

Изобретение относится к конструкции рельсового переезда через железнодорожный путь с настилом и к способу изготовления формованных блоков для него.

Известен рельсовый переезд через железнодорожный путь с настилом, опирающимся непосредственно или не непосредственно на рельсошпальную решетку и/или на балласт, содержащий расположенные друг около друга в горизонтальной плоскости формованные блоки на основе резины.

Известен способ изготовления формованных блоков для рельсового переезда, заключающийся в заполнении формы смесью частиц вулканизированных отходов резины с вулканизирующими агентами и в последующем воздействии на смесь пуансоном под давлением.

Известен способ изготовления формованных блоков для рельсового переезда, заключающийся в заполнении формы смесью вулканизированных резиновых отходов со связующим веществом и в последующем воздействии на смесь давлением.

Технический результат, достигаемый при создании предлагаемого рельсового переезда из формованных блоков, состоит в повышении экологичности изготовления и в увеличении упругости и долговечности формованных блоков.

Для достижения указанного технического результата в рельсовом переезде через железнодорожный путь с настилом, опирающимся непосредственно или не непосредственно на рельсошпальную решетку и/или на балласт, содержащем расположенные друг около друга в горизонтальной плоскости формованные блоки на основе резины, по меньшей мере, часть блоков образована сердцевинной и охватывающей ее замкнутой оболочкой, при этом сердцевина выполнена из частиц вулканизированных резиновых отходов, которые связаны отвержденным связующим веществом, а оболочка выполнена из вулканизированной смеси сырой резины с вулканизирующими агентами, которая сцеплена с материалом сердцевины.

Измельченный вулканизированный материал резиновых отходов можно получать сравнительно дешево из изношенных резиновых изделий. Такие отходы в значительных количествах образуются, например, при работах по восстановлению автомобильных шин. При этих работах остатки старого протектора удаляют. Эти отходы можно измельчать в известных устройствах типа мельниц до крошки любого размера. Измельченный материал оказался подходящим для изготовления формованных блоков, необходимых для рельсовых переездов. Помимо этого, отходы вулканизированной резины имеются в большом количестве на заводах по производству резиновых изделий. Благодаря тому, что измельченные отходы вулканизированной резины скрепляют связующим средством, можно получить формованные блоки, по крайней мере, не уступающие по своим упругим свойствам обычным резиновым формовкам, полученным на основе сырой резины и применяемым для изготовления рельсовых переездов. С помощью выбора соответствующего связующего можно в широких пределах регулировать упругие свойства в соответствии с требованиями практики.

Блоки, изготовленные согласно изобретению, могут иметь различную форму. Например, можно изготовить блоки вышеупомянутых первой и второй групп в виде пластин большой толщины для устройства рельсовых переездов, рассчитанных на тяжелые транспортные средства. Однако блоки можно выполнить и в виде пластин малой толщины для оборудования переездов, рассчитанных только на пешеходов и легкий транспорт. Наряду с этим можно изготовить и блоки третьей группы, выполняющие вспомогательные функции подгонки к крепежу, с помощью которого рельсы соединяются со шпалами, а также функции центровки и частичной опоры блоков первой группы.

Особенно благоприятные свойства упругости и долговечности формованных блоков или их сердцевины создаются при образовании матрицы из отвержденного связующего вещества, охватывающего частицы вулканизированного старого резинового материала.

Для сцепления частиц вулканизированных резиновых отходов можно использовать разные связующие. Предпочтительно применение в качестве связующего невулканизированной, сырой резиновой смеси, которую можно вулканизировать обычным способом. В эту сырую резиновую смесь вводят известные добавки и вулканизирующие агенты, особенно серу, благодаря чему вулканизация проводится как обычно, воздействием температуры и давления.

Связь оболочки с материалом сердцевины также предпочтительно осуществляется вулканизацией. Наилучшее сцепление оболочки с сердцевиной обеспечивается при выборе оболочки и связующего из одинаковой или аналогичной сырой резиновой смеси, при отверждении и соединении их вулканизацией. При этом остается возможность выбора резиновой смеси для образования оболочки с одной стороны и сцепления измельченных вулканизированных отходов с другой стороны. Смесью для оболочки выбирают, исходя из свойств взаимодействия с обувью и колесами транспорта, а смесь для связующих частиц - исходя из оптимального сцепления частиц и оптимальной упругости формованного блока в целом.

Толщина стенки оболочки может составлять на рабочей поверхности 1 - 10 мм, предпочтительно около 5 мм.

При смешивании измельченных вулканизированных резиновых отходов с сырой резиной и создании оболочки можно использовать сравнительно крупную крошку для сердцевины. Ее максимальный размер может составлять 5 - 8 мм, предпочтительно 7 мм. В любом случае желательно, чтобы, наряду с частицами таких размеров, в массе содержались и частицы более мелких и мельчайших размеров, чтобы заполнить полости при минимальном расходе связующего.

Весовая доля старого резинового материала в сердцевине может составлять 70 - 90%, предпочтительно около 85%. Из этого следует, что формованные блоки в значительной степени изготавливаются из отходов, что значительно повышает их экономичность.

Рабочая поверхность формованных блоков выполняется плоской.

Если ставить во главу угла обеспечение свойств взаимодействия с обувью или шинами, следует обращать внимание на показатели трения в сухом и мокром состоянии. Этот коэффициент трения можно повысить, создав на рабочей поверхности формованных блоков повышающие устойчивость против скольжения вставки, например, костыли или шины.

Формованный блок можно снабдить на нерабочей поверхности выемками для снижения массы. Эта поверхность может прилегать к рельсо-шпальной решетке или к балласту. Такие выемки не только повышают экономичность, но и снижают массу, что облегчает манипуляции с готовыми пластинами, то есть можно изготавливать крупные блоки, не опасаясь того, что с ними трудно будет обращаться при укладке.

Для достижения указанного технического результата предлагается также в способе изготовления формованных блоков для рельсового переезда, заключающемся в заполнении формы смесью частиц вулканизированных отходов резины с вулканизирующими агентами и в последующем воздействии на смесь пуансоном под давлением, стенки формы предварительно покрывать слоем сырой резины, образованный объем заполняют частицами вулканизированных отходов резины и связующим веществом, затем на образованную поверхность смеси укладывают верхний слой смеси сырой резины с вулканизирующими агентами и на эту смесь воздействуют пуансоном для вулканизации сырой резины.

В качестве связующего вещества для вулканизированных отходов резины используют сырую резину с вулканизирующими агентами.

Для равномерной вулканизации сырой резины, используемой в качестве оболочки и связующего для резиновой крошки, в случае изготовления толстых пластин рекомендуется смесь из частиц отходов резины и содержащей вулканизирующее вещество сырой резины помещать в форму с достаточной для вулканизации сырой резины этой смеси температурой, а для вулканизации покрывающей стенки сырой резины и верхнего слоя через стенки формы и верх формы подавать тепло.

Кроме того, для достижения указанного технического результата используют способ изготовления формованных блоков для рельсового переезда, заключающийся в заполнении формы смесью вулканизированных резиновых отходов со связующим веществом и в последующем воздействии на смесь давлением, при этом в качестве связующего используют термопластифицированное вещество в вязкопластичном состоянии, указанную смесь нагревают до температуры выше точки размягчения термопластифицированного связующего вещества, эту смесь распределяют под давлением внутри формы, охлаждают до температуры ниже точки размягчения термопластифицированного связующего вещества, образованный таким образом блок извлекают из формы и затем продолжают дальнейшее его охлаждение.

В принципе, в качестве связующего вещества используют термопластичный материал отходов.

Также используют связующее вещество на основе полиолефинов, например, на основе полиэтилена или полипропилена.

Вводят вулканизированные отходы резины с крупностью частиц, самые большие размеры которых составляют от 1 до 3 мм, предпочтительно около 2мм.

При этом используют смесь из вулканизированных отходов резины и связующих веществ, в которой весовая часть вулканизированных отходов резины составляет 40 - 60%, предпочтительно около 50%, а весовая часть термопластичного связующего вещества составляет 60 - 40%, предпочтительно около 50%.

В рабочие поверхности формованных блоков вдавливают фасонные профили для повышения устойчивости против скольжения.

Целесообразно также в рабочие поверхности формованных блоков внедрять остроконечные детали, например костыли или шипы для повышения устойчивости против скольжения.

Приготовление смеси вулканизированной крошки с термопластичным связующим можно осуществить измельчением термопластичной пленки в рубительной машине, где обеспечивается разогрев от подводимой механической энергии, подачей измельченной пленки в резиновую крошку и их смешиванием в шнековом смесителе.

В любом случае рекомендуется подавать смесь резиновой крошки и связующего после этапа смешивания в промежуточный бункер, нагретый до оптимальной температуры, и производить загрузку смеси в форму только тогда, когда в бункере накопилось достаточное количество смеси на одну загрузку в форму. Это улучшает однородность получаемого формованного блока.

В общем случае формованный блок с покрывной оболочкой и вулканизированной сырой резиной в качестве связующего между резиновой крошкой из отходов предпочтителен для применения на переездах с непосредственным проездом по этим блокам тяжелого транспорта. С другой стороны, блоки с термопластичным связующим предпочтительны для образования рельсовых переездов, рассчитанных на пешеходов и легкий транспорт.

Блоки, предназначенные для использования с крепежными конструкциями рельсов и для центровки блоков, по которым непосредственно должен проезжать транспорт, также предпочтительно изготавливаются с применением термопластичных связующих.

На фиг.1 показан заявленный переход, первый вариант выполнения; на фиг.2 - вид сверху на фиг.1; на фиг.3 - разрез III - III на фиг.2 при установке центральных пластин между рельсами; на фиг.4 - тот же разрез, что на фиг.3, после установки примыкающих к рельсам отрезков переезда; на фиг.5 - вид сверху стыка между соседними вдоль рельсов пластинами; на фиг.6 - разрез пластины с оболочкой; на фиг.7 - состыковка соседних центральных пластин в направлении вдоль рельсов; на фиг.8 - второй вариант рельсового переезда, разрез; на фиг.9 - разрез IX - IX на фиг.8; на фиг.10 - схема агрегата для изготовления формованных блоков с оболочкой; на фиг.11 - вулканизационная форма для изготовления формованных блоков с оболочкой, разрез; на фиг.12 - агрегат для изготовления формованных блоков с термопластичным

связующим и без оболочки.

На фиг.1 оба рельса отрезка железнодорожного пути обозначены позицией 1. Эти рельсы 1 закреплены на шпалах 2 клеммами 3. Шпалы уложены на щебеночном основании 4, которое уплотнено подбивкой между каждыми двумя шпалами. Рельсы 1 и шпалы 2 образуют рельсошпальную решетку. Балласт 4 располагается примерно вровень с верхней поверхностью шпал 2.

С обеих сторон от каждого рельса 1 на шпалы уложены так называемые рельсовые сухари 5. Эти сухари имеют на обоих концах по одной выемке 6. Выемки 6 имеют такие размеры, чтобы между выемками двух соседних сухарей 5 располагалась одна клемма 3. Между рельсами 1 на сухари 5 накладываются центральные пластины 7, имеющие примерно Т-образное сечение с поперечной полкой 8 и средней полкой 9. Средние полки 9 располагаются между сухарями 5 и на участках 10 скошены так, чтобы их можно было легко вдвинуть между противоположными сухарями 5. Поперечная полка 8 скошена или заострена на продольных кромках в местах 11 с образованием выступов 12, которые, будучи наложенными на сухари 5, входят под головки рельсов 13. При этом образуются, по крайней мере на внутренних сторонах рельсов, свободные пространства 14 для ободьев колес рельсовых транспортных средств (не показаны). Центральные пластины 7 снабжены на одном торце 15 пазами 16, а на противоположном торце 17 - ответными выступами 18, что подробно видно на фиг.7. Средние полки 9 накладываются на балласт.

Укладку центральных пластин 7 выполняют так, что, по крайней мере, выступы 12 одной продольной стороны входят под соответствующие головки 13 рельса и что выступы 12 другой продольной стороны закрепляют с помощью монтировки 19 под соответствующие головки 13 другого рельса (см. фиг.3).

По окончании заправки центральные пластины 7 занимают положение, показанное на фиг.4. Затем можно заправлять следующие в продольном направлении центральные пластины 7 так, чтобы выступы 18 центральной пластины 7 входили в пазы 16 следующей пластины и образовывали практически бесстыковое плотное соединение нескольких пластин. Эти центральные пластины располагаются между рельсами практически свободно, но не могут подняться с рельсошпальной решетки, будучи заправленными под головки 13 рельсов. Нижние стороны средних полок 9 накладываются на шпалы 2 и балласт 4. Состыковка последовательных пластин 7 может осуществляться с помощью стальных лент, которые прокладываются по низу центральных пластин 7 на шпалы 2. Эти ленты с одной стороны закрепляются неподвижно, а с другой стороны к ним прикладывается сдвигающее усилие, благодаря которому пластины плотно прижимаются друг к другу.

Имеются также наружные пластины 20, также содержащие L-образные выступы 21 для подведения под головки 13 рельсов, с горизонтальной полкой 22, предназначенной для накладки на сухари 5, и вертикальной полкой 23 для накладки на шпалы 2 и балласт 4. Наружные пластины 20 также имеют пазы 24 на одном торце 25 и соответствующие выступы 26 на торце 27 (см. фиг.2), то есть стыкуются также, как центральные пластины.

Для облегчения состыковки верхние стороны сухарей смазываются мазеобразным мылом перед накладкой центральных 7 и наружных 20 пластин.

Наружные пластины 20, как видно из фиг.4, удерживаются примыкающим дорожным покрытием 28.

На фиг.5 показан стык между соседними центральными 7 и наружными 20 пластинами.

Из фиг.1 и 5 видно, что рабочие верхние поверхности центральных и наружных пластин снабжены ромбовидными профилями 29.

На фиг.6 показан поперечный разрез центральной пластины 7, сделанный по линии III - III на фиг.2. Эта пластина содержит сердцевинную зону 30 и оболочку 31. Сердцевина 30 изготовлена из резиновой крошки, связанной вулканизуемой сырой резиной. Оболочка 31 тоже выполнена из вулканизированной резины. Оболочка 31 и сердцевина 30 вулканизируются вместе. Рабочая поверхность 32 снабжена штырями 33, выступающими над ней или оканчивающимися вплотную к этой поверхности, выступая только под нагрузкой. В зависимости от толщины оболочки 31 штыри 33 могут располагаться также только в оболочке.

На фиг.6 они погружены и в сердцевину 30.

Изготовление центральной пластины, показанной на фиг.6, поясняется на фиг.10 и 11.

В смеситель 34, оснащенный нагревателем 35, например, шнековый смеситель, загружается с помощью устройства 36 резиновая крошка из отходов, полученная измельчением старых автопокрышек и имеющая максимальный линейный размер около 7мм. Одновременно в смеситель 34 подают из другого загрузочного устройства 37 вулканизуемую сырую резиновую смесь, например, в форме гранул. В эту смесь добавлены вулканизирующий агент, например, сера и вспомогательные примеси. Можно предположить и отдельную подачу этих добавок непосредственно в смеситель. Смесь в смесителе имеет температуру, уже достаточную для того, чтобы затем к ней приложить только давление, и произойдет вулканизация. Эта нагретая смесь непрерывно подается в изолированный бункер 38, снабженный нагревателем 39. В этом бункере температура смеси поддерживается на достигнутом уровне или даже повышается. Как только в бункер попадает количество смеси, достаточное для формирования центральной пластины, это содержимое передается в форму, например, путем опрокидывания бункера.

На фиг.11 отдельно показана форма 40, она состоит из матрицы 41 и пуансона 42. Перед загрузкой смеси 43 матрица 41 выкладывается внутри слоем 44 из вулканизуемой сырой резины. Эта резина уже содержит вулканизирующий агент и другие добавки; этот слой имеет пластилиноподобную консистенцию, благодаря чему хорошо прилегает к стенкам матрицы 41. В чашу, образованную слоем 44, загружают затем смесь 43 из бункера 38. Затем распределяют поверх смеси 43 другой слой 45 из сырой резины. Слой 45 плотно прижимают к слою 44, например, накладкой краев друг на друга. Затем пуансон 42 опускают в матрицу 41. Матрица 41 оснащена нагревателем 46. Другой нагреватель 47 имеется в пуансоне 42. В

форме 40 вулканизуют как сырую резину, входящую в смесь 43, так и сырую резину слоев 44 и 45. При этом тепло для вулканизации смеси 43 доставляется вместе со смесью в матрице 41, а тепло для вулканизации слоев 44 и 45 - от нагревательных устройств 46 и 47 через стенки формы. Вулканизацией смеси 43 создается матрица из вулканизированной резины, в которую заключены по отдельности или группами вулканизированные крошки отходов. Слои 44 и 45 также вулканизуются и благодаря этому образуют прочное соединение с заключенной в них смесью. Таким образом, из смеси 43 создается сердцевина 30 по фиг.6, а из слоев 44 и 45 - оболочка 31 по фиг.6. Штыри 33 можно устанавливать уже в слои 44 и 45, благодаря чему они завулканизовываются. Однако можно вводить их в блок и позже.

По окончании вулканизации блок извлекают из формы 40 и охлаждают. Он готов к использованию.

На фиг.8 и 9 показан другой вариант выполнения рельсового переезда. В этом варианте центральные пластины 48 имеют меньшую толщину, чем в варианте по фиг.1 - 7. Центральные пластины 48 укладываются на лежни 49, которые, в свою очередь, проложены на шпалах 50. Аналогично наружные пластины 51 уложены на лежни 49. Рабочие поверхности центральных пластин 48 снабжены ромбовидным рисунком 52 и снабжены штырьками 53. Торцы 54 тоже имеют здесь пазы 55, а противоположные торцы (не показаны) - выступами. Установка центральных пластин 48 и наружных пластин 51 по отношению к рельсам 56 такая же, как на фиг.1. И здесь в области рельсов имеются сухари 57, имеющие одинаковую или похожую конструкцию с теми, которые изображены на фиг.1. Центральные пластины 48 и наружные пластины 51 выполнены с центрирующими планками 53 или 59, которые прилегают к сухарям 57. Центральные пластины 48, наружные пластины 51 выполнены с продольными пазами 60 или 61, которые при тепловом расширении обеспечивают разгрузку и облегчают установку центральных пластин 48 по методике, изображенной на фиг.3. На нижней стороне пластины 48 и наружные пластины 51 могут иметь выемки 62, способствующие снижению массы.

Выполнение по фиг.8 и 9 требует меньших затрат по сравнению с вариантом по фиг.1 - 7, поскольку пластины 48 и 51 содержат меньше материала. Расход материала на лежни 63 при этом меньше, чем расход материала в случае более толстых пластин. Вариант по фиг.8 и 9 рассчитан особенно на рельсовые переезды, предназначенные только для пешеходов и легкого транспорта.

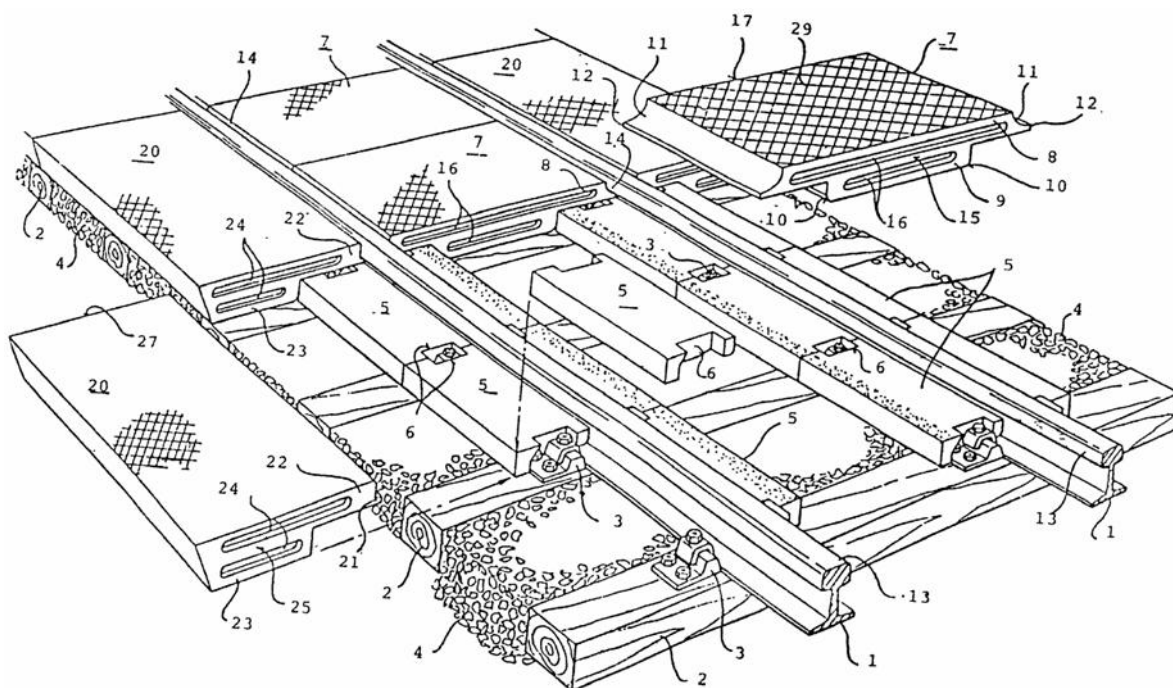
Выемки 62 по фиг.9 могут быть применены и в пластинах по фиг.1 - 7.

Пластины 48 и 51 по фиг.8 и 9 выполнены из резиновой крошки с размером частиц в широком спектре, наибольшие из которых имеют величину порядка 1 - 2мм. Эти частицы объединены в термопластической связующей массе. Оболочка здесь не нужна. Меньшие размеры крошки используются для получения практически закрытых поверхностей, причем несколько выступающие на поверхности крошки совершенствуют структуру поверхности с точки зрения повышения трения. Изготовление центральных пластин 48 и 51 выполняется, как показано на фиг.12 в виде схемы.

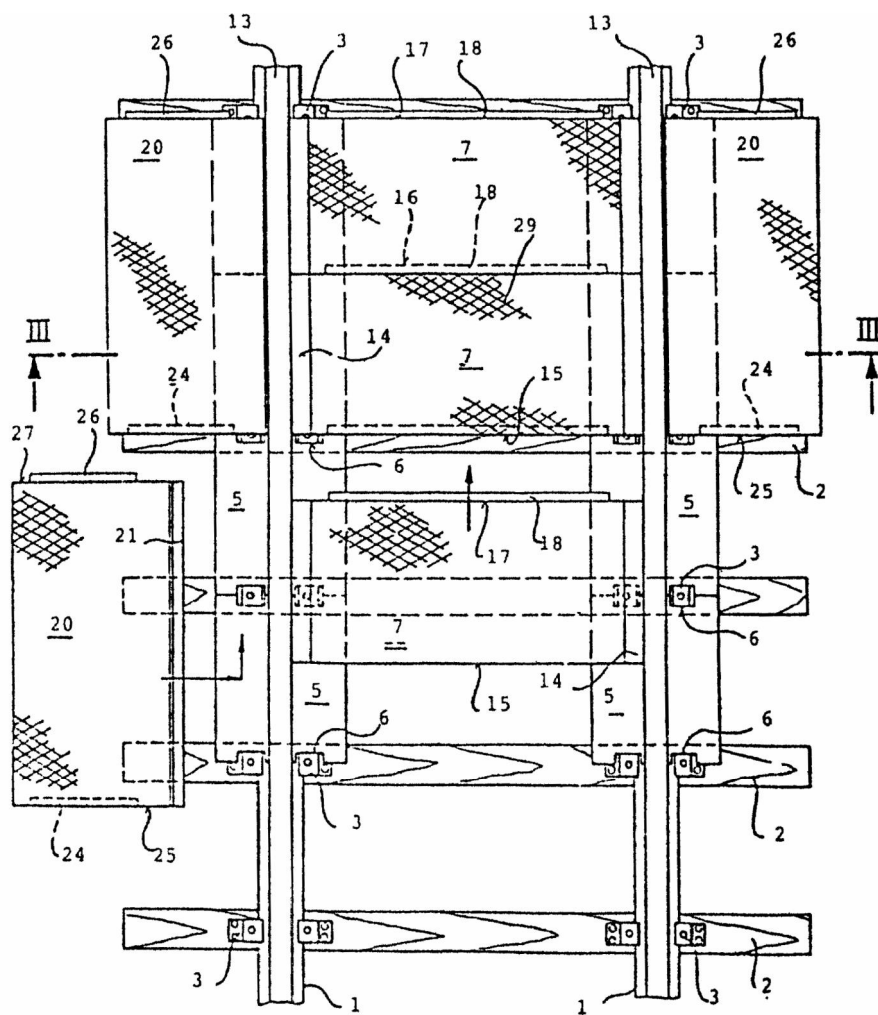
На фиг.12 рубильное устройство обозначено позицией 64, в котором отходы термопластичной пленки рубятся на кусочки при одновременном нагревании. Нарубленные кусочки пленки имеют максимальный линейный размер около 15мм. Измельченный материал разогревается механической энергией, создаваемой при рубке. Разогретый измельченный материал подается по каналу 65 в шнековый смеситель 66, также снабженный нагревателем 67. По другому каналу 68 поступает резиновая крошка из отходов в тот же смеситель 66. Размер резиновой крошки составляет максимум 1 - 2мм. Соотношение по массе термопластичных пленочных отходов и резиновой крошки в смеси составляет примерно 50 : 50. Термопластический пленочный материал представляет собой, например, полиэтилен. В шнековом смесителе 66 достигается температура, превышающая температуру пластификации термопластичного материала. Из шнекового смесителя 66 смесь поступает в изолированный бункер 69, который, в свою очередь, снабжен нагревателем 70. При накоплении в бункере достаточного количества смеси для заполнения формы в целях изготовления, например, центральной пластины 48, смесь загружается в матрицу 71 и затем прессуется пуансоном 72. При заполнении смеси форма 73 имеет температуру несколько ниже температуры размягчения термопластичного пленочного материала. Прессованием смеси, разогреваемой затем до температуры, превышающей точку размягчения, создается матрица из термопластичного материала, в которую включены частицы вулканизированных резиновых отходов - каждая по отдельности или группами. Температура формы 71, 72 несколько ниже точки размягчения позволяет предотвратить резкое охлаждение. Затем форму медленно охлаждают - до тех пор, пока не образуется стабильный формованный блок, после чего его можно извлечь и охлаждать дальше уже отдельно. Охлажденный блок готов для использования при изготовлении рельсового переезда.

Штыри можно вводить в уже готовый формованный блок, но можно и заранее устанавливать в стенке формы со стороны будущей рабочей поверхности.

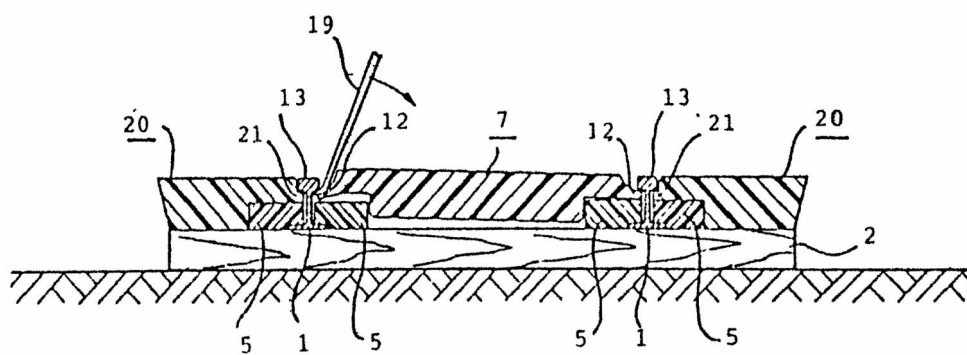
Способ изготовления по фиг.12 рассчитан и на изготовление сухарей 5 по фиг.1, и на изготовление сухарей 57 по фиг.8, а также центральных и наружных пластин 48 и 49 по фиг.8. В принципе, этим способом можно изготавливать и центральные пластины 7 и наружные пластины 20 по фиг.1, однако предпочтительнее изготавливать их методикой по фиг. 10 и 11.



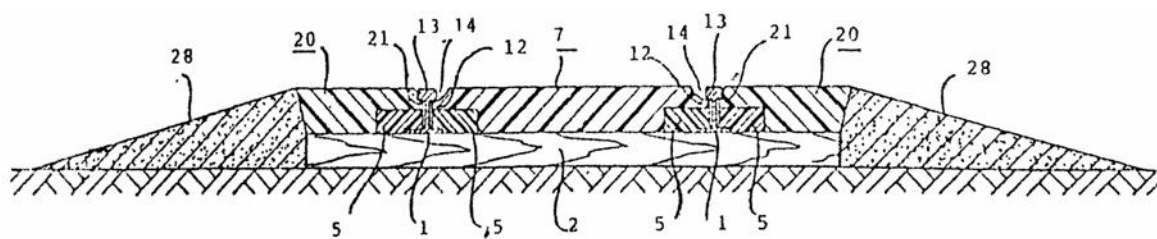
Фиг. 1



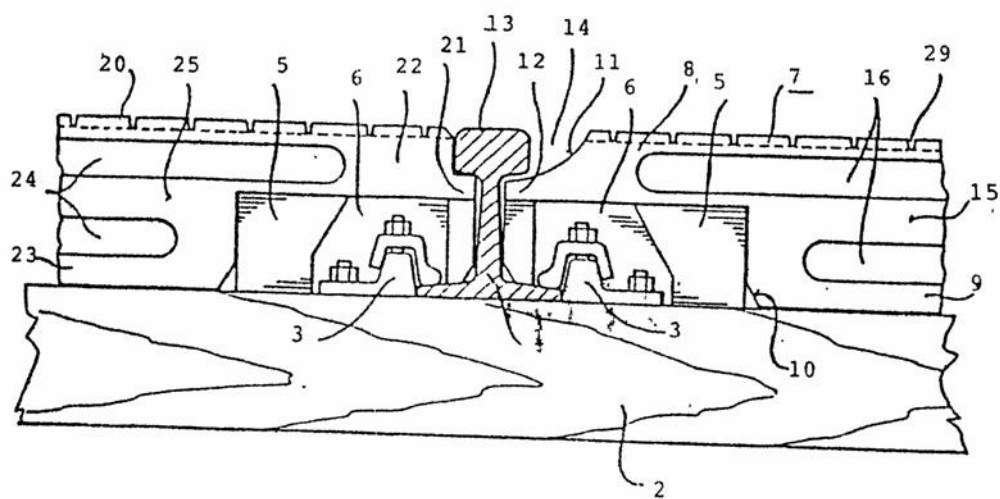
Фиг. 2



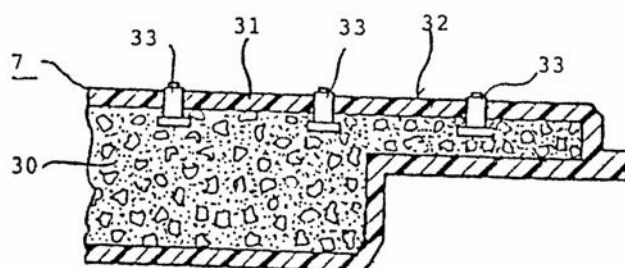
Фиг. 3



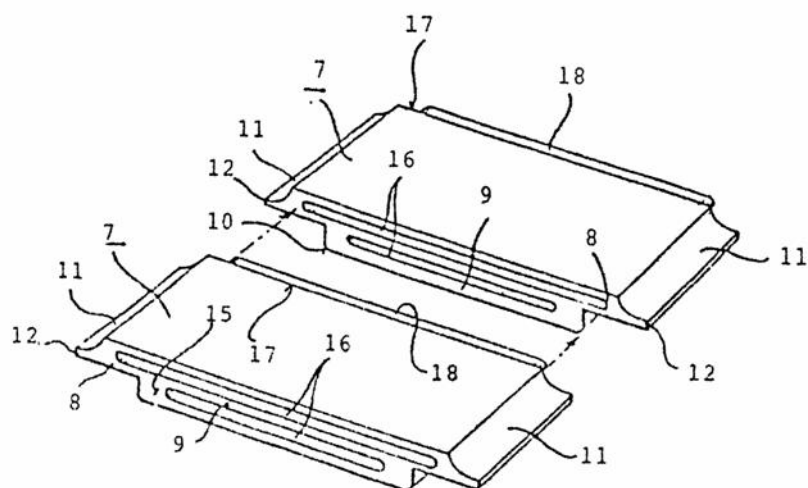
Фиг. 4



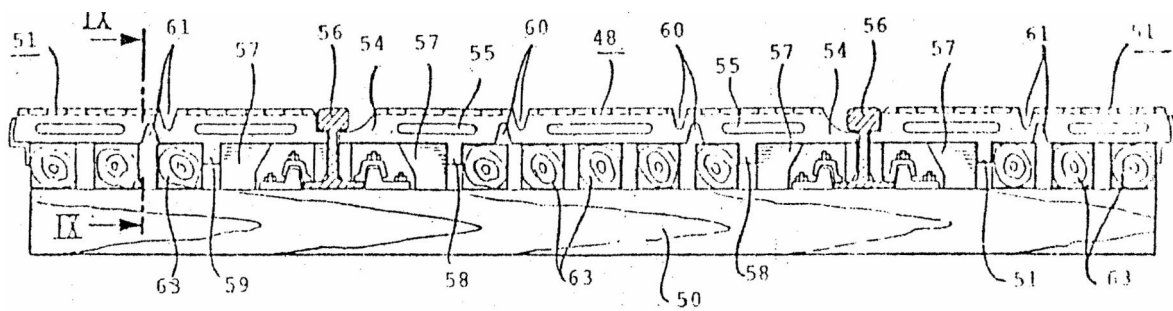
Фиг. 5



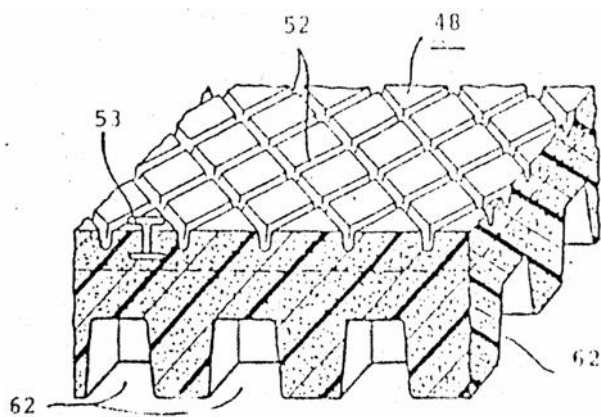
Фиг. 6



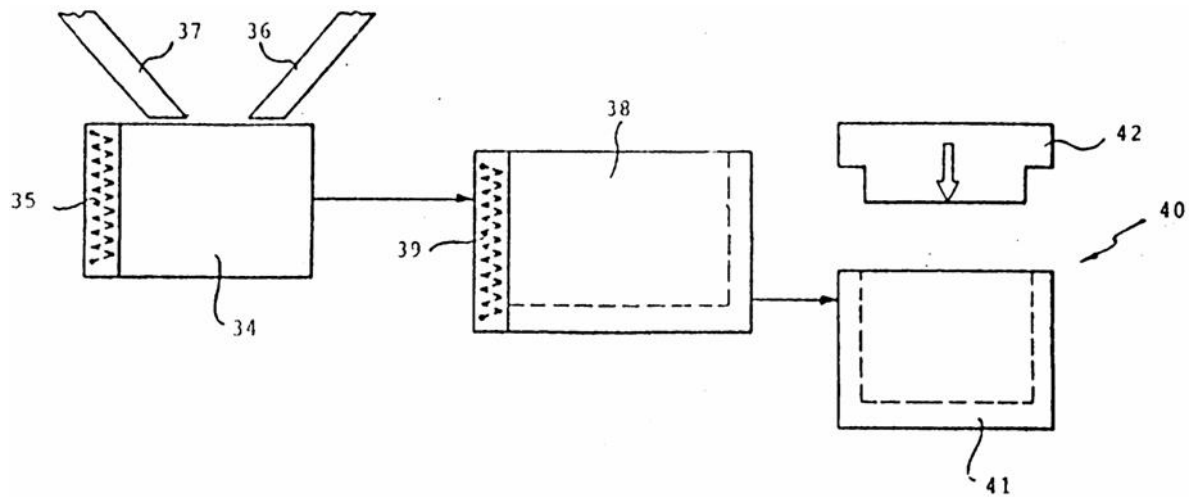
Фиг. 7



Фиг. 8

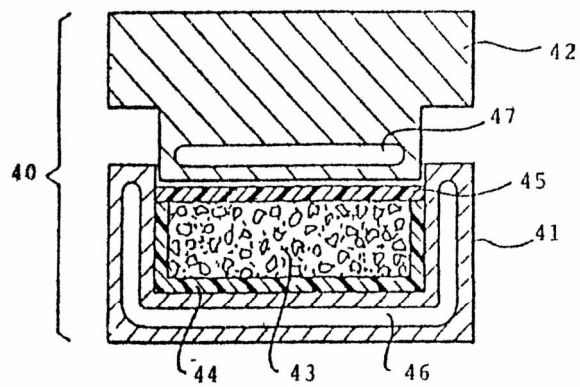


Фиг. 9

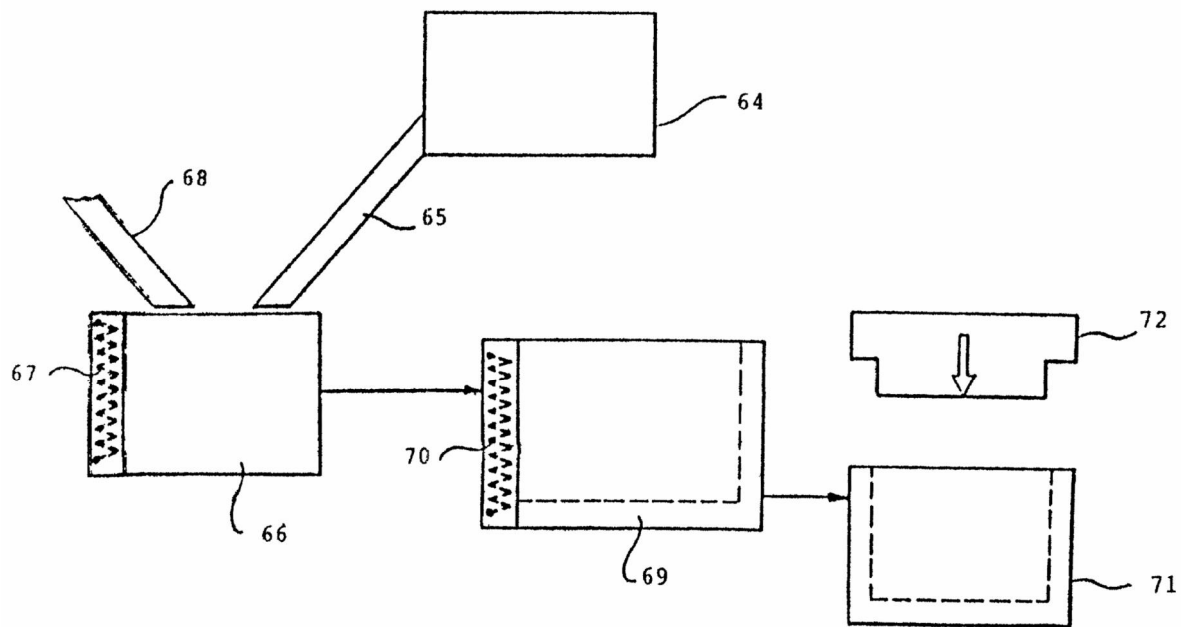


Фиг. 10





Фиг. 11



Фиг. 12