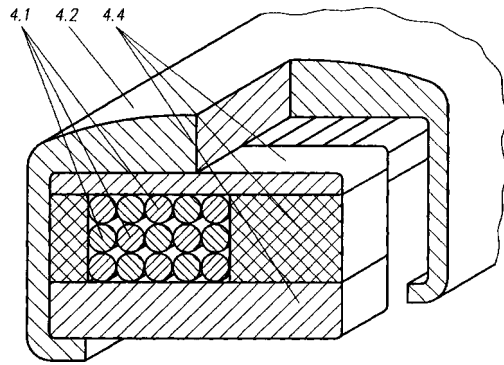
Фиг. 2б



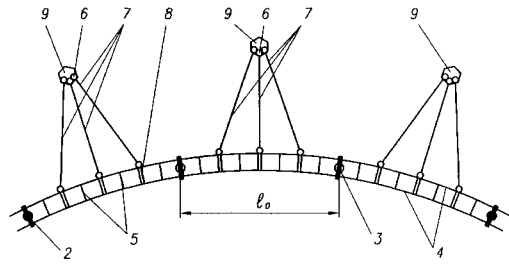
Фиг. 2в



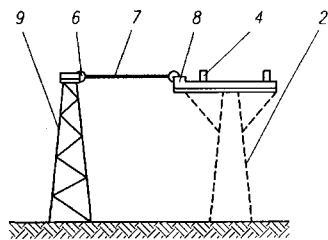
Фиг. 3а



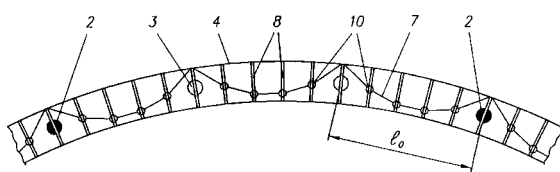
Фиг. 3б



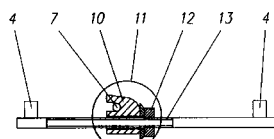
Фиг. 4а



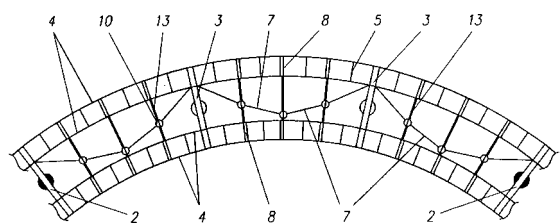
Фиг. 4б



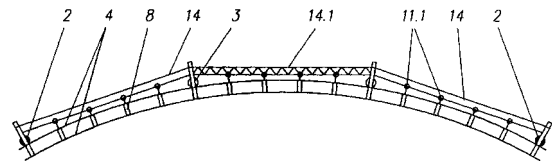
Фиг. 5а



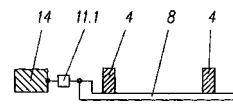
Фиг. 5б



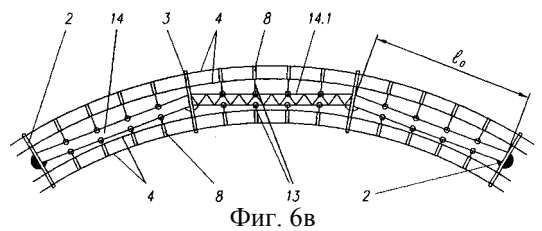
Фиг. 5в



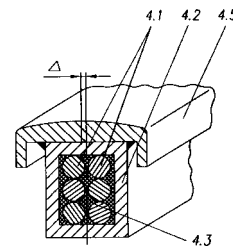
Фиг. 6а



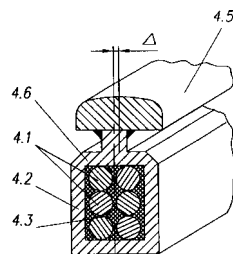
Фиг. 6б



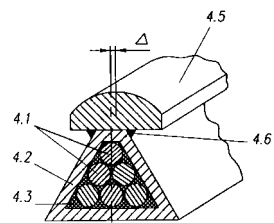
Фиг. 6в



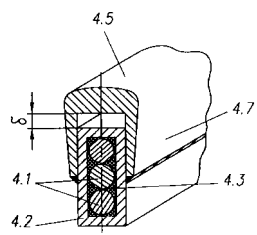
Фиг. 7а



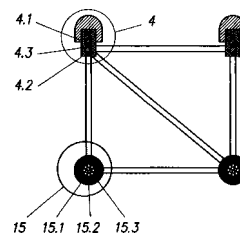
Фиг. 7б



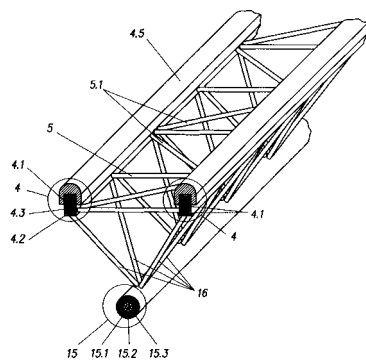
Фиг. 7в



Фиг. 7Г



Фиг. 8Б



Фиг. 8А

