

Настоящее изобретение относится к железнодорожному пути с щебеночным балластным слоем, с расположенными на щебеночном балластном слое шпалами и с закрепленными на шпалах рельсами, в котором расстоянием между шпалами определяется расстояние между опорными точками рельса. Изобретение также относится к шпале для такого железнодорожного пути, а также к перекрытию для зазора между такими шпалами.

В качестве шпал, которые согласно уровню техники могут быть изготовлены из дерева, бетона или стали, в настоящее время наиболее часто применяют бетонные шпалы германской маркировки В70, причем в этом случае расстояние между осями шпал составляет 60 см при максимальной ширине шпал 30 см.

Эта рассчитанная на долгую эксплуатацию путевая система подвержена воздействию всех атмосферных условий и требует постоянного технического обслуживания. К таким работам по текущему содержанию, связанному с достаточно высокими затратами, относятся подъемка пути, подбивка шпал и выравнивание пути при изменении им положения, уборка пути при сильном загрязнении и удаление растительности из щебеночного балластного слоя.

В патенте US 1704545 описан железнодорожный путь, который согласно первому варианту осуществления изобретения имеет щебеночный балластный слой, расположенные на щебеночном балластном слое плиты большой площади, которые вдоль рельсового пути расположены практически вплотную друг к другу, но не соприкасаются друг с другом, оставляя свободным зазор, закрепленные на этих плитах и проходящие вдоль рельсового пути деревянные балки и закрепленные на этих деревянных балках рельсы. В плитах выполнены дренажные каналы, которые проходят вдоль рельсового пути и по которым скапливающаяся на поверхности воды отводится вдоль рельсового пути через предусмотренный между плитами зазор в щебеночный балластный слой. Во втором варианте осуществления изобретения щебеночный балластный слой не предусмотрен, а проходящие вдоль рельсового пути дренажные каналы наклонены к середине плиты и скапливающаяся в этом месте вода отводится по шахтообразным проходам вбок, т.е. поперечно направлению рельсового пути.

В патенте FR 1489371 A описано использование уложенной на земляное полотно с щебеночным балластным слоем фундаментной плиты с цоколевидными выступами для крепления рельсов, а также предусмотренных для каждой из фундаментных плит каналов, причем такая конструкция должна предупреждать загрязнение земляного полотна в зоне погрузки пометом животных, маслом при его возможных протечках и т.п. В первом варианте осуществления изобретения фундаментные плиты, верх-

няя сторона которых имеет двускатный профиль, непосредственно прилегают одна к другой, а сбоку от фундаментных плит расположены проходящие вдоль рельсового пути каналы. Во втором варианте осуществления по центру каждой фундаментной плиты расположен проходящий вдоль рельсового пути желоб, а между каждыми из уложенных с определенным зазором фундаментными плитами предусмотрен проходящий поперечно направлению рельсового пути канал, задерживающий скапливающиеся в желобе загрязнения.

В основу настоящего изобретения была положена задача усовершенствовать железнодорожный путь вышеуказанного типа таким образом, чтобы минимизировать затраты на его текущее содержание и сократить капиталовложения на проведение земляных работ.

Указанная задача решается согласно отличительной части п.1 формулы изобретения в основном благодаря тому, что соседние шпалы вдоль рельсового пути расположены практически вплотную друг к другу, но не соприкасаются друг с другом, оставляя свободным зазор, и для каждой шпалы предусмотрен, по меньшей мере, один проходящий поперечно продольному направлению рельсового пути дренажный канал для бокового отвода воды.

Такое техническое решение имеет ряд преимуществ.

Так, например, благодаря увеличению опорной поверхности, которой шпалы опираются на щебеночный балласт, уменьшается удельное давление на поверхности контакта с щебеночным балластом. В результате повышения собственного веса шпалы и увеличения площади ее торца повышается сопротивление поперечному смещению шпалы. Отвод поверхностной воды по дренажному каналу позволяет предупредить попадание, по меньшей мере, большей части поверхностной воды в несущее земляное полотно.

Уменьшение удельного давления, повышение сопротивления поперечному смещению шпал и отвод поверхностной воды способствуют значительному повышению устойчивости положения рельсового пути. Одновременно с этим снижается и нагрузка на земляное полотно, т.е. требуемые капиталовложения на проведение земляных работ сводятся к минимуму.

Снижение нагрузки на щебеночный балласт и тем самым на земляное полотно, а также уменьшение проникновения поверхностной воды в рельсошпальную решетку, с одной стороны, способствует практически полному удалению поверхностной воды из находящегося под щебеночным балластным слоем несущего земляного полотна, благодаря чему может быть предотвращено, соответственно уменьшено размягчение последнего и тем самым дестабилизация всего пути. С другой стороны, в результате полного или, по меньшей мере, почти пол-

ного закрытия щебеночного балластного слоя шпалами и бокового отвода поверхностной воды практически полностью прекращается появление растительности в щебеночном балластном слое, вследствие чего связанная с этим необходимость в дорогостоящих работах по текущему содержанию пути, проводимых в поперечном сечении шпал, может отпасть. Кроме того, это позволяет соблюсти требования безопасности, что делает необходимой лишь существенно упрощенную обработку наружных зон шпал (торцов шпал) для удаления растительности. Также практически полностью исключается загрязнение щебеночного балластного слоя и, следовательно, необходимость в дорогостоящей уборке щебеночного балластного слоя может отпасть.

Величина имеющегося между двумя соседними шпалами зазора выбрана такой, чтобы обеспечить возможность радиальной укладки шпал на участке закруглений пути, предпочтительно без соприкосновения шпал друг с другом на этих участках.

В принципе дренажные каналы могут быть выполнены горизонтальными, т.е. проходящими параллельно продольной оси шпал, однако более надежный и быстрый дренаж обеспечивается в том случае, если согласно еще одному варианту осуществления изобретения дренажные каналы выполнены наклонными в продольном направлении шпал. Если поперечный наклон дренажных каналов больше максимального возышения в колее одного рельса над другим в зоне закруглений пути, то даже в зоне этих возышений обеспечивается постоянный и надежный отвод воды наружу, т.е. на двухпутных участках в сторону поля.

Особенно предпочтительно выполнять дренажные каналы с двумя наклоненными в противоположные стороны участками для бокового отвода воды в направлении обоих торцов шпал, причем в этом случае поперечный наклон дренажных каналов должен быть особенно крутым, чтобы даже при больших возвышениях в колее одного рельса над другим обеспечивался эффективный дренаж. Кроме того, шпалы могут быть выполнены в этом случае симметричными.

Согласно еще одному варианту для предотвращения попадания воды в щебеночный балластный слой через имеющийся между шпалами зазор предусмотрено перекрытие для зазора. Это перекрытие для зазора может представлять собой перекрывающий элемент, прилегающий сверху к соседним шпалам по обе стороны зазора и в простейшем случае может быть выполнен в виде накладной плиты, например, в виде бетонной плиты. Однако указанное перекрытие может удерживаться в зазоре также с геометрическим и/или силовым замыканием, или же оно может быть при определенных условиях закреплено в зазоре или в зоне зазора с помощью клея. Такое перекрытие для зазора может быть выполнено из пригодной для этой

цели пластмассы, резины или резиноподобного материала, вспененного материала типа монтажного пенопласта или же в виде упруго сжимаемой полосы из соответствующего пластмассового материала, которую закладывают в зазор. Существенным моментом в конструкции такого перекрытия является то, что оно должно обеспечивать уплотнение зазоров различной ширины, соответственно зазоров переменной ширины, образующихся после радиальной укладки шпал на участках закруглений пути, где ширина укладочных зазоров, следовательно, изменяется от одного торца шпалы к другому.

Перекрытие для зазора между шпалами предпочтительно имеет в поперечном сечении грибовидный участок в форме шляпки, который перекрывает зазор и примыкающий к нему участок шпал и который имеет достаточную ширину, чтобы надежно перекрывать зазор даже при максимальной его ширине, встречающейся при укладке шпал. Далее, перекрытие может иметь выступающую вниз в зазор ножку, ширина которой может быть меньше минимальной, встречающейся при укладке шпал ширины зазора и которая препятствует боковому соскальзыванию этого перекрытия. Эту ножку целесообразно удерживать в зазоре с силовым или геометрическим замыканием. Это может быть достигнуто прежде всего благодаря выполнению на ножке самоподгоняющихся под соответствующую ширину зазора, предпочтительно упруго деформирующихся крепежных средств, например, в виде ориентированных поперечно зазору распорных элементов. После укладки шпал эти крепежные средства вдавливают в зазор на такую глубину, пока шляпка не будет плотно прилегать к шпалам, при этом распорные элементы в большей или меньшей степени отгибаются, соответственно изгибаются вверх, тем самым надежно фиксируясь в зазоре.

При соответствующем конструктивном исполнении перекрытие для зазора может быть выполнено в виде влагонепроницаемого уплотнения.

Для каждой шпалы может быть предусмотрен один или несколько дренажных каналов для бокового отвода поверхностной воды от соответствующей шпалы. Однако согласно одному из предпочтительных вариантов каждые две соседние шпалы имеют один общий дренажный канал. Это может быть реализовано, например, за счет размещения между соседними шпалами желоба, при этом соседние шпалы частично перекрывают сверху этот желоб с обеих сторон.

Однако согласно особенно предпочтительному варианту соседние шпалы в продольном направлении рельсового пути взаимно перекрываются, не соприкасаясь, а дренажный канал в зоне перекрытия шпал предпочтительно выполнен на одной из двух соседних шпал за одно целое с ней.

С этой целью, в частности, каждая шпала может иметь вдоль одной из ее продольных сторон консольный выступ, а вдоль другой ее продольной стороны может быть предусмотрен канальный участок, выступающий вбок и образующий дренажный канал, причем этот канальный участок заходит снизу под консольный выступ соседней шпалы. В этом случае могут применяться только идентичные по конструкции шпалы.

В альтернативном варианте предусмотрена укладка попеременно чередующихся шпал первого типа и шпал второго типа, при этом на каждой шпале первого типа вдоль ее обеих противолежащих продольных сторон предусмотрено по консольному выступу, а на каждой шпале второго типа вдоль ее обеих противолежащих продольных сторон предусмотрено по образующему дренажный канал и выступающему вбок канальному участку и каждый из этих канальных участков заходит снизу под соответствующий консольный выступ соседней шпалы.

Согласно еще одному предпочтительному варианту верхние стороны шпал выполнены, по меньшей мере, частично с наклоном в продольном направлении рельсового пути, т.е. в направлении к дренажным каналам. Благодаря этому обеспечивается быстрый и эффективный дренаж и одновременно резко снижается отложение на шпалах прочно прилипающих к ним загрязнений, поскольку в результате сильных дождей шпалы промываются начисто дождевой водой, а загрязнения отводятся в сторону по дренажным каналам.

С целью обеспечить надежное попадание в дренажный канал воды, стекающей с верхней стороны шпалы в направлении дренажного канала соседней шпалы, согласно другому предпочтительному варианту на конце консольного выступа шпалы вдоль его нижней стороны предусмотрен водоотводный участок, образованный, в частности, направленным вниз слезником или обращенной вверх канавкой.

Согласно особенно предпочтительному варианту предусмотрено эксцентричное расположение затесок на шпалах для укладки рельсов относительно продольной средней плоскости шпалы, в частности, они смешены назад против хода движения, благодаря чему учитываются динамические усилия, передаваемые при движении через рельсы от осей транспортного средства на шпалы.

Согласно еще одному предпочтительному варианту на нижней стороне шпалы выполнено, в частности, расположенное по ее центру и проходящее по всей ширине шпалы углубление, благодаря чему вблизи этого углубления целенаправленно образуется в основном безопорная зона шпалы, в результате чего предотвращается смещение и тем самым возможная поломка шпалы. Это углубление предпочтительно заполняют деформирующимся пластмассовым

материалом, например, пенопластом, который обладает достаточной податливостью, чтобы в отличие от бетона он не мог выполнять какую-либо несущую функцию, но который, с другой стороны, в процессе подбойки шпал практически исключает попадание щебня в это углубление.

Шпалы целесообразно изготавливать из армированного бетона, однако, при необходимости они могут быть изготовлены также из пластмассы, в частности пластмассового вторсырья, что существенно облегчило бы вес шпал. В случае бетонных шпал снижение их веса может быть достигнуто благодаря наличию на них, по меньшей мере, одной полости, которая может быть заполнена, в частности, пластмассой.

На шпale или в шпale целесообразно выполнить проходящий в продольном направлении рельсового пути кабельный канал, в котором прокладывают и закрепляют соответствующими крепежными средствами линейный кабель.

Далее, на торцах шпал целесообразно выполнить углубление или выступ, которые могут быть сформированы из самого бетона или же образованы с помощью залитых в бетон монтажных железных штырей, втулок и т.п. Наличие таких углублений на обоих противолежащих торцах шпал предпочтительно для проведения, в частности, монтажных работ или для подъема шпал при их подбойке. Заделанные в бетон монтажные железные штыри или монтажные втулки могут служить для крепления к шпалам дополнительных элементов, например, покрывающих шпалы шумозащитных средств типа проходящих параллельно рельсам стен и т.п.

С целью снизить уровень шума, производимого предлагаемым согласно изобретению рельсовым путем, поверхность шпал согласно одному из предпочтительных вариантов может быть, по меньшей мере, частично снабжена звукоизоляционными средствами такими, как, в частности, звукоизоляционные структуры, для чего поверхность шпалы, за исключением желоба, может быть снабжена ромбовидной структурой, или же при отливке шпалы можно использовать пригодный облицовочный материал, например, аналогично бетону с обнаженным заполнителем.

Для облегчения шпалоподбивочных работ, в частности в зоне железнодорожных стрелок, может оказаться целесообразным снабдить шпалу шпалоподбивочными отверстиями, которые предпочтительно расположены попарно друг против друга относительно продольной оси шпалы и через которые в щебеночный балласт можно ввести шпалоподбивочный инструмент шпалоподбивочного механизма. Далее, в шпale целесообразно выполнить сквозные балластировочные отверстия, через которые в щебеночный

балластный слой может быть введен дополнительный балластный материал.

Согласно еще одному варианту выполнения дренажный канал на торцевом конце шпалы оканчивается в другом, проходящем в продольном направлении рельсового пути дренажном канале, выполненном на торце шпалы предпочтительно за одно целое с ней. Таким образом отводимая в поперечном направлении вода, например, в зоне мостов, может дополнительно отводиться на некотором отрезке в продольном направлении рельсового пути. В зазоре, имеющемся между другими проходящими в продольном направлении рельсового пути дренажными каналами и расположенным между соседними шпалами, может быть предусмотрено вышеуказанное уплотнение.

Согласно еще одному варианту дренажный канал имеет на торцевом конце шпалы направленную вверх водоподпорную стенку, при этом в зазоре между соседними водоподпорными стенками смежных шпал также может быть предусмотрено вышеуказанное уплотнение. Таким образом между соседними шпалами образуется водосборная полость, в которой во время дождя может собираться вода, а затем испаряться, соответственно завихряться проезжающими поездами и разбрызгиваться.

Согласно еще одному варианту соседние шпалы могут образовывать между собой один единственный дренажный канал, при этом для каждой шпалы отводится половина этого дренажного канала, а в зазор между шпалами может быть вставлено соответствующее уплотнение.

Другие предпочтительные отличительные особенности изобретения представлены в остальных зависимых пунктах, а также более подробно поясняются в последующем описании на примере нескольких вариантов его со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых частично в схематичном или полусхематичном виде показано:

на фиг. 1 - схематичный вид сбоку с частичным разрезом участка предлагаемого в изобретении железнодорожного пути согласно первому варианту выполнения;

на фиг. 2 - вид сверху на рельсовый путь по фиг. 1;

на фиг. 3 - вид сбоку на продольную сторону шпал по фиг. 1;

на фиг. 4 - разрез шпалы по фиг. 1 в увеличенном масштабе;

на фиг. 5 - разрез в зоне зазора между двумя соседними шпалами вместе с перекрывающим элементом;

на фиг. 6-9 - схематичные изображения разрезов, аналогичных разрезу по фиг. 5, при различной ширине зазора;

на фиг. 10 - схематичный вид сбоку участка предлагаемого в изобретении железнодорож-

ного пути согласно второму варианту выполнения;

на фиг. 11 - вид сверху на рельсовый путь по фиг. 10;

на фиг. 12 - вид сбоку на продольную сторону шпал по фиг. 10;

на фиг. 13 - схематичный вид сбоку участка предлагаемого в изобретении железнодорожного пути согласно третьему варианту выполнения;

на фиг. 14 - вид сверху на рельсовый путь по фиг. 13;

на фиг. 15 - вид сбоку с частичным разрезом продольной стороны шпал по фиг. 13;

на фиг. 16 - вид шпалы по фиг. 13 в увеличенном масштабе;

на фиг. 17 - схематичный вид сбоку участка предлагаемого в изобретении железнодорожного пути согласно четвертому варианту выполнения;

на фиг. 18 - вид сверху на рельсовый путь по фиг. 17;

на фиг. 19 - вид сбоку с частичным разрезом продольной стороны шпал по фиг. 17;

на фиг. 20 - вид сбоку на шпалы по фиг. 1 в увеличенном в сравнении с фиг. 1 масштабе;

на фиг. 21 - схематичный вид сбоку участка предлагаемого в изобретении железнодорожного пути согласно пятому варианту выполнения;

на фиг. 22 - схематичный вид сбоку участка предлагаемого в изобретении железнодорожного пути согласно первому варианту выполнения;

на фиг. 23 - вид сверху на рельсовый путь по фиг. 22;

на фиг. 24 - вид сбоку продольной стороны шпал по фиг. 22;

на фиг. 25 - разрез шпалы по фиг. 22 в увеличенном масштабе;

на фиг. 26 - вид, аналогичный виду по фиг. 25, с изображением нескольких разрезов, смешанных в продольном направлении шпалы для более наглядного пояснения наклона поверхностей шпалы и дренажного канала;

на фиг. 27 - второй вариант выполнения с эксцентричными затесками на шпале для укладки рельса в разрезе, аналогичном разрезу на фиг. 25;

на фиг. 28 - вид сбоку, аналогичный виду по фиг. 22, с частичным разрезом еще одного примера выполнения с дополнительными балластировочными отверстиями;

на фиг. 29 - вид сверху примера выполнения по фиг. 28;

на фиг. 30 - разрез шпал по фиг. 28;

на фиг. 31 - вид сбоку, аналогичный виду по фиг. 22, еще одного примера выполнения с дополнительными шпалоподбивочными отверстиями;

на фиг. 32 - вид сверху примера выполнения по фиг. 31;

- на фиг. 33 - разрез шпал по фиг. 31;
- на фиг. 34 - вид сбоку, аналогичный виду по фиг. 22, еще одного примера выполнения;
- на фиг. 35 - вид сверху примера выполнения по фиг. 34;
- на фиг. 36 - разрез шпал по фиг. 34;
- на фиг. 37 - схематичный вид сбоку еще одного примера выполнения со взаимным чередованием шпал первого и второго типа; и
- на фиг. 38 - схематичный вид сбоку еще одного примера выполнения с отдельными дренажными каналами между соседними шпалами.

На фиг. 1-9 показан первый пример выполнения. Изображенный на этих чертежах железнодорожный путь состоит из щебеночного балластного слоя 10, уложенного на земляное полотно 11, шпал 12, уложенных на щебеночный балластный слой 10, и рельсов 14, закрепленных на шпалах 12 с помощью обычных (не показанных) крепежных элементов (натяжных зажимов). С этой целью на шпалах 12 предусмотрены затески 16 для укладки рельсов, а также шпальные дюбели 18 вместе с установочными пазами 20 под натяжные зажимы. В этом примере выполнения расстояние между осями шпал составляет 60 см, как и в случае обычно применяемых в настоящее время шпал со стандартным расстоянием между ними. Однако шпалы 12 в соответствии с настоящим изобретением значительно шире в сравнении с обычно применяемыми в настоящее время шпалами (с максимальной шириной 30 см), а зазор между соседними шпалами составляет порядка от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. Каждая шпала имеет в основном плоскую нижнюю сторону 22 и верхнюю сторону, состоящую из практически горизонтального среднего участка, на котором выполнены затески 16, а также из расположенных по обе стороны от него наклонных по типу покатой крыши участков 26, 28. Каждый из обоих покатых участков 26, 28 переходит на продольных сторонах шпал в соответствующий канальный участок 130, на наружном конце которого по всей длине шпалы имеется выступающий вверх край 132, образующий соответствующий канал 134. Таким образом дождевая вода стекает со шпал по их наклонным покатым участкам в соответствующие каналы 134, а из них отводится в сторону.

С целью обеспечить беспрепятственный боковой отвод воды дренажные каналы 134 выполнены в форме двускатной крыши с двумя наклоненными в противоположные стороны участками 136, 138, как показано, в частности, на фиг. 3, причем каждый из этих участков 136, 138, сходясь в центре шпалы, спускается в направлении к соответствующему торцу шпалы.

Во избежание попадания воды в имеющийся между отдельными шпалами зазор 140 в предпочтительном варианте предусмотрено перекрытие в виде перекрывающего элемента 142, выполненного в частности из резины или рези-

ноподобного, упруго деформирующегося материала. Этот имеющий в целом форму планки перекрывающий элемент 142 проходит по всей длине зазора, однако он при необходимости может состоять также из нескольких отдельных элементов, вплотную прилегающих один к другому, соответственно внахлестку перекрывающихся или входящих один в другой. В данном примере выполнения перекрывающий элемент 142 состоит из имеющей грибовидный профиль шляпки 144, прилегающей сверху с обеих сторон к верхним зонам канальных участков 130 соседних шпал, а также выступающей в зазор 140 ножки 146. Ширина шляпки 144 выбрана такой, чтобы надежно перекрывать зазор 140 даже при максимальной встречающейся на практике ширине зазора, как это схематично показано на фиг. 5-9. Верхняя сторона шляпки 144 выполнена выпуклой, тогда как расположенные по обе стороны от ножки 146 нижние стороны шляпки выполнены вогнутыми и переходят в ножку. Ножка 146 в качестве крепежных средств имеет далее отходящие вбок, т.е. перпендикулярно плоскости расположения ножки, распорные крепежные элементы 148, которые могут упруго деформироваться, изготовлены за одно целое с ножкой и могут быть выполнены в виде сплошных реек или же в виде отдельных утолщений. Измеренная в направлении ширины зазора общая ширина ножки 146 вместе с недеформированными распорными крепежными элементами 148, по меньшей мере, равна встречающейся на практике максимальной ширине зазора, предпочтительно несколько превышает ее. Толщина ножки, включая отогнутые вверх распорные крепежные элементы, максимально равна встречающейся на практике минимальной ширине зазора.

Перекрывающие элементы 142 вдавливают сверху в зазор между отдельными шпалами до полного прилегания шляпки 144 к смежным шпалам, причем распорные крепежные элементы в зависимости от ширины зазора в большей или меньшей степени отгибаются вверх, обеспечивая анкерное, или распорное, крепление перекрывающего элемента 142 в соответствующем зазоре. Такое перекрытие с анкерным креплением имеет место по всей длине зазора и не зависит от конкретной ширины каждого из зазоров.

Пример выполнения по фиг. 10-12 в основном соответствует примеру по фиг. 1-3, и поэтому не требует подробного описания. Зазор между отдельными шпалами может быть перекрыт или же оставлен не закрытым. Отличие данного примера выполнения от первого примера состоит в том, что на нижних продольных кромках шпал по обе стороны выполнено по одному открытому вниз карману 149, причем оба этих кармана каждого из двух соседних шпал расположены друг против друга, а по длине шпалы они выполнены лишь на ее среднем

участке. Такие карманы 149, во-первых, уменьшают вес шпалы, а во-вторых, в качестве буферного объема служат приемной полостью для возможного избыточного количества щебня, образующегося при шпалоподбивочных работах (при которых, в частности, подбивку шпал осуществляют сбоку от их торцов внутрь), способствуя, таким образом, предотвращению возможного смещения шпал на щебеночном балластном слое вследствие возможного подъема уровня щебня в середине колеи.

Согласно варианту выполнения по фиг. 13-16 дополнительно к поперечному дренажу предусмотрен продольный дренаж, т.е. дренаж вдоль рельсового пути. С этой целью на шпалах в зоне их торцов с одной или обеих сторон выполнены дополнительные канальные участки 152, которые образуют проходящие вдоль рельсового пути дренажные каналы 154. Зазоры между шпалами в зоне этих продольных дренажных каналов соответствующим образом перекрыты, соответственно уплотнены с образованием сплошного канала. В другом варианте эти уплотнения образованы перекрывающими элементами, уплотняющими весь зазор, проходящий в продольном направлении шпалы.

На фиг. 17-20 показан еще один пример выполнения. В этом примере на торцах шпал в зоне дренажных каналов выполнены направленные вверх водоподпорные стенки 156, а вся зона зазора, включая зону между соседними водоподпорными стенками, соответствующим образом уплотнена, благодаря чему между покатыми участками 26, 28 и водоподпорными стенками 156 образуется ванна 158, в которой может скапливаться дождевая вода.

Согласно еще одному варианту выполнения, схематично показанному на фиг. 21, каждые из двух соседних шпал образуют один единственный канал 160, при этом зазор между шпалами уплотнен с помощью уплотнительного элемента 162. Этот единственный канал 160 может иметь наклон в одном направлении или, как описано выше, может быть выполнен двускатным с наклоном в двух направлениях, а при необходимости можно дополнительно предусмотреть также водоподпорные стенки или продольный дренаж.

В примере выполнения по фиг. 22-26 шпалы взаимно перекрывают друг друга, не соприкасаясь, как это показано, в частности, на фиг. 22, 23 и 25. Покатый участок 26 переходит в консольный выступ 30, а покатый участок 28 с противоположной продольной стороны шпалы переходит в канальный участок 32. На нижней концевой кромке выступа 30 имеется водоотводный участок, выполненный в виде проходящего по всей длине шпалы слезника 34 (см. фиг. 25), тогда как по краю наружного конца канального участка 32 по всей длине шпалы предусмотрен направленный вверх бортик 36, образующий канал 33.

В смонтированном состоянии соседние шпалы перекрывают одна другую таким образом, что канал одной шпалы заходит, не касаясь, под консольный выступ соседней шпалы. Таким образом дождевая вода стекает со шпал по их наклонным покатым участкам в соответствующие каналы, а из них отводится в сторону.

С целью обеспечить беспрепятственный боковой отвод воды каналы, соответственно канальные участки 32 выполнены наклонными в продольном направлении шпалы, как это видно в частности на фиг. 24. В соответствии с этим выступы 30 также проходят наклонно по длине шпал 12, откуда следует, что угол наклона покатых участков 26, 28 непрерывно увеличивается от одного торца 38 шпалы к ее другому торцу 40. Это схематично показано на фиг. 26, где представлено несколько разрезов плоскостями, расположенными параллельно по длине шпалы. Позициями 26a и 28a обозначен покатый профиль на торце 38, а позициями 26d и 28d обозначен покатый профиль на торце 40. Позициями 26b, 28b и 26c, 28c обозначены промежуточные покатые профили.

Далее, на фиг. 23 и 24 показан кабельный канал 42, который служит для прокладки в нем (не показанного) линейного кабеля и который выполнен на верхней стороне по центру каждой из шпал перпендикулярно их продольному направлению и проходит вдоль рельсового пути. Далее, на фиг. 24 показано углубление 44, которое выполнено на нижней стороне 22 шпалы по ее центру, если смотреть в продольном направлении шпалы, и проходит по всей ширине шпалы. Это углубление 44 предназначено для предупреждения смещения шпалы и, как показано на чертеже, заполнено упругой пластмассой 46.

Пример выполнения по фиг. 27 в основном соответствует примеру по фиг. 22-26, и поэтому не требует подробного описания. Однако в отличие от примера по фиг. 27 в данном примере вместо слезников 34 на нижней стороне консольного выступа предусмотрена канавка 48, назначение которой состоит в том, чтобы обеспечивать попадание стекающей с покатого участка 26 воды в канал 33 канального участка 32, предупреждая ее стекание по боковой стенке шпалы в щебеночный балластный слой.

Кроме того, в примере выполнения по фиг. 27 затески 16 на шпалах для укладки рельсов расположены уже не по ее центру, а смещены на величину d назад, т.е. против хода движения A по колее. Такая эксцентричность затески на шпале относительно продольной средней плоскости последней оказывается целесообразной на двухколейном участке пути с односторонним движением по каждой колее и позволяет учесть динамику движения, поскольку в этом случае достигается равномерное распределение действующей на шпалу нагрузки.

Пример выполнения по фиг. 28-30 также в основном соответствует примеру по фиг. 22-26,

но имеет следующие отличия. Дополнительно предусмотрены балластировочные отверстия 50, которые, прежде всего, в ходе проведения шпалоподбивочного процесса позволяют добавлять в щебеночный балластный слой дополнительное количество материала. Балластировочные отверстия 50 предусмотрены, в частности, вблизи затески 16 на шпале. Кроме того, в обоих противолежащих торцах каждой шпалы предусмотрены углубления 52, которые могут использоваться, в частности, для подъема шпал во время шпалоподбивочных работ или для монтажных целей.

Следующий пример выполнения, показанный на фиг. 31-33, также в основном соответствует примеру по фиг. 22-26, за исключением того, что в шпалах дополнительно предусмотрены шпалоподбивочные отверстия 54, сквозь которые в щебеночное основание можно вводить соответствующие шпалоподбивочные механизмы, такие, как боек шпалоподбивки, с целью подбить шпалу, в частности, в зоне оси пути. Шпалоподбивочные отверстия расположены попарно по обе стороны от остающегося по центру ребра, в котором находится стальная предварительно напряженная арматура. Шпалоподбивочные отверстия 54 выполнены, в частности, в зоне углубления 44, которое в этом случае не заполнено пластмассой. Кроме того, в этом примере выполнения позицией 56 обозначены монтажные выступы в виде стальных штырей, которые выступают из торцов шпалы и которые могут использоваться, например, для крепления закрывающих шпалы шумозащитных стен. Очевидно, что вместо монтажных стальных штырей 56 в торцы шпал при их изготовлении могут быть заделаны также пригодные для этой цели монтажные втулки и т.п.

Еще один пример выполнения, показанный на фиг. 34-36, также в основном соответствует примеру по фиг. 22-26, но имеет следующие отличия. Шпалы 12 имеют по два шпалоподбивочных отверстия 72, которые расположены, если смотреть в продольном направлении шпалы, по ее центру и попарно друг против друга относительно продольной оси рельсового пути. Эти шпалоподбивочные отверстия 72 могут быть выполнены сравнительно широкими, что допускает применение более широкого шпалоподбивочного механизма (бойка шпалоподбивки) и облегчает балластировку. Следует отметить, что шпалоподбивочные отверстия 72 предусмотрены в зоне углубления 44, т.е. в зоне, не содержащей затесок.

Далее, в рассматриваемом примере выполнения верхняя сторона шпалы, т.е. средний участок 24, выполнен существенно более высоким в сравнении с вышеописанными примерами при сохранении такого же расположения затесок 16. В результате благодаря большей высоте шпал может быть достигнут больший поперечный уклон дренажного канала, вследствие чего бо-

ковой отвод воды в сторону поля возможен даже при очень высоких возвышениях в колее одного рельса над другим, т.е. против уклона шпалы.

Кроме того, в рассматриваемом примере выполнения на нижней стороне шпал по обе стороны от углубления 44 дополнительно предусмотрены имеющие форму лотка полости 74, 76, благодаря которым создаются дополнительные возможности для проведения работ по правке пути (например, вдувание песка), шпала может воспринимать более высокие поперечные и продольные усилия, а также достигается снижение веса шпалы.

Дополнительное преимущество показанных на фиг. 34-36 шпал состоит в том, что оно допускает их штабелирование, обеспечивая укладку отдельных шпал одну на другую с геометрическим замыканием, благодаря чему одновременно достигается надежность фиксации шпал для их транспортировки.

В примере выполнения по фиг. 37 предусмотрено использование двух типов шпал 62, 64. Шпалы 62 имеют с обеих сторон консольные выступы 66, а шпалы 64 имеют с обеих сторон канальные участки 68, при этом шпалы 62 и 64 расположены попеременно со взаимным чередованием, а канальные участки 68 заходят снизу под каждый из соответствующих выступов 66.

В примере выполнения по фиг. 38 шпалы 62 с предусмотренными по обеим их сторонам консольными выступами 66 расположены рядом друг с другом, но с зазором между ними. Между каждыми из соседних шпал 66 установлен желоб 70, который, образуя дренажный канал, заходит снизу под оба противолежащих выступа 66 соседних шпал 62. В рассматриваемом примере дополнительные шпалоподбивочные отверстия не требуются, поскольку после удаления желобов 70 через имеющийся между шпалами зазор в щебеночный балластный слой можно беспрепятственно ввести шпалоподбивочные механизмы. Желоба 70 в принципе могут быть выполнены длиннее шпал и, тем самым, выступать за шпалы в их продольном направлении, что позволяет дополнительно облегчить отвод воды. В рассматриваемом примере желоба могут быть выполнены также с продольным уклоном.

Очевидно, что отличительные особенности, описанные и проиллюстрированные выше на примере различных вариантов выполнения, могут быть реализованы практически в любом сочетании на одной и той же шпале.

При реализации настоящего изобретения достигаются разнообразные преимущества, которые состоят в следующем.

Как уже было упомянуто выше, благодаря боковому отводу поверхности воды уменьшается размягчение земляного полотна, резко снижается загрязнение поверхности пути, вследствие чего отпадает необходимость в про-

ведении требовавшихся до настоящего времени соответствующих уборочных работ, и предупреждается появление растительности, вследствие чего применение экологически вредных гербицидов или механическое удаление растительности становится излишним, что в целом обеспечивает также более высокую устойчивость положения рельсового пути.

Благодаря существенно большей опорной поверхности шпал, которой они опираются на щебеночный балласт, в сравнении с обычным рельсовым путем на шпалах существенно уменьшается (приблизительно вдвое) удельное давление на поверхности контакта между нижней стороной шпалы и щебеночным балластом, в результате чего увеличивается срок службы рельсового пути, снижается нагрузка на щебеночный балласт и сохраняется упругость щебеночного балластного слоя.

Кроме того, благодаря большему весу и увеличенным размерам торцов шпал существенно повышается сопротивление поперечному смещению шпал и, следовательно, улучшается восприятие напряжений в колее. Сопротивление поперечному смещению шпал дополнительно повышается благодаря выполнению на их нижней стороне углублений 44, а также благодаря выполнению других отверстий, оканчивающихся в нижней поверхности шпалы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Железнодорожный путь с щебеночным балластным слоем, с расположенными на щебеночном балластном слое шпалами и с закрепленными на шпалах рельсами, в котором расстоянием между шпалами определяется расстояние между опорными точками рельса, отличающийся тем, что шпалы (12, 62, 64) вдоль рельсового пути расположены практически вплотную друг к другу, но не соприкасаются друг с другом, оставляя свободным зазор, и для каждой шпалы предусмотрен, по меньшей мере, один проходящий поперечно продольному направлению рельсового пути дренажный канал (33, 68, 70, 134, 160) для бокового отвода воды.

2. Железнодорожный путь по п.1, отличающийся тем, что дренажные каналы (134) выполнены на шпалах за одно целое с ними.

3. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дренажные каналы (134) выполнены наклонными в продольном направлении шпал (12).

4. Железнодорожный путь по п.3, отличающийся тем, что дренажные каналы выполнены в форме двухскатной крыши с двумя наклонными в противоположные стороны участками (136, 138).

5. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что верхние стороны шпал (12) выполнены, по

меньшей мере, частично, наклонными в продольном направлении рельсового пути.

6. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что предусмотрено перекрытие (142, 162) для зазора (140), перекрывающее, соответственно уплотняющее его сверху.

7. Железнодорожный путь по п.6, отличающийся тем, что перекрытие для зазора выполнено в виде перекрывающего элемента (142), соответственно уплотнительного элемента (162), прилегающего сверху к соседним шпалам по обе стороны от зазора (140), соответственно прилегающего к обеим сторонам зазора.

8. Железнодорожный путь по любому из пп.6 или 7, отличающийся тем, что перекрытие для зазора удерживается в нем с геометрическим и/или силовым замыканием.

9. Железнодорожный путь по любому из пп.6, 7 или 8, отличающийся тем, что перекрытие для зазора приклеено в зазоре или в зоне зазора.

10. Железнодорожный путь по любому из пп.6-9, отличающийся тем, что перекрытие (142) для зазора имеет в поперечном сечении предпочтительно грибовидную шляпку (144), которая перекрывает зазор (140) и примыкающий к нему участок шпал (12), и выступающую вниз в зазор ножку (146), которая может удерживаться в зазоре (140) с силовым или геометрическим замыканием.

11. Железнодорожный путь по п.10, отличающийся тем, что на ножке (146) выполнены самоподгоняющиеся под соответствующую ширину зазора, предпочтительно упруго деформирующиеся крепежные средства (148).

12. Железнодорожный путь по п.11, отличающийся тем, что крепежные средства выполнены в виде ориентированных поперечно зазору (140) распорных элементов (148).

13. Железнодорожный путь по любому из пп.6-12, отличающийся тем, что перекрытие (142, 162) для зазора выполнено из резины или пластмассы.

14. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что каждая шпала (12) имеет вдоль ее обеих противолежащих продольных сторон по одному дренажному каналу (134), проходящему поперечно продольному направлению рельсового пути.

15. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что для каждой из двух соседних шпал (12, 62, 64) предусмотрен один общий дренажный канал (33, 68, 70).

16. Железнодорожный путь по п.15, отличающийся тем, что соседние шпалы (12, 62, 64) в продольном направлении рельсового пути взаимно перекрываются, не соприкасаясь, а дренажный канал (33, 68) в зоне перекрытия шпал предпочтительно выполнен на одной из двух соседних шпал за одно целое с ней.

17. Железнодорожный путь по п.16, отличающийся тем, что на каждой шпале (12) вдоль одной из ее продольных сторон предусмотрен консольный выступ (30), а вдоль противоположной ей продольной стороны предусмотрен канальный участок (32), выступающий вбок и образующий дренажный канал (33), причем этот канальный участок (32) заходит снизу под консольный выступ (30) соседней шпалы.

18. Железнодорожный путь по п.16, отличающийся наличием попеременно чередующихся шпал (62) первого типа и шпал (64) второго типа, при этом на каждой шпале (62) первого типа вдоль ее обеих противолежащих продольных сторон предусмотрено по консольному выступу (66), а на каждой шпале (64) второго типа вдоль ее обеих противолежащих продольных сторон предусмотрено по образующему дренажный канал и выступающему вбок канальному участку (68), и каждый из этих канальных участков (68) заходит снизу под соответствующий консольный выступ (66) соседней шпалы (62).

19. Железнодорожный путь по п.17 или 18, отличающийся тем, что на конце консольных выступов (30) вдоль их нижней стороны предусмотрен водоотводный участок (34, 48), образованный, в частности, направленным вниз слезником (34) или обращенной вверх канавкой (48).

20. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что в шпале (12) выполнены шпалоподбивочные отверстия (54), предпочтительно расположенные попарно друг против друга.

21. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что в шпале (12) выполнены сквозные балластировочные отверстия (50).

22. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что на нижней стороне шпалы выполнено, по меньшей мере, одно расположенное, в частности, по центру шпалы и проходящее по всей ее ширине углубление (44, 74, 76), которое может быть заполнено, в частности, пластмассой (46).

23. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что на торцах (38, 40) шпал выполнено, по меньшей мере, одно углубление (52) или один выступ (56).

24. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что шпалы (12) выполнены в основном из бетона и имеют, по меньшей мере, одну полость, заполненную предпочтительно более легким в срав-

нении с бетоном материалом, таким как пластмасса.

25. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что на шпале или в шпале выполнен проходящий в продольном направлении рельсового пути кабельный канал (42).

26. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что затески (16) на шпалах (12) для укладки рельсов расположены эксцентрично относительно продольной средней плоскости шпалы.

27. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что поверхности шпал (12), по меньшей мере, частично снабжены шумопоглощающими, соответственно звукофракционными средствами, в частности структурами.

28. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что шпалы выполнены из бетона с гибкой арматурой и/или предварительно напряженной арматурой.

29. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что на торцах (38, 40) шпал вдоль их верхней кромки выполнена канавка (58).

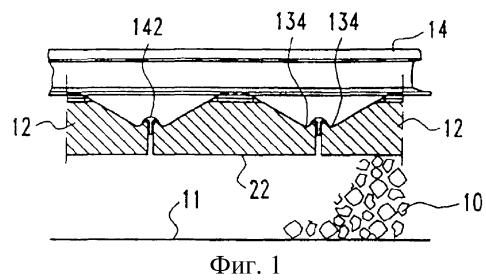
30. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дренажный канал (134), в частности на торцевом конце шпалы, оканчивается в другом, проходящем в продольном направлении рельсового пути дренажном канале (154).

31. Железнодорожный путь по п. 30, отличающийся тем, что другой дренажный канал (154) выполнен на торце шпалы (12) за одно целое с ней.

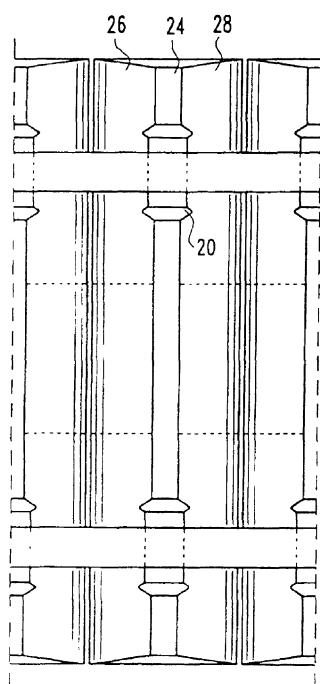
32. Железнодорожный путь по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дренажный канал на торцевом конце шпалы имеет направленную вверх водоподпорную стенку (156).

33. Железнодорожный путь по любому из пп.1-9, 13 и 20-32, отличающийся тем, что в зазор (140) вставлено уплотнение, а соседние шпалы образуют между собой общий, проходящий поперечно продольному направлению рельсового пути дренажный канал (160) для бокового отвода воды.

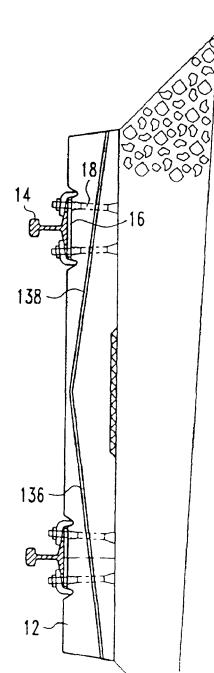
34. Шпала для железнодорожных путей по п.1, отличающаяся признаками одного или нескольких из пп.2-5, 14-17 и 19-32.



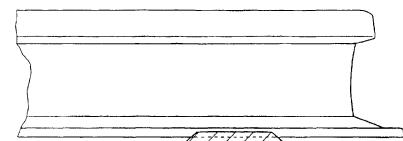
Фиг. 1



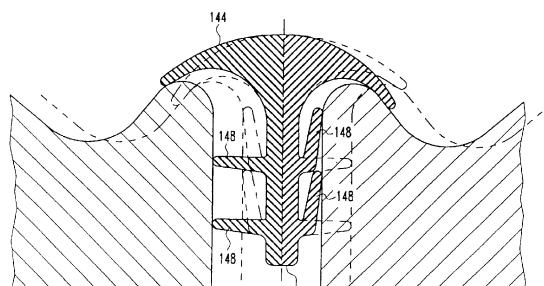
Фиг. 2



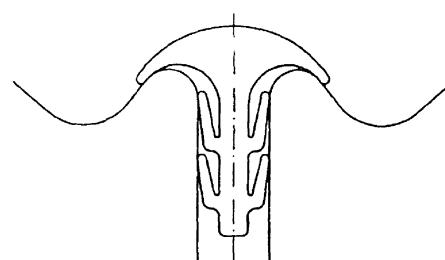
Фиг. 3



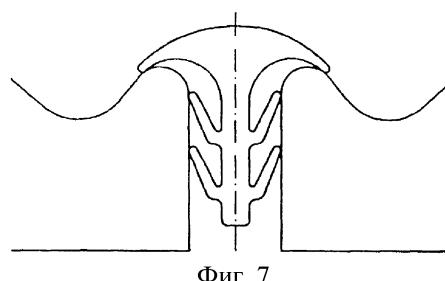
Фиг. 4



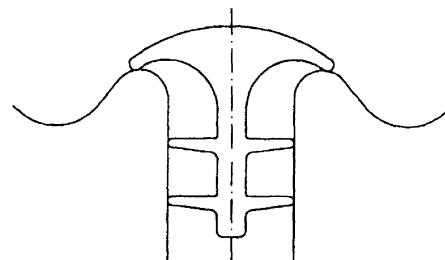
Фиг. 5



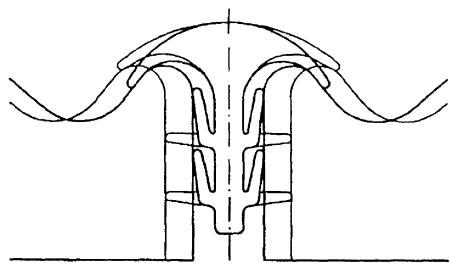
Фиг. 6



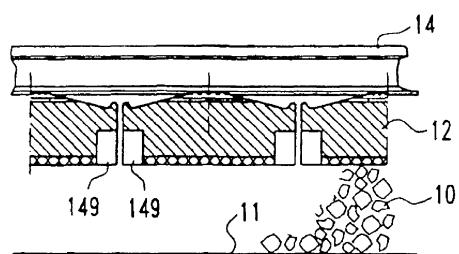
Фиг. 7



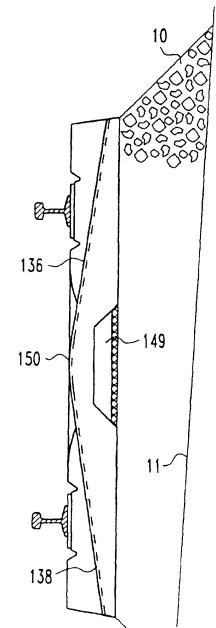
Фиг. 8



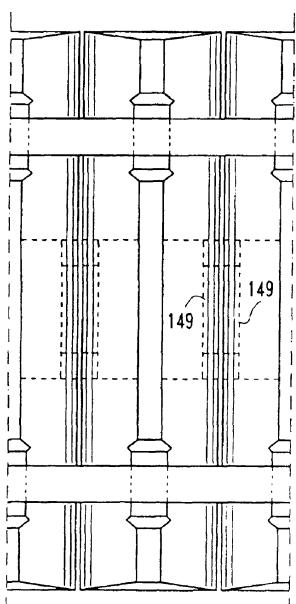
Фиг. 9



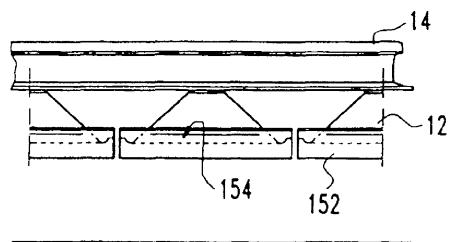
Фиг. 10



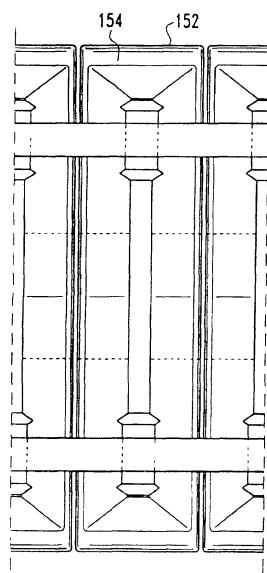
Фиг. 12



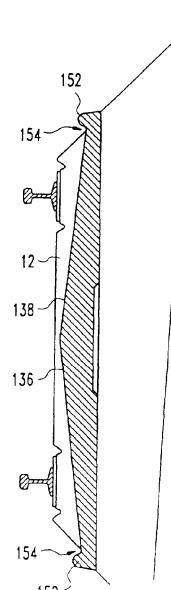
Фиг. 11



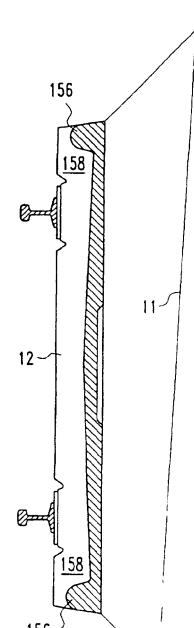
Фиг. 13



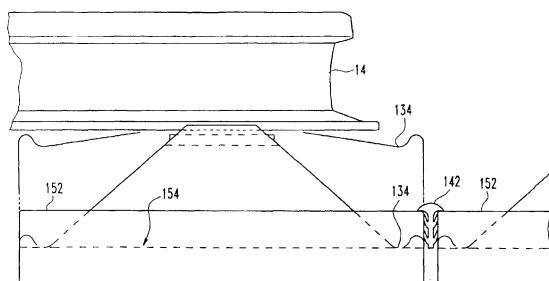
Фиг. 14



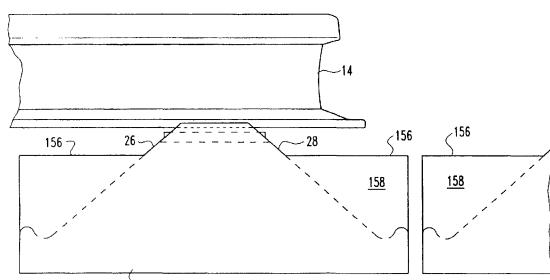
Фиг. 15



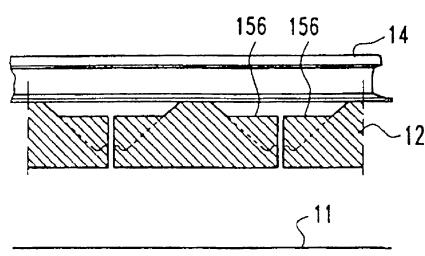
Фиг. 19



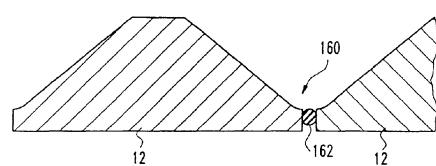
Фиг. 16



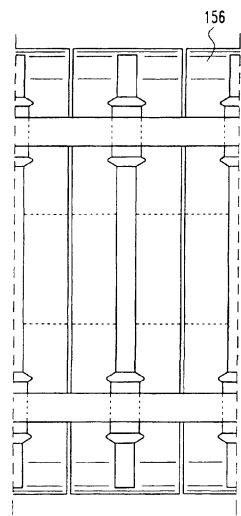
Фиг. 20



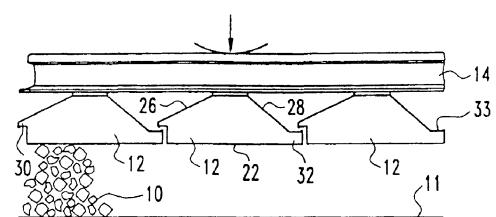
Фиг. 17



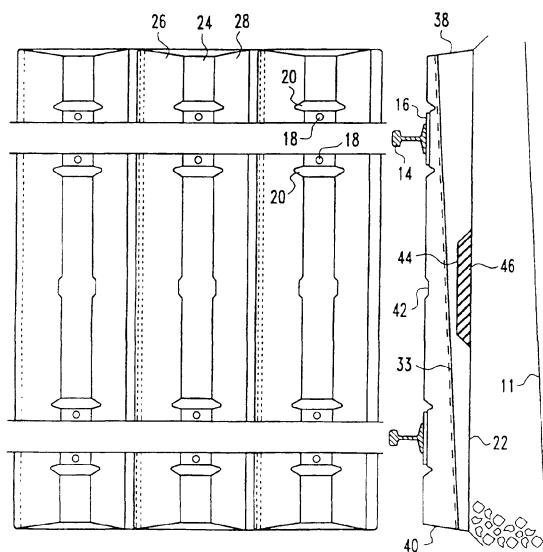
Фиг. 21



Фиг. 18

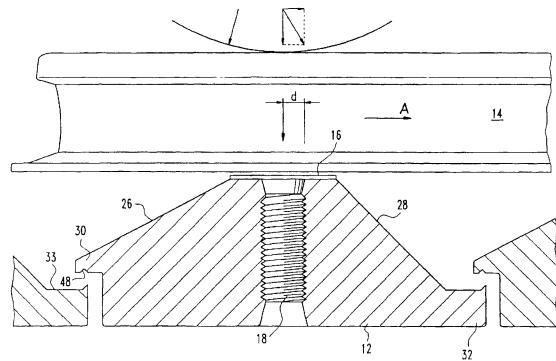


Фиг. 22

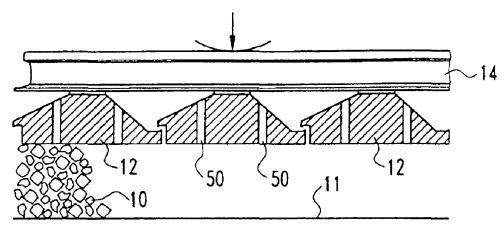


Фиг. 23

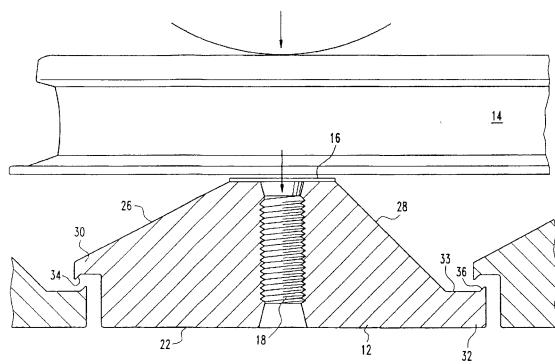
Фиг. 24



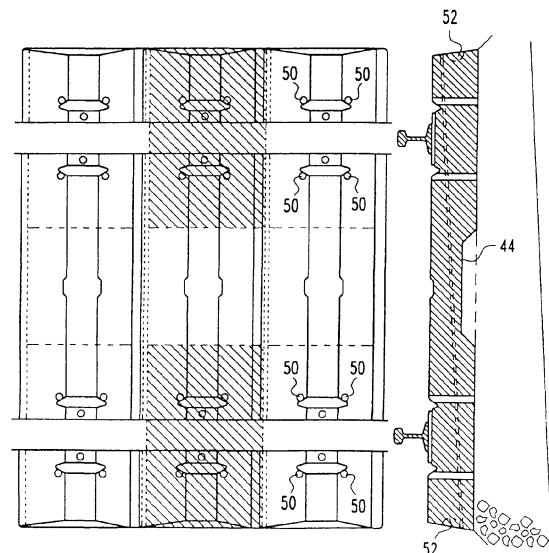
Фиг. 27



Фиг. 28

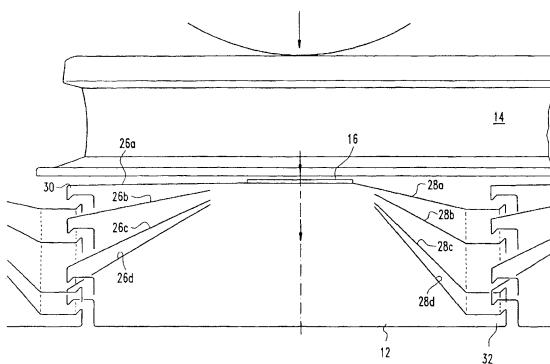


Фиг. 25

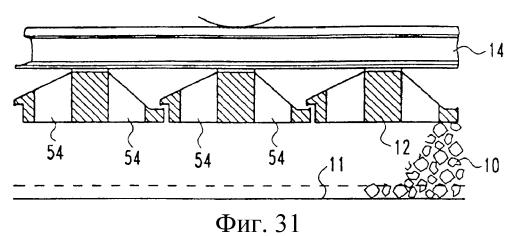


Фиг. 29

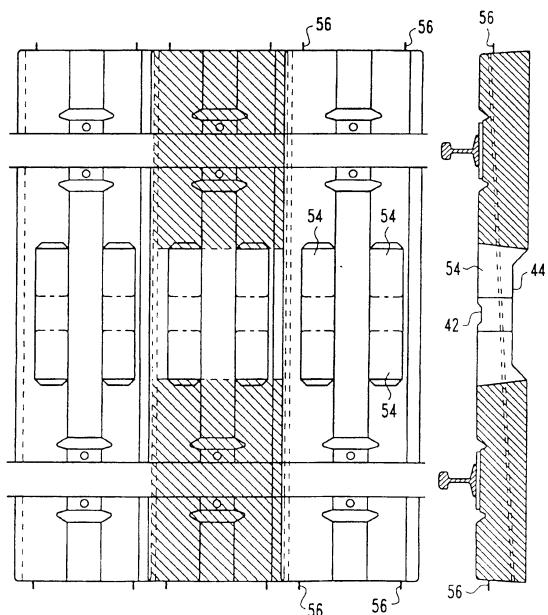
Фиг. 30



Фиг. 26

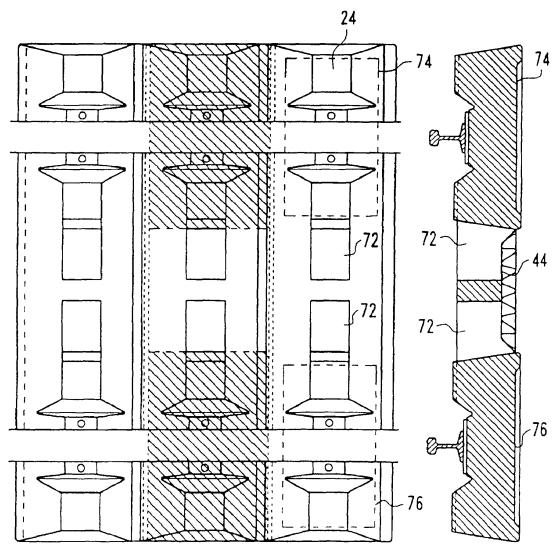


Фиг. 31



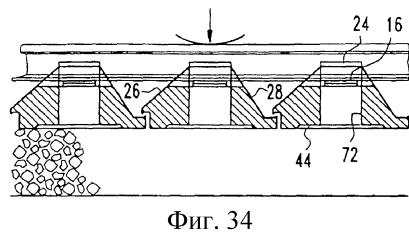
Фиг. 32

Фиг. 33

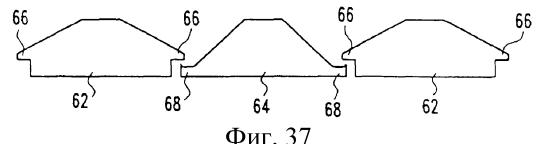


Фиг. 35

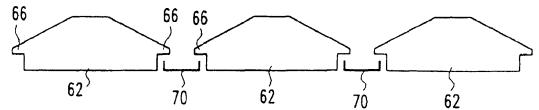
Фиг. 36



Фиг. 34



Фиг. 37



Фиг. 38

