



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 50760

(13) C2

(51) B 6 E 01 B 9 / 30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИСОКОПРУЖНОГО ЗАКРІПЛЕННЯ РЕЙКОВОГО ШЛЯХУ НА СТАНДАРТНИХ БЕТОННИХ ШПАЛАХ

1

2

(21) 98094981

(22) 26 02 1997

(24) 15 11 2002

(86) PCT/EP97/00934, 26 02 1997

(31) 196 07 339 1

(32) 27 02 1996

(33) DE

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002 р

(72) Айсенберг Хельмут, DE

(73) Фосло-Верке ГмбХ, DE

(56) EP0295685, E01B9/30, 21 12 88

EP0455594, E01B9/30, 06 11 91

(57) 1 Устройство для высокоупругого закрепления железнодорожных рельсов (12) на щебеночной подложке, а также и на жестком железнодорожном полотне, в котором в каждой точке закрепления железнодорожного рельса (12) на бетонной шпале (16) имеются две угловые направляющие плиты (30), расположенные по обе стороны от подошвы (14) рельса и предназначенные для ее бокового направления, причем каждая угловая направляющая плита (30) имеет проходящий сквозь нее крепежный винт (40), прижимая зажимную скобу (34) к подошве (14) рельса, и подошву (14) рельса, а также и угловую направляющую плиту (30) к бетонной шпале (16), и по меньшей мере одну упругую промежуточную плиту (52), расположенную между подошвой (14) рельса и бетонной шпалой (16), отличающееся тем, что бетонная шпала представляет собой стандартную бетонную шпалу (16), применяемую для щебеночного пути, угловые направляющие плиты (30) имеют на своем обращенном противоположно рельсу (12) конце первую (24) и вторую (28) поверхности, причем первая поверхность (24) в собранном состоянии наклонена к вертикали и прилегает к соответствующим образом сформированной наклонной поверхности (44) стандартной бетонной шпалы (16), а вторая поверхность (28) направлена преимущественно вертикально и выступает за верхнюю сторону стандартной бетонной шпалы (16).

2 Устройство по п. 1, отличающееся тем, что угловые направляющие плиты (30) имеют прием-

ные полости (48), каждая из которых в собранном положении открыта к подошве (14) рельса.

3 Устройство по п. 2, отличающееся тем, что по меньшей мере одна упругая промежуточная плита (52) имеет в продольном направлении стандартной бетонной шпалы (16) большую протяженность, чем подошва (14) рельса, выступает по обеим сторонам за ее ширину и входит в приемные полости (43) угловых направляющих плит (30).

4 Устройство по п. 2, отличающееся тем, что между подошвой (14) рельса и стандартной бетонной шпалой (16) расположена плита (54), распределяющая давление, причем пластина (54), распределяющая давление, имеет в продольном направлении большую протяженность, чем подошва (14) рельса, с обеих сторон подошвы (14) рельса выступает за ее ширину и входит в приемные полости (48) угловых направляющих плит (30).

5 Устройство по одному из пп. 1 - 4, отличающееся тем, что закрепление обеспечивает значение упругого прогиба рельсов по меньшей мере 1,5 мм.

6 Устройство по одному из пп. 1 - 6, отличающееся тем, что крепежные винты (40) закрепляются в сменных винтовых дюбелях из пластмассы, находящихся в стандартных бетонных шпалах (16).

7 Устройство по одному из пп. 1 - 6, отличающееся тем, что форма угловых направляющих плит (30) выполнена в соответствии с применяемой стандартной зажимной скобой (34) для закрепления подошвы (14) рельса.

8 Устройство по одному из пп. 1 - 7, отличающееся тем, что применяются различные угловые направляющие плиты (30), имеющие в собранном состоянии различную горизонтальную протяженность в продольном направлении стандартной бетонной шпалы.

9 Устройство по одному из пп. 1 - 8, отличающееся тем, что оси (26) вращения крепежных винтов (40) наклонены под углом к вертикали.

(13) C2

(11) 50760

(19) UA

Изобретение относится к устройству для высокоупругого закрепления железнодорожных рельсов на щебеночном основании, а также на жестком железнодорожном полотне

В качестве устройств для закрепления железнодорожных рельсов существуют две разные системы. С одной стороны - закрепление шпал или балок на подложке из щебня, а с другой стороны - верхнее строение пути для жесткого железнодорожного полотна, то есть закрепление рельсов для бесщебеночного верхнего строения пути. Верхнее строение пути на жестком железнодорожном полотне приобретает все большее значение с повышением нагрузок на оси и скорости движения, причем для верхнего строения пути на жестком железнодорожном полотне является важным, чтобы достигался требующийся упругий прогиб рельсового пути.

Однако, и щебеночные рельсовые пути, оснащенные стандартным верхним строением пути, часто имеют слишком малые значения упругого прогиба рельсов для применения при высокоскоростном транспортном движении на вновь строящихся трассах. Упругость щебеночного слоя обеспечивает упругий прогиб рельсового пути, который приводит к опусканию головки рельса приблизительно на 0,6 мм. Этот упругий прогиб рельсового пути гораздо ниже желательного в настоящее время опускания головки рельса, равного 1,5 мм.

Применяемые согласно уровню техники упругие прокладки (промежуточные слои), даже применение так называемых "мягких" промежуточных слоев со статической упругостью, равной  $c=50-70 \text{ кН/мм}$ , улучшают упругий прогиб рельсового пути только до опускания головки рельса, равного приблизительно 1,0 мм (в комбинации с щебеночным основанием).

В EP 0295685 описано устройство для закрепления железнодорожных рельсов на жестком железнодорожном полотне. Для достижения хорошего упругого прогиба рельсового пути между подошвой рельса и бетонными шпалами расположена упругая промежуточная плита, обеспечивающая достаточный упругий прогиб. Над упругой промежуточной плитой находится плита, распределяющая давление, размеры которой рассчитаны таким образом, что она так же, как и упругая промежуточная плита, выступает сбоку за подошву рельса. На обеих сторонах подошвы рельса расположены угловые направляющие плиты, образующие опорную поверхность зажимных скоб для закрепления рельсов, и последние прижимают их к подошве рельса с помощью винта для шпал. Угловые направляющие плиты образуют канал для рельса, воспринимают горизонтальные усилия и подводят их через наклонные поверхности в контакт с бетонными шпалами в последние. Угловые направляющие плиты имеют отверстия в виде камер, в которые могут входить выступающая с двух сторон за ширину подошвы рельса плита, распределяющая давление, и упругая промежуточная плита. Бетонные шпалы, описанные в EP 0295685, предназначены специально для при-

менения на жестком железнодорожном полотне и имеют в зоне закрепления очень глубокую выемку, которая полностью принимает угловые направляющие плиты.

В основе изобретения лежит задача создания такого закрепления рельсов при применении стандартных элементов и стандартных бетонных шпал, которое обеспечивает высокие значения упругого прогиба рельсов.

Решение задачи осуществляется с помощью признаков пункта 1 формулы изобретения.

Применяя угловые направляющие плиты, которые почти полностью могут входить в углубление бетонной шпалы, можно, несмотря на применение стандартных бетонных шпал, расположить между рельсом и бетонной шпалой, как упругую промежуточную плиту, так и плиту, распределяющую давление, и прослойку из пластмассы, причем, несмотря на это, можно применять стандартную зажимную скобу.

Предпочтительные формы выполнения характеризуются остальными пунктами формулы изобретения.

Так как угловые направляющие пластины имеют приемные полости, каждая из которых во встроеном состоянии является открытой к подошве рельса, упругая промежуточная плита может выступать с обеих сторон за ширину подошвы рельса и входить в приемные полости угловых направляющих плит, расположенных с двух сторон рельса.

Является предпочтительным, чтобы, как упругая промежуточная плита, так и плита, распределяющая давление, имели в продольном направлении стандартной бетонной шпалы большую протяженность, чем подошва рельса, и поэтому с обеих сторон подошвы рельса выступали за ее ширину и входили в приемные полости угловых направляющих плит. За счет этого плита, распределяющая давление, распределяет силы, передаваемые на нее от подошвы рельса, на большую площадь и через упругую промежуточную плиту равномерно подводит их к стандартной бетонной шпале. Кроме того, эта форма выполнения имеет преимущество, заключающееся в том, что при доставке к шпале предварительно смонтированных, закрепляющих устройств, упругая промежуточная плита так же, как и плита, распределяющая давление, расположена нетеряемым образом между обеими угловыми направляющими плитами, образующими одну точку закрепления.

Крепежные винты предпочтительным образом закрепляются в сменных пластмассовых резьбовых дюбелях, находящихся в стандартных бетонных шпалах. За счет этого можно, с одной стороны, быстро провести необходимые работы по техническому обслуживанию, требующие замены резьбового дюбеля, а с другой стороны, обеспечить применение различных, стандартных зажимных скоб и быстро и надежно подогнать бетонные шпалы к соответствующим применяемым винтам для шпал.

Согласно предпочтительной форме выполне-

ния, форма угловых направляющих плит соответствует применяемой стандартной зажимной скобе для закрепления подошвы рельса, как это описано, например, в DE 3918091. Благодаря этому можно применить, возможно, большее количество стандартных элементов и осуществить оснастку имеющихся рельсовых путей, по возможности, без смены зажимных скоб.

Является предпочтительным применять различные угловые направляющие плиты, имеющие во встроеном состоянии различную горизонтальную протяженность в продольном направлении стандартной бетонной шпалы. Благодаря этому положение канала для рельса, выполненного между двумя угловыми направляющими плитами, оформлено с возможностью изменения и его можно регулировать в заданных пределах и исправлять ширину колеи.

Оси вращения крепежных винтов предпочтительно наклонены под углом к вертикали. За счет этого значительно облегчается введение рельса в канал, выполненный между двумя угловыми направляющими плитами.

Далее изобретение поясняется на примере выполнения, показанном на фиг.

На фиг. показана в разрезе одна половина выполненного симметрично устройства 10 для закрепления рельса 12. Рельс 12 образует вместе со вторым рельсом 12 железнодорожный путь. Устройство 10 служит для того, чтобы прижать подошву 14 рельса к подложке 16, которая проходит по своей продольной протяженности поперечно продольному направлению рельса 12.

Подложка 16 выполнена предпочтительно, из бетона и представляет собой, например, стандартную бетонную шпалу, применяемую в Deutschen Bahn AG под обозначением DB стандартная бетонная шпала B70 W60. До сих пор эта стандартная бетонная шпала применяется с щебеночным верхним строением пути, но не на жестком железнодорожном полотне.

Стандартная бетонная шпала 16, называемая в дальнейшем коротко как бетонная шпала, имеет в зоне, в которой устанавливается соответствующий рельс 12 рельсовой пары, углубление 18, проходящее перпендикулярно к продольной оси шпалы, состоящее из плоской опорной поверхности 20 и желобообразных углублений 22. Желобообразные углубления 22 проходят в продольном направлении рельса 12 и простираются по всей ширине шпалы или по ее части. На стороне, противоположной рельсу 12, желобообразное углубление 22 имеет наклонную поверхность 24.

Кроме того, в бетонной шпале 16 для каждого закрепляющего устройства 10 в зоне плоской опорной (приемной) поверхности 20 находится пластмассовый дюбель (на чертеже не показан), продольная ось 26 которого во встроеном положении наклонена по отношению к вертикали. В показанном примере выполнения угол к вертикали составляет приблизительно  $5^\circ$ .

Сбоку подошвы 14 рельса и опираясь на плоскую опорную поверхность 20, а также в желобообразное углубление 22 уложена соответственно угловая направляющая плита 30, образующая вместе с угловой направляющей плитой на другой

стороне рельса определенный канал для рельса. Дополнительно угловые направляющие плиты 30 служат для того, чтобы передавать горизонтальные силы и принимать предварительно собранный крепежный узел для рельса.

Угловая направляющая плита 30 имеет направляющую поверхность 32 для подошвы 14 рельса, которая расположена в смонтированном положении на некотором, предпочтительно небольшом расстоянии от обращенной к ней стороны подошвы 14 рельса. За счет этого становится возможным опускание головки рельса, которое необходимо при заданном значении упругого прогиба рельса. Сторона угловой направляющей плиты 30 являющаяся верхней стороной в смонтированном положении и обращенная к зажимной скобе 34, соответствует по форме и по функции соответственно применяемой зажимной скобе 34. В предложенном примере угловая направляющая плита имеет направляющую канавку 36 для приема задней опорной дуги зажимной скобы 34, отверстие 38 для рельсового шурупа 40 и направляющий желоб 42 для внутреннего плеча зажимной скобы 34. На стороне, обращенной в смонтированном состоянии к бетонной шпале 16, угловая направляющая плита 30 отформована в соответствии с бетонной шпалой. Наклонная поверхность 44 угловой направляющей плиты 30 имеет такую форму, что осуществляется максимально возможное полное прилегание к наклонной поверхности 24 бетонной шпалы и, тем самым, возникающие горизонтальные силы могут максимально равномерно распределяться по бетонной шпале. В зоне плоской опорной поверхности 20 бетонной шпалы образованы опорные элементы 46, которые передают вертикальные силы, действующие при затягивании зажимной скобы 34 на бетонную шпалу 16.

Угловая направляющая плита 30 имеет в направлении к рельсу 12, если смотреть в вертикальном разрезе параллельно продольной оси рельса, U-образный профиль, плечи которого образованы опорными элементами 46. За счет этого, между плоской опорной поверхностью 20 бетонной шпалы и проходящим поперечно элементом U-образного профиля, с одной стороны, и между обоими опорными элементами 46, с другой стороны, образуется приемная полость 48 в виде камеры, которая служит для приема описываемых ниже элементов, расположенных между нижней стороной 50 рельса 12 и плоской опорной поверхностью 20.

К концу угловой направляющей плиты 30, обращенному от рельса 12, примыкает проходящая преимущественно вертикально наружная поверхность 28, выступающая за верхнюю сторону 29 бетонной шпалы 16 выше углубления 18.

Для того, чтобы обеспечить необходимое опускание головки рельса, как в случае жесткого железнодорожного полотна, так и в случае щебеночной подложки, упругость которой позво-

ляет головке рельса опускаться только приблизительно на 0,6 мм, на плоской опорной поверхности 20 бетонной шпалы и, тем самым, между нижней стороной 50 рельса и бетонным рельсом уложена упругая промежуточная плита

52 Упругая промежуточная плита 52 выполнена из эластомера и имеет статическую характеристику упругости, устанавливаемую в соответствии с требованиями

На упругую промежуточную плиту 52 укладывается плита 54, распределяющая давление, выполненная плоской и в простейшем случае изготовленная из катаной стали. Плита 54, распределяющая давление, так же, как и упругая промежуточная плита 52, имеет протяженность в продольном направлении бетонной шпалы большую, чем ширина рельса 12 на нижней стороне 50. Вследствие этого каждая плита 54, распределяющая давление, так же, как и упругая промежуточная плита 52, выступает сбоку за подошву 14 рельса.

Упругая промежуточная плита 52, а также плита 54, распределяющая давление, входят в камерообразную приемную полость 48 угловых направляющих плит 30, расположенных по обе стороны рельса, и снабжены каждая продольным отверстием, ориентированным вдоль оси шпалы. Предпочтительно, упругая промежуточная плита 52, а также плита 54, распределяющая давление, примыкают с геометрическим замыканием к продольным стенкам приемной полости 48, проходящим в продольном направлении бетонной шпалы. Высота приемной полости 48 в свету настолько больше общей толщины упругой промежуточной плиты 52 и плиты 54, распределяющей давление, что, в основном, предотвращает спрессовывание концевых частей плит 52 и 54 при прижиге угловой направляющей плиты 30 к бетонной шпале 16. Сила, принимаемая зажимной скобой 34, передается через угловую направляющую плиту 30, преимущественно непосредственно на бетонную шпалу 16, благодаря чему угол наклона рельса удерживается с заданной точностью даже в том случае, когда две зажимные скобы, возможно, случайно неодинаково затянуты в точке закрепления.

Высокоупругая промежуточная плита 52 дает рельсу возможность опуститься вертикально, и она может быть выбрана так, что обеспечивается желаемый упругий прогиб рельса. Стальная пластина 54, распределяющая давление, распределяет вертикальные силы, действующие на рельс, равномерно по большой площади. Таким образом, плита 54, распределяющая давление, действует в качестве искусственного расширения подошвы рельса.

Между плитой 54, распределяющей давление, и нижней стороной 50 рельса 12 дополнительно расположена прокладка 56 из пластмассы.

В устройстве 10 для закрепления железнодорожных рельсов на щебеночном основании, так же, как и на жестком железнодорожном полотне, могут применяться различные, известные из уровня техники зажимные скобы 34 и винты 40 для шпал. В показанном примере рельс зажат в щебеночном верхнем строении пути обычными упругими зажимными скобами SKL 14. При этом оба свободных пружинных плеча 58 зажимной скобы 34 прилегают к подошве рельса. Дополнительно за подошву рельса выступает средняя петля, действующая в качестве предохранения от опрокиды-

вания (качания). Вертикальный зажим рельса осуществляется затягиванием винта 40 шпалы, который закреплен в заменяемом резьбовом дюбеле из пластмассы. После затягивания зажимного винта 40 оба свободных упругих плеча 58 зажимной скобы 34 оказывают на рельс усилие, равное приблизительно,  $2 \times 10 \text{ кН}$ , при упругом ходе пружины приблизительно 13 мм.

Узел для закрепления рельса может поставляться предварительно смонтированным на шпале. Для этого зажимные скобы находятся в предмонтажном положении, которое - для показанной на фиг. зажимной скобы SKL 14 - описано в выше-названной DE 39 18 091. Винт 40 для шпалы ввинчен лишь на несколько витков в дюбель из пластмассы и при предварительной сборке позволяет сместить зажимную скобу 34, в отличие от показанного на фиг. смонтированного положения, влево, то есть в сторону от места последующего расположения рельса. При этом зажимная скоба 34 более не находится в зажимающем желобе 36 угловой направляющей плиты 30.

Посредством винта 40 шпалы, на бетонной шпале 16 в смонтированном положении зафиксированы по положению, с одной стороны, зажимная скоба 34 и угловая направляющая плита 30, а с другой стороны, также упругая промежуточная плита 52, а также плита 54, распределяющая давление. При укладке рельса между нижней стороной 50 рельса 12 и пластиной 54, распределяющей давление, должна быть проложена лишь прокладка 56 из пластмассы, зажимные скобы 34 должны смещаться в направлении подошвы рельса таким образом, чтобы свободные упругие плечи 58 прилегали сверху к подошве 14 рельса, и, в заключение, крепко затягиваются винты 40 шпал.

В смонтированном положении угловые направляющие плиты 30, расположенные по обе стороны рельса 12, образуют канал для рельса и передают горизонтальные силы к бетонной шпале 16 посредством контакта наклонных поверхностей 44, а также 24. Часть возникающих горизонтальных сил дополнительно направляется в бетонную шпалу через оси 26 винтов 40 шпал, наклоненные под углом к вертикали.

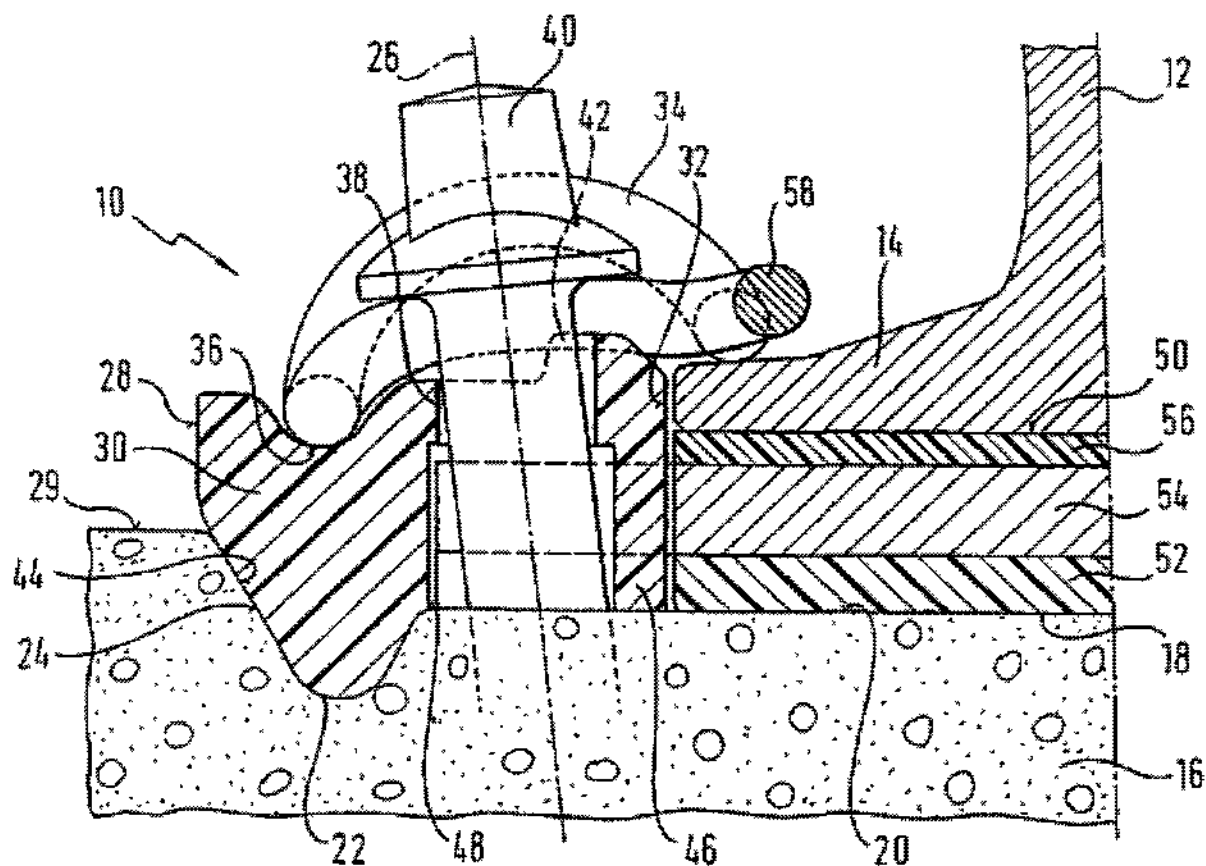
Система 10 закрепления рассчитана так, чтобы обеспечить регулировку по высоте до 5 мм без остановки работ. Кроме того, при желании, можно осуществлять регулировку ширины колеи на величину  $\pm 10 \text{ мм}$ , путем применения специально сформированных угловых направляющих плит 30, совместное воздействие которых с двух сторон рельса 12 целенаправленно смещает канал для рельса в продольном направлении бетонной шпалы 16.

Благодаря тому, что упругая промежуточная плита 52 осуществляет необходимое рельсовое подпружинивание в виде заданного опускания головки рельса приблизительно на 1,5 мм, описанное закрепление рельса подходит также и для применения в высокоскоростных поездах на вновь строящихся трассах. За счет этого возможно оснастить щебеночное основание с применением стандартных бетонных шпал системой закрепления согласно изобретению, причем это подходит также и для применения в высокоскоростном

транспорте

Кроме того, появляется возможность залить бетоном, асфальтом и т.п. полости щебеночной подложки, и тем самым применять далее систему закрепления без замены ее на жесткое железно-

дорожное полотно, так как закрепление рельса согласно изобретению обеспечивает для общей упругости желаемые высокие значения упругого прогиба без использования щебеночной подложки



Фиг.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71