(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация Интеллектуальной Собственности

Международное бюро

23 июля 2020 (23.07.2020)





(10) Номер международной публикации WO 2020/149767 A1

(51) Международная классификация патентная E 01 C 9/04 (2006.01) E 01C 5/18 (2006.01)

заявки : PCT/RU20 19/000982 (21) Номер международной

(22) Дата международной подачи:

20 декабря 2019 (20. 12.2019)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации Русский

(30) Данные о приоритете 2019100692 15 января 2019 (15.01.2019) RU

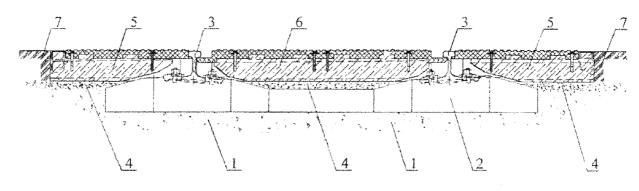
(72) Изобретатель

КОЧЕТОВ , Анатолий (71) Заявитель : (KOCHETOV, Anatoliy Sergeevich) [RU/RU]; село Казанское, 53, Павло -Посадский район, Московская область, 142520, selo Kazanskoe (RU).

- (74) Агент : ЗУЙКОВ , Сергей Анатольевич Sergey Anatolievich); a/s 165 Mockba , 1291 10, Moscow (RU).
- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны): A E , AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, \coprod , IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

(54) Title: RAILWAY CROSSING AND METHOD FOR MANUFACTURING RUBBER-CONCRETE SLABS FOR SAME

(54) Название изобретения : ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПЕРЕЕЗД И СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ **РЕЗИНОБЕТОННЫХ** ПЛИТ для него



Фиг. 1.

(57) Abstract: A railway crossing and a method for manufacturing rubber-concrete slabs are aimed at the manufacture of paving for extending a roadway across a rail track and can be used in the construction of roads and urban streets to provide comfortable passage at road-rail level crossings. The technical result is to increase the lifespan of the paving by increasing the stmctural integrity, and to render the crossing more universally usable, and also to increase the throughput capacity of the railway crossing. Rubber-concrete paving slabs are based on reinforced concrete. Rubber elements are fastened to a reinforced concrete base by means of fastening bolts rigidly connected to the reinforced base of the slabs. In the places where the fastening bolts are situated, beneath the heads of said bolts, the mbber elements are provided with wide clamping washers having anchoring apertures across their entire width. Rigidly interconnected reinforcing gratings made of composite materials are mounted in the concrete base of the slabs. A lower grating is mounted on a mbber liner of the rubber-concrete slabs, and an upper grating is mounted at the level of the lower concrete base of the slabs. The method for manufacturing rubber-concrete paving slabs can be used in the realization of the claimed railway crossing.

(57) Реферат: Железнодорожный переезд и способ изготовления резиножелезобетонных плит предназначены для изготовле ния дорожных настилов через рельсовый путь и может быть использован при строительстве автомобильных дорог и городских улиц для обеспечения комфортного проезда в местах пересечения в одном уровне автомобильных дорог и рельсового транс порта . Технический результат - повышение долговечности настила , путем повышения прочности конструкции и расширение универсальных возможностей при эксплуатации переезда, а также увеличение пропускной способности железнодорожного переезда. Резинобетонные плиты настила выполнены на основе армированного бетона. Крепление резиновых элементов к армированному бетонному основанию обеспечивается крепежными штырями , жестко связанными с армированным основанием





- SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, K E, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), O API (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована :

— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

плит . Резиновые элементы в местах размещения крепежных штырей под их головками снабжены широкими прижимными шайбами , которые по всей ширине имеют фиксирующие отверстия . В бетонное основание плит установлены жестко связанные между собой арматурные решетки из композитных материалов . Нижняя решетка установлена на резиновое покрытие резинобетонных плит , а верхняя - на уровне нижнего бетонного основания плит . Способ изготовления резинобетонных плит настила может быть использован при выполнении заявленного железнодорожного переезда .

железнодорожный переезд и способ изготовления резинобетонных плит для него

Изобретение относится к транспортному строительству и предназначено для строительства железнодорожных переездов в местах пересечения в одном уровне автомобильной и железной дорог.

5

10

15

20

25

30

35

Известны железнодорожные переезды , имеющие конструкцию дорожного покрытия , включающую монолитные , на основе резины внутренние и наружные плиты , содержащие в центральной части армоэлементы из хаотически расположенных отходов обрезиненного металлокорда без предварительной обработки и измельчения (патент РФ N° 2100514, кл. $E0\,1C$ 9/04, 1997; патент РФ N° 2177522, кл. $E0\,1C$ 9/04, 2001; патент РФ N° 2190057, кл. $E0\,1C$ 9/04, 2002).

Недостатками указанных конструкций являются их приспособленность только к укладке на деревянные шпалы и полная непригодность к укладке на железобетонные шпалы . В случае укладки на железобетонные шпалы усложняется конструкция покрытия и повышается трудоёмкость , существенно возрастает стоимость работ , а значит и удорожание настилов .

Известны составные резинобетонные системы для железнодорожных переездов, состоящие из эластомерных плит в сочетании с неэластомерными элементами (патент US N_2 5181657, кл. 238/8, 1993; патент GB N_2 1469784, кл. E01C 9/04, 1977).

Недостатком этих конструкций является отсутствие сплошного эластомерного покрытия и, как следствие, недостаточная комфортабельность, монолитность и долговечность предлагаемого покрытия переезда. Кроме того, предложенные технические решения могут быть использованы только на деревянных шпалах.

основание , балласт , переезд, включающий Известен также железнодорожный на них рельсы и железобетонное покрытие , размещённое шпалы , уложенные покрытие выполнено составным рельсами . Железобетонное из отдельных блоков, в нижней части каждого , из которых выполнен проём под соответствующую шпалу , причём переезд снабжён дополнительным слоем балласта, размещённым под основным, блоки слой балласта, а шпалы - на основной . При этом верхняя уложены на дополнительный поверхность каждого блока может быть снабжена футеровкой из эластичного упругого материала, а дополнительный слой балласта может быть выполнен из щебня мелких фракций (а.с. СССР № 983164, кл. Е01С 9/04, 1981).

Недостатком данной конструкции является отсутствие взаимной фиксации блоков , что позволяет им перемещаться в продольном и поперечном направлениях . Это приводит

к недостаточно прочной установки настила и не обеспечивает безопасность движения поездов, так как с внутренней стороны рельсов необходимо иметь наличие жёлоба с размерами для прохода гребня колеса, что не может быть осуществлено при данной конструкции . Кроме этого, серьёзные трудности возникают при монтаже данной конструкции . В процессе эксплуатации неизбежны перекосы блоков И неравномерные друг друга, в особенности их осадки и смещения относительно это касается крайних блоков . Наличие большого количества малых блоков увеличивает время закрытия переезда для движения автотранспорта суммарное при организации ремонта настила за период его службы . В этом случае повышается вероятность выхода из блоков (по сравнению с настилом, состоящим из малого количества крупноразмерных элементов), что приведёт к закрытию переезда даже при необходимости замены одного блока.

5

10

15

20

25

30

35

Известна конструкция дорожного покрытия железнодорожного или трамвайного переезда, состоящая из литых плит, выполненная из резинового или резинокордного материала (патент $WO\ N^{\circ}\ 091/15631,\ 17.10.91$).

Недостатком известной конструкции , состоящей из резинового монолита , является недостаточная прочность материала под воздействием большого количества повторяющихся нагрузок , а также низкая технологичность при изготовлении . Кроме этого , при проезде тяжёлого автотранспорта нагрузка на переезд распределяется по колее движения автотранспорта , что приводит к быстрому износу покрытия и частому контролю и ремонту крепления рельс к шпалам .

рельсовый переезд, содержащий Известен также основание, уложенные на основании шпалы с закреплёнными на них рельсами, расположенные на шпалах с обеих сторон каждого рельса резиновые плиты , соединённые шурупами со шпалами , а также установлены фиксаторы резиновых плит, выполненные в виде вертикальных выступов , соединённых с их опорами, расположенными на шпалах, причём каждый из неподвижно размещён в вертикальном сквозном отверстии, выполненном фиксаторов в резиновой плите, а в каждом указанном отверстии выше фиксаторов закреплена гайка, в которой резьбовое отверстие (патент РФ No 2304655 Cl, кл. E01C 9/04, 27.12.2005).

Недостатком данной конструкции является применение только на деревянные шпалы , а также под воздействием большого количества повторяющихся нагрузок от рельсового и автомобильного транспорта будет происходить разбалтывание рельсовых скреплений .

Известна конструкция плиты дорожной , включающей несущую конструкцию из железобетона и закреплённые на ней упругие элементы , например , из резины , имеющие

по основанию армировку в виде хаотически расположенной латунированной проволоки (патент $P\Phi$ № 1717687 A 1, кл. E01C 5/00, 07.03.92).

Однако при возникновении нагрузки и её снятии, например, при многократном наезде тяжёлого автотранспорта , верхний слой плиты дорожной , подвергается деформациям, что приводит к возникновению расслоений в пограничном слое между железобетоном и упругим материалом, например, резиной. Особенно быстро начинается в период оттепелей, так как вода, попадая и вновь замерзая, активно расслаивает пограничный слой.

5

10

15

20

25

30

35

Известна конструкция плиты дорожной из железобетона и закреплённых на ней упругих элементов , например , из резины , причём крепление железобетонного основания и резиновых элементов осуществляется с помощью цилиндрических элементов крепления ершей , основание которых приварено к арматуре бетонной плиты , а винтовая часть вставлена в глухие периферические отверстия резиновой плиты и выступающей из резины проволоки (патент РФ N_-° 2129631, кл. E01C 5/00, 1999).

Недостатком известной конструкции является слабая основа и относительно узкое железобетонное основание настила, что ведёт к преждевременному разрушению плиты . Кроме этого, при наезде тяжёлого автотранспорта на внешнюю сторону наружной плиты со стороны асфальтового дорожного покрытия резиновое покрытие подвергается сильной деформации, что приводит к отслоению резинового покрытия от бетонной плиты .

производство настилов железнодорожных или трамвайных переездов. укладку резиновых элементов с рисунком , закладку металлических включающий штырей и заливку бетонного раствора, причём резиновые элементы изготавливают резиновых заготовок одновременно с металлическими штырями , промазанные клеем, в пресс -форму для их вулканизации , далее полученные резиновые закладывают в форму опоку рисунком в низ, а штырями вверх, затем сверху укладывают арматурные боков устанавливают опорные уголки со скобами, которые устанавливают на расстоянии от арматурных сеток и затем заливают бетонным раствором (патент РФ N°_{2} 2213833, кл. E04C 2/26, 2003).

Однако известный переезд для проезда нерельсового транспорта имеет низкую связи металлических штырей с резиновыми элементами, а также трудоёмкость соединения резиновых элементов с бетонным основанием настила, где, в частности, используются обрезки металлической трубы, соединённые с железной арматурой бетонного основания путём сварки . Кроме этого, в настиле переезда установка прирельсовой зоне с боков внутренней плиты настила резиновым покрытием под опорного уголка со скобами для монолитности всей системы сужает и ослабляет бетонное

основание плиты . При многократном проезде тяжёлого автотранспорта приводит к загибу на крепление рельс к шпалам и образованию опорного междурельсового замыкания, а также образованию в плите трещин и разрушений. Причём известный способ резиножелезобетонных для настила рельсового изготовления ПЛИТ переезда не имеет достаточной надёжности соединения металлических крепёжных штырей С упругого профилированными элементами из эластичного материала, а также прочности связи покрытия с бетонным основанием плиты . Прогиб прирельсовой зоны к большой вероятности плиты приводит междурельсового замыкания через опорные металлические уголки . Кроме того , при наезде тяжёлого автотранспорта на внешнюю сторону наружной плиты со стороны асфальтового дорожного покрытия резиновое сильной покрытие настила подвергается деформации, что приводит к отслоению резинового покрытия от бетонного основания плиты .

5

10

15

20

25

30

35

Известен также железнодорожный переезд, включающий основной балласт, шпалы, уложенные на них рельсовый путь и настил для проезда нерельсового транспорта, который расположен внутри и снаружи рельсового пути, имеющий плиты дорожные железобетона и жёстко закреплённые на них эластичные элементы из резины C запрессованными в них крепёжными штырями, а верхняя рабочая поверхность элементов имеет фасонный профиль, причём на всю ширину переезда между шпалами над основным балластом дополнительно размещён плотно утрамбованный и выровненный слой балласта, на который уложены нижними основаниями железобетонные плиты , кроме нижние бетонные плит зон снабжены этого основания прирельсовых выемками карманами под крепёжные узлы соединения рельс со шпалами и под профиль верхнего часть армированного бетонного основания шпал, а в верхнюю основания с внешней стороны наружной плиты настила по всей её длине, сбоку и вплотную к покрытию из эластичного материала, вмонтирован металлический швеллер, жёстко связанный железобетонным основанием , при этом швеллер уложен своей плоской стороной на одном настила (патент РФ № 2295000, уровне с рабочей поверхностью резинового покрытия E01C 9/04, 2005).

Известный железнодорожный переезд для проезда автомобильного транспорта обеспечивает комфортное пересечение железной дороги и имеет высокие прочностные . Однако универсальность переезда, которая заключается в возможности укладки на любые типы шпал, ограничивает диапазон и запас прочности применения наиболее напряжённых участках дорог, а также на металлургических И машиностроительных предприятиях , хотя и здесь он работает надёжнее резинокордовых настилов . Прочность и качество переезда обеспечиваются в первую очередь прочностью и

его бетонного основания . А универсальность переезда ограничивает толщиной общую настила (до 200 мм), причём 25-30% из которой отводится толщину покрытия , с целью покрытие . Уменьшение толщины резинового увеличения бетонного основания , снижает надёжность и качество крепления покрытия к бетонному основанию плит, что ведёт к необходимости увеличения диаметра (площади) шляпки штырей и, соответственно, к увеличению диаметра арматуры, из которой они крепёжных изготовлены .

5

10

15

20

25

30

35

Известен также способ изготовления резиножелезобетонных плит для настила железнодорожного переезда, заключающийся в изготовлении путём вулканизации резиновых элементов с фасонным профилем и со сквозными крепёжными фигурными отверстиями по периметру резиновых элементов, в изготовлении крепёжных штырей из арматурной стали, фигурный профиль которых имеет вид, например, гвоздя со шляпкой, и их внедрением под давлением в сквозные фигурные отверстия резиновых элементов, в последующей укладке на дно форм-опок внутренней и наружных резиновых элементов фасонным профилем вниз, а выступающими участками внедрённых крепёжных штырей - вверх, с одновременным размещением на дно форм -опок наружных плит с внешней стороны и вплотную к уложенным резиновым элементам на всю длину формы -опоки металлического швеллера своей плоской стороной вниз, в заполнении формы - опоки арматурной сеткой, в установке в местах расположения узлов крепления рельс к шпалам на величину объёма узлов крепления и под профиль верхнего основания под выемки -карманы , в последующем шпал вкладышей равномерном заполнении образованных полостей внутри форм -опок внутренней и наружных плит тяжёлым бетоном (патент РФ N_{-}° 2297488, E01C 9/04, 2006).

Данное техническое решение является наиболее близким к заявляемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату .

Известный способ изготовления резинобетонных плит для настила железнодорожного переезда имеет ограничение запаса прочности крепления резинового к бетонному основанию плит . Запас прочности крепления в первую обеспечивается соотношением толщины резинового покрытия и диаметром (площадью) головок крепёжных штырей, жёстко связанных с бетонным основанием плит. Повышение прочности переезда и расширение его универсальных возможностей требует увеличения бетонного основания и, как следствие, уменьшение толщины толщины резинового покрытия , что создаёт условия к снижению качества крепления покрытия к бетонному Увеличение толщины бетонного возросшие основанию плит . основания под автомобильного автомобильные современного нагрузки на ОСЬ транспорта при

контроле состояния элементов рельсошпальной решётки требует наличия периодическом и надёжных монтажных узлов резинобетонных более универсальных плит настила . Кроме на переездах этого, увеличение скоростного режима движения промышленного железнодорожного транспорта , расположенных особенно на пересечениях автомобильных и железных дорог под любым острым углом друг к другу , требует более прочную надёжную фиксацию резиновых элементов защитного покрытия на бетонном основании резинобетонных плит настила.

5

10

15

20

25

30

35

Задачей предлагаемого изобретения является создание настила железнодорожного переезда, обеспечивающего комфортное пересечение в одном уровне автомобильных железных дорог с учётом обеспечения безопасности дорожного движения и отвечающего требованиям современных скоростных дорог. Повышенные всем прочностные и эксплуатационные характеристики позволят увеличить долговечность расширить эксплуатации настила, области применения, а также универсальные возможности существенно увеличить пропускную способность железнодорожного переезда.

Поставленная задача решается предлагаемым железнодорожным переездом, балласт, шпалы, уложенные на них рельсовый путь и настил, включающим основной который расположен снаружи рельсового имеющий внутренние пути , резинобетонные наружные плиты на бетоном основании которых жёстко закреплено элементов с запрессованными покрытие из резиновых в них крепёжными штырями, а верхняя рабочая поверхность покрытия имеет фасонный профиль, причём на всю ширину балластом переезда между шпалами над основным дополнительно размещён плотно утрамбованный выровненный слой балласта, на который уложены нижними основаниями резинобетонные плиты, кроме этого нижние железобетонные основания плит прирельсовых зон снабжены выемками - карманами под крепёжные узлы соединения рельс со шпалами и под профиль верхнего основания шпал, а в верхнюю часть бетонного основания с внешней стороны наружной плиты настила по всей её длине, сбоку и швеллер, жёстко связанный с бетонным вплотную к защитному покрытию , вмонтирован основанием, при этом швеллер уложен своей плоской стороной на одном уровне с рабочей поверхностью защитного покрытия настила, состоящего из резиновых элементов 5-25% от общей толщины резинобетонных плит настила, которые зафиксированы на армированном бетонном основании , а прочное крепление резиновых элементов К армированному бетонному основанию обеспечивается крепёжными штырями, жёстко связанными с армированным бетонным основанием плит, причём резиновые элементы размещения крепёжных штырей их головками в местах под шайбами, кроме этого в дополнительно снабжены широкими прижимными выполненном

5

10

15

20

25

30

35

вертикальном СКВОЗНОМ цилиндрическом монтажном отверстии в крайних боковых резиновых элементах внутренних и наружных резинобетонных ПЛИТ установлены монтажные узлы, жёстко связанные с армированным бетонным основанием плит настила, резиновых элементов равномерно по центру в два ряда между на котором в основаниях крепёжными штырями выполнены по меньшей мере 10-12 глухих в виде цилиндрических отверстий или усечённого конуса , направленного основанием внутрь 50% от его толщины , с наклоном образующей до 10° и резинового элемента на глубину диаметром в плоскости сечения 100-120 мм, а вмонтированные в резинобетонные плиты узлы выполнены в виде соединения монтажной гайки и болта, ввёрнутого в монтажные монтажную гайку на глубину 25-30% и жёстко связанного с гайкой сваркой гайки, причем в резиновые наружной стороны монтажной элементы со сквозными фигурными отверстиями по периметру в местах расположения крепёжных штырей под их головками вмонтированы , в процессе вулканизации , широкие прижимные шайбы, выполненные из листового металла или композитных материалов толщиной 1,5—4,0 мм и габаритными размерами 40-60 мм., при этом дополнительно широкие прижимные по всей ширине снабжены фиксирующими отверстиями , а в бетонное основание резинобетонных собой ПЛИТ дополнительно установлены , жёстко связанные между арматурные решётки из композитных материалов , причём нижняя решётка *у*ложена на резиновое покрытие резинобетонных непосредственно плит, а верхняя — на уровне нижнего бетонного основания плит.

Поставленная задача решается также способом изготовления резино -бетонных переезда, заключающийся плит настила железнодорожного в изготовлении путём резиновых элементов с фасонным профилем и со сквозными вулканизации крепёжными отверстиями по периметру резиновых элементов, крепёжных фигурными штырей из арматурной стали, фигурный профиль которых имеет вид, например, гвоздя со шляпкой, и их внедрением под давлением в сквозные фигурные отверстия резиновых с последующим элементов, в последующей укладке на дно форм-оснасток для внутренней и наружных элементов фасонным профилем вниз, а выступающими резиновых участками штырей - вверх, с одновременным внедрённых крепёжных размещением на дно формы оснастки для наружных плит с внешней стороны и вплотную к уложенным резиновым длину формы -оснастки металлического швеллера плоской элементам всю формы -оснастки основой стороной вниз, в заполнении из арматурной решётки размещёнными на ней закладными транспортировочными петлями , в установке в местах узлов крепления рельс к шпалам на величину объёма узлов крепления и расположения под профиль верхнего основания шпал вкладышей под выемки -карманы , в последующем

5

10

15

20

25

30

равномерном заполнении образованных полостей внутри форм -оснасток для внутренней и плит тяжёлым бетоном, а сквозные крепёжные фигурные периметру резиновых элементов путём вулканизации армируют широкими прижимными шайбами из листового материала, которые размещают под шляпками крепёжных штырей, а крайние боковые резиновые элементы внутренних и наружных резинобетонных отверстию , одновременно снабжают по одному сквозному цилиндрическому монтажному монтажные узлы, путём ввёртывания болта в монтажную гайку на глубину изготавливают между собой сваркой по кругу 25-30% и жестко соединяют с наружной монтажной гайки, затем после укладки в форму -оснастку защитного покрытия выступающими участками крепёжных штырей вверх, в сквозные цилиндрические монтажные отверстия крайних боковых резиновых элементов внутренних плит внедряют монтажные узлы гайкой в сквозные монтажные отверстия, не доводя их до фасонного профиля, при этом основу армированного бетонного основания без организации резинобетонных плит выполняют защитного слоя из параллельно размещённых и жёстко связанных между собой арматурных решёток из композитных материалов, причём нижнюю арматурную решётку размещают непосредственно защитном резиновом покрытии , а верхнюю арматурную решётку - на уровне нижнего бетонного основания плит, кроме этого, широкие прижимные шайбы по всей ширине снабжают сквозными фиксирующими отверстиями .

Таким образом, дополнительно введённые в устройство переезда и способа изготовления резинобетонных плит новые отличительные признаки в совокупности с известными признаками позволяют решить поставленную задачу.

Изобретение поясняется на примерах , схематически иллюстрируемых чертежами . В частности , показаны :

на фиг. 1 - конструкция настила переезда для укладки на бетонные шпалы , выполненного согласно изобретению , разрез через крепёжные узлы соединения рельс со шпалой ;

на фиг. 2 - фрагмент конструкции прирельсовой части переезда, разрез через крепёжный узел соединения рельса со шпалой и середину резинового элемента, а также конструкция резинового элемента (вид снизу, со стороны бетонного основания;

на фиг.3 - конструкция внутренней плиты при изготовлении её в форме - оснастке , разрез через крепёжные узлы соединения рельс со шпалой ;

на фиг. 4 — конструкция наружной плиты при изготовлении её в форме -оснастке , разрез через крепёжный узел соединения рельса со шпалой ;

на фиг. 5 - конструкция монтажного узла, фрагмент расположения его в резинобетонной плите настила с ввёрнутым в монтажный узел рым -болтом;

на фиг. 6 - конструкция крепёжного узла с запрессованным крепёжным штырём в фигурное отверстие резинового элемента до упора в завулканизированную широкую прижимную шайбу, а также вид прижимной шайбы с фиксирующими отверстиями ;

5

10

15

20

25

30

на фиг. 7 - таблица сравнения физико -механических свойств металлических и композитных арматур, применяемые для изготовления резинобетонных плит настилов с широким диапазоном эксплуатационных характеристик ;

на фиг. 8 — внешний вид и конструкция внутренней плиты настила со стороны бетонного основания, с выемками -карманами под рельсовые скрепления и закладными петлями для транспортировки и складирования резинобетонных плит.

согласно изобретению железнодорожный Предлагаемый переезд содержит: основной балласт 1 (фиг.1); шпалы 2 (фиг.1); рельсы 3 (фиг.1); дополнительный балласт 4 (фиг .1); наружные резинобетонные плиты 5 (фиг .1); внутреннюю резинобетонную плиту б $(\phi \text{иг. 1});$ дорожное покрытие (асфальт) 7 (фиг. 1); бетонное основание плиты 8 (фиг. 2-4); решётки из арматуры 9 (фиг.2-4); швеллер 10 (фиг. 2, фиг. 4); выемки -карманы под узлы соединения рельс со шпалами 11 (фиг. 2-4); выемки -карманы крепёжные профиль верхнего основания бетонных шпал 12 (фиг. 2-4); защитное из резиновых элементов 13 (фиг. 2-4); жёлоб для прохода гребня вагонного колеса 14 (фиг. 2); глухие выемки в основаниях резиновых элементов 15 (фиг. 2); крепёжные штыри из арматуры (или болты М 14) 16 (фиг. 2, фиг. 6); широкие прижимные шайбы 17 (фиг. 3-4, фиг. б); форма - оснастка внутренней резинобетонной плиты 18 (фиг.3); форма -оснастка наружной резинобетонной плиты 19 (фиг. 4); монтажный узел, состоящий из монтажной гайки 20 и монтажного болта 21 (фиг. 5); закладные транспортировочные петли 22.

Пример наглядного размещения предлагаемого резинобетонного настила переезда на железнодорожном пути представлен на фиг. 1 и 2, где на основном балласте 1 расположена рельсошпальная решётка , состоящая из шпал 2 и рельс 3. В междушпальном пространстве на основном балласте 1 под бетонным основанием плит настила уложен дополнительный балласт 4.

В состав настила железнодорожного переезда входят два вида резинобетонных плит: одна внутренняя плита 6, которая монтируется между рельсами 3, а вторая - наружная плита 5, которая размещается с внешней стороны рельсового пути по одной с каждой стороны. За наружными плитами 5 монтируется автодорожное покрытие (например , асфальт) 7.

В свою очередь резинобетонные плиты состоят из армированного бетонного 13, жёстко связанного основания 8 и защитного покрытия с бетонным основанием 8. Бетонное основание плиты принимает на себя все нагрузки автотранспорта и равномерно распределяет давление колёсной пары автотранспорта по всему основанию плиты , что существенно снижает величину нагрузки непосредственно под колесом . Защитное 8 от разрушения 13 защищает бетонную основу плиты (от механических покрытие солей, влаги) и обеспечивает комфортные условия пересечения автотранспортом рельсового пути.

5

10

15

20

25

30

35

резинобетонных плит включает в себя несколько этапов. Технология изготовления На первом этапе изготавливается защитное покрытие из резины в специальных пресс формах на вулканизационных прессах, в виде резиновых элементов 13 (фиг .2) прямоугольной крепёжными фигурными формы CO СКВОЗНЫМИ отверстиями , элементов , фигурный расположенными по периметру профиль которых соответствует фигурному профилю крепёжных штырей 16 (фиг. 6). Крепёжные штыри 16 имеют вид гвоздя со шляпкой , изготовленные из арматурной стали .

До применения предлагаемого технического решения для крепления защитного к бетонному основанию крепёжные штыри 16 изготавливались из более толстой с целью получения больших и широких шляпок . Соответственно , под них крепёжные фигурные отверстия большого диаметра. формировались

В настоящее время путём вулканизации сквозные крепёжные фигурные отверстия, крепёжных в местах размещения штырей под их головками армированы широкими шайбами 17 (фиг. 6) круглой или любой другой формы . Прижимные шайбы прижимными по всей ширине снабжены фиксирующими отверстиями , с помощью в процессе которых вулканизации прижимные шайбы надёжно армируют крепёжные фигурные отверстия резиновых элементов.

Перед формированием наружных 5 и внутренних 6 плит настила крепёжные штыри запрессовываются в сквозные крепёжные 16 под давлением отверстия резиновых элементов 13 с заглублением и до упора головками в широкие прижимные шайбы 17 (фиг. 6). При необходимости места заглубления заполняют эластичным материалом в виде пасты или резинобитумной быстротвердеющей мастики, а крепёжные штыри при их отсутствии вполне заменяются обычными болтами с шестигранной головкой .

Армирование крепёжных фигурных отверстий резиновых элементов 13 широкими шайбами 17 с фиксирующими (фиг. б) обеспечивает прижимными отверстиями значительно более прочное и надёжное крепление защитного покрытия к армированному 8. При этом появляется бетонному основанию возможность изготовления крепёжных

штырей 16 из более тонкой арматуры и с обычной шляпкой, что существенно упрощает технологический процесс, снижает металлоёмкость и энергозатраты на их изготовление.

5

10

15

20

25

30

Для надёжного монтажа резинобетонных плит настила ПУТЬ и при необходимости и ремонтных работ элементов рельсошпальной проведения регламентных решётки применяются дополнительно вмонтированные резинобетонные монтажные узлы (фиг. 5). Для этого предварительно в процессе вулканизации в четырёх крайних боковых резиновых элементах внутренней плиты б и в двух крайних резиновых элементах наружной плиты 5 под монтажные узлы дополнительно формируют вертикальные сквозные цилиндрические монтажные отверстия . Монтажный узел (фиг. 5) представляет собой монтажную гайку 20 высотой h=30 мм и монтажный болт 21 длиной L=100 - 110 мм. Болт 21 вворачивается в монтажную гайку 20 на глубину 25 - 30% (10 мм) и по кругу с наружной стороны монтажной гайки 20 обваривается сваркой (фиг. 5). Испытания показали, что такие монтажные узлы выдерживают нагрузку на разрыв до 12 тонн . Монтажные узлы гайками 20 запрессовываются с тыльной стороны в дополнительно сформированные сквозные цилиндрические монтажные отверстия резиновых элементов 13, не доводя их до края фасонного профиля на высоту головок резиновых пробок - $(h=10-15 \, \text{мм}). \, \text{В} \, \, \text{дальнейшем} \, , \, \text{при} \, \, \text{монтаже}$ плит на рельсовый монтажные узлы вворачиваются рым -болты, а после монтажа плит входы монтажных узлов закрываются резиновыми пробками -заглушками под уровень рабочей поверхности резиновых элементов 13, с целью исключения засорения в процессе эксплуатации настила .

При формовке резинобетонных плит на дно форм-оснасток 18 и 19 (фиг. 3-4), и формой соответствующие внутренним плитам, рабочей размерами и наружным поверхностью вниз и плотно друг другу, укладывают защитное покрытие в виде профилированных и дополнительно армированных в процессе вулканизации шайбами прижимными 17 резиновых элементов 13 прямоугольной формы, с штырями 16 и дополнительно запрессованными в них крепёжными изготовленными узлами . Рабочая поверхность резиновых элементов 13 имеет фасонный профиль (протектор) круглой или любой другой формы . Причём с прирельсовой стороны настила резиновые элементы 13 выкладываются С наличием подготовленной профилированной боковой фигурной кромкой под головку рельса 3: для наружной - по форме и вплотную к головке и шейке рельса 3, для внутренней плиты - вплотную к шейке рельса 3 и с жёлобом 14 для прохода гребня вагонного колеса. При укладке в путь 3 только резинобетонные плиты настила плотно контактируют с рельсами через

резиновые элементы 13, чем обеспечивается безопасная и бесшумная эксплуатация настила .

5

10

15

20

25

30

35

С целью более надёжной фиксации резиновых элементов 13 на армированном бетонном основании плит настила конструктивно в основаниях прямоугольных элементов 13 между крепёжными штырями дополнительно размещены и выполнены максимально равномерно по всей площади основания глухие выемки 15, например, в виде глухих выемок или усечённого конуса, направленного цилиндрических основанием внутрь резинового элемента 13 на глубину 50% от его толщины , с наклоном образующей до 10° и диаметром в плоскости сечения 100 - 120 мм. При заполнении бетоном глухих выемок 15 в основаниях резиновых элементов 13 обеспечивается надёжная фиксация защитного покрытия , охватывая всю площадь основания каждого резинового элемента , на армированном бетонном основании плиты от продольных и поперечных обеспечения полного исключения смещения резинового покрытия относительно бетонного основания плит, особенно при наезде тяжёлого автотранспорта . В случае обеспечения дополнительной амортизации резиновых элементов 13 для предотвращения в образования на поверхности настила ледяной зимнее время корки , в процессе плит часть (10-20%) выемок изготовления внутренних и наружных элементов 13 изготовить глухими , т. е. без заполнения бетоном .

Представленная конструкция прямоугольных резиновых элементов 13 обеспечит широкое применение данного типа настила в различных климатических условиях и при пересечениях автомобильных и железных дорог, расположенных под любым острым углом друг к другу.

При формировании наружных плит (фиг. 4), одновременно с резиновыми элементами 13, на дно форм -оснасток 19 наружных плит с внешней стороны и вплотную к резиновому покрытию на всю длину формы -оснастки 19 укладывают металлический швеллер 10 своей плоской стороной вниз . Предварительно , для прочного внедрения швеллера в бетонное основание плит, внутри швеллера 10 жестко с помощью устанавливают анкера в виде, например, крючков из арматуры.

После завершения формирования лицевой поверхности настила наружных 5 и внутренних 6 плит , в формы -оснастки 18 и 19 укладывают основу из арматуры в виде двух параллельно расположенных решёток 9, с размерами ячейки 90 - 200 мм . Предпочтительный размер ячейки решёток около 100 мм , при котором обеспечивается их оптимальная жёсткость . Продольные прутья решёток изготавливают из арматуры 0=10 - 14 мм , а поперечные прутья — из арматуры 0=6-10 мм . На арматурные решётки устанавливают закладные транспортировочные петли 22: по две в наружные плиты и

четыре - во внутреннюю плиту (фиг. 8), которые в дальнейшем будут использоваться для транспортировки резинобетонных плит при помощи крюкового захвата (паука) с гибкими стропами .

5

10

15

20

25

30

35

резинобетонного настила При изготовлении в нижних бетонных основаниях 5 и внутренних 6 плит прирельсовой зоны, в местах расположения скрепления рельс 3 к шпалам 2 и на величину их объёма, организовывают пустоты путём установки вкладышей для образования выемок -карманов под крепёжные узлы соединения рельс со шпалами 11 и под профиль верхнего основания шпал 12. При укладке плит на рельсовый путь образованные в нижних основаниях бетонных плит выемки -карманы обеспечивают свободное размещение узлов скрепления и верхних оснований подвергая шпалы нагрузкам от автомобильного транспорта . При укладке плит настила на рельсовый путь с бетонными шпалами глубина выемок -карманов 12 (фиг. 2) повторяет профиль верхнего основания шпал вблизи скреплений . Такая конструкция армированного бетонного основания плит без прямого контакта с рельсошпальной решёткой обеспечит площадь опоры бетонного основания на дополнительный междушпальный балласт 4, а при необходимости позволит увеличить толщину бетонного основания плит и, соответственно , повысить их прочность при использовании настила под большие автомобильные нагрузки . Кроме этого, укладка такого настила на плотно утрамбованный балласта 4. и выровненный в горизонтальной плоскости слой дополнительного размещённого в междушпальном пространстве и прирельсовой зоне, позволяет полностью снять воздействия вертикальных статических и динамических нагрузок от тяжёлого автомобильного транспорта со шпал и распределить их на уплотнённый дополнительный балласт 4.

шейкой рельса 3 и бетонным основанием 8 плит настила образуется сквозное свободное пространство , соединяя выемки -карманы под рельсовые скрепления , через которое обеспечивается свободный контакт рельсовых скреплений с атмосферой и постоянный обдув тёплым воздухом от колёс проходящего рельсового транспорта . Организованная естественная вентиляция полностью исключает образование рельсовых скреплениях конденсата и появления ржавчины в отличие от существующих и бетонных наглухо резинокордовых настилов , у которых резиновыми вкладышами закрывается прирельсовая зона вместе с рельсовыми скреплениями .

При изготовлении плит универсального резинобетонного настила используются вкладыши для образования выемок -карманов 11 под рельсовые скрепления железобетонных шпал , так как крепёжные узлы у деревянных шпал по объёму меньше , чем у железобетонных шпал . Поэтому изготовленные с применением таких вкладышей

могут использоваться при укладке настила , на плиты универсальны как железобетонные , так и на деревянные шпалы . С целью упрощения конструкции отсутствия необходимости увеличения объёма бетонного основания настила, например, при изготовлении пешеходного перехода, вкладыши для образования выемок -карманов под профиль верхнего основания шпал могут быть небольшими . В этом случае, при укладке таких плит на рельсовый путь, необходимо поднять уровень дополнительного балласта междушпального пространства прирельсовых **30H** уровня, до обеспечивающего укладку настила в одном уровне с головками рельс.

5

10

15

20

25

30

35

По ширине бетонное основание внутренней плиты настила изготавливается на всю ширину междурельсового пространства так, чтобы в прирельсовых зонах настила плита своим бетонным основанием размещалась непосредственно у боковой грани подошвы рельс с зазором, исключающим междурельсовое замыкание через бетонное основание плиты . Такая конструкция бетонного основания плиты настила исключает отрыв плиты от балласта прирельсовых зон и существенно снижает боковое воздействие на рельсы нагрузки от тяжёлого автотранспорта , так как в этом случае при наезде колеса на край плиты нагрузка от тяжёлого автотранспорта непосредственно передаётся с резинового покрытия через бетонное основание на балласт .

Со стороны автомобильной дороги резиновое покрытие наружных плит защищено швеллером, монолитно вмонтированным в бетонное основание . Для надёжной защиты резинового покрытия 13 наружных плит 5 достаточно использовать вмонтированный швеллер 10 шириной 100 мм. Со стороны рельс боковая сторона резинового покрытия плит профилирована под головку рельса и при монтаже плит профиль наружных покрытия плотно прилегает к рельсу . В процессе прохождения по рельсу колёс рельсового транспорта происходит интенсивное давление на подголовный профиль резинового покрытия . При значительной толщине резинового покрытия (25 - 30% от общей толщины плиты, по резине - 70 мм) подголовный профиль имеет толщину до 30 мм и является жёстким . При многократном относительно прохождении по рельсу колеса воздействия на жёсткий подголовный профиль, наружная плита постепенно смещается от рельса в сторону автодороги . Такое смещение плиты может достигать 15 - 20 мм. С целью образования зазора между рельсом и плитой, в одних случаях плиту жёстко исключения связывают либо со шпалами, либо с основанием рельс, в других случаях (например, в прототипе) увеличивают толщину бетонного основания со стороны автодороги , используя тем самым дорожное покрытие как естественный упор.

В предлагаемом техническом решении толщина резинового покрытия составляет 5 - 20% от общей толщины плиты (по резине - 50 мм и менее), при этом подголовный

профиль резинового покрытия имеет толщину менее 10 мм и является относительно мягким, что исключает смещение наружной плиты от рельса. Это позволяет толщину бетонного основания наружных плит, как со стороны автодороги, так и со стороны рельс изготавливать равномерной и при необходимости более тонкой с учётом действующих нагрузок . Такая конструкция плит особенно эффективна при изготовлении пешеходных переходов, где нагрузки существенно ниже, чем на переездах ОТ автотранспорта и нет необходимости изготавливать пешеходные плиты с громоздким бетонным основанием .

5

10

15

20

25

30

35

Формование наружных и внутренних ПЛИТ может осуществляться двумя вариантами . По первому варианту , после укладки закладных образовавшуюся полость 15 плит (фиг. 3 - 4) равномерно 14 и наружных внутри форм -оснасток внутренних заполняют тяжёлым бетоном с подобранным водоцементным соотношением на основе цемента марки не ниже М400 и наполнителя в виде щебня из природного камня или гравия . Затем бетон качественно уплотняют на вибростенде и выдерживают , подвергая его термообработке, при которой излишки воды из бетона удаляются и бетон приобретает заданную прочность . После термообработки плиты принимают определённую (до 75%), затем извлекают их из формы -оснастки и переводят в режим дозревания, а форма -оснастка может использоваться для формовки очередных плит . Этот вариант и требует наличия относительно энергоёмкий оборудованных пропарочных ванн и определённого объёма пара в течение 8 - 10 часов, но позволяет получить бетонное основание плит высокой прочности и морозостойкости

По второму варианту не требуется пропарочных ванн и пара, а для ускорения отвердения бетона используются минерализованные или пластифицированные (полимерные) добавки . Стоимость таких добавок составляет 10-20% от стоимости бетона . По такой технологии созревание бетона до определённой прочности (до 75%) обеспечивается от трёх до семи суток и только после этого срока можно повторно использовать форму -оснастку .

Основой прочности резинобетонных плит настила является их армированное бетонное основание и в первую очередь связь бетона с арматурными решётками . В случае применения металлических арматурных решёток, бетон и арматурная сталь имеют разный температурный коэффициент расширения , и значительные перепады температуры решётки и, соответственно, к снижению влажности приводят к коррозии арматурной прочности и долговечности плит настила . Для устранения проблемы коррозии армировании бетонного основания вместо арматурной стали применяется композитная арматура, у которой температурный коэффициент расширения близок к температурному

коэффициенту расширения бетона. При использовании плит настила с бетонным основанием на основе композитной арматуры обеспечит их широкое применение в различных по климатическим условиям регионах .

5

10

15

20

25

30

35

настил железнодорожного переезда, являющийся Предлагаемый резинобетонный универсальным , монтируется на рельсовый путь , содержащий как железобетонные , так и деревянные шпалы . В случае универсальной укладки толщина плит настила не превышает $200 \; \text{мм}$. Из них $50 \; \text{мм}$ - верхнее защитное покрытие из резиновых элементов и $150 \; \text{мм}$ армированное бетонное основание . При армировании бетонного основания металлической слой до 30 мм от поверхности арматурой определён защитный плиты . Между образуется арматурными сетками динамический слой бетона, определяющий случае динамическую прочность плиты . В нашем при применении металлической 90-100 мм. При армировании арматуры динамический слой составляет основания композитной арматурой динамический слой увеличивается путём уменьшения или полного исключения защитного слоя без нарушения сцепления арматуры с бетоном . Для этого формировании бетонного основания резинобетонных плит нижнюю из композита укладывают непосредственно арматурную решётку на защитное покрытие 13 (фиг. 3-4) без организации из резиновых элементов защитного арматурную решётку размещают на уровне бетонного основания резинобетонных плит . В этом случае при общей толщине плит настила 200 мм динамический слой возрастает с 90-100 мм до 135-140 мм, что обеспечит увеличение динамической прочности плиты на 15— 20%. Причём армирование арматурой из композитных материалов можно проводить разными вариантами : полностью заменяя металлическую на композитную арматуру, или дополнительно к металлической арматуре добавляя одну композитную арматурную решётку, укладывая её непосредственно на резиновое покрытие, либо добавляя две арматурные решётки из композитного материала, а металлическую арматуру организацией защитного слоя расположить между ними .

этого, композитная воздействию Кроме арматура не подвержена влаги, а её физико -механические свойства существенно отличаются от металлической арматуры (фиг. 7), что позволит изготавливать армированные резинобетонные настилы для переездов промышленного железнодорожного транспорта , морских и речных требуемую колёсную нагрузку .

переезда начинают с расчистки рельсового Монтаж железнодорожного пути под настил, ревизии шпал И их крепления с рельсами. Затем проводят расчистку, выравнивание и уплотнение основного балласта 1, на котором смонтирована рельсовая (фиг.1). В отличие от всех существующих решётка настилов любого типа, как

5

10

15

20

25

30

35

резинокордовых , так и железобетонных , данный настил , как и прототип , монтируется не на шпалы, а на междушпальный балласт . Поэтому перед укладкой В междушпальных и прирельсовых пространствах на основной балласт проводят подсыпку дополнительного балласта 4 более мелкой фракцией (5-20 мм), чем основной балласт, доводят до уровня относительно головок рельс равного толщине укладываемых плит . Подсыпка более мелким щебнем делается с целью качественной резинобетонных выкладки плит под уровень головки рельс и создания более плотного и надёжного контакта бетонного основания плит с балластом . Затем на дополнительный балласт 4 полотна 5. Прирельсовую железнодорожного устанавливают наружную плиту зону наружной плиты 5 подводят вплотную профилированную к головке рельса 3, при этом рабочая поверхность защитного покрытия наружной плиты 5 устанавливается на одном уровне с верхом головки рельса 3. При необходимости под основание плиты подсыпку щебня с последующим его уплотнением . Аналогичным образом делают устанавливают вторую наружную плиту настила к другому рельсу. После установки наружные плиты 5 жёстко связывают с дорожным покрытием 7. После засыпки щебнем и трамбовки стыка наружной плиты с дорожным покрытием 7, выполняют заливку стыка, например, асфальтобитумной смесью до уровня рабочей поверхности наружных плит, в край которого вмонтирован металлический швеллер 10, предохраняющий края резинового плит по всей длине настила от деформации при многократном покрытия 5 наружных наезде колес тяжёлого автотранспорта .

плиты настила в междушпальное пространство переезда укладывают Внутренние на тщательно спланированный щебёночный балласт 4. уплотнённый дополнительный плиты 6 переезда начинают с подводки под головку рельса 3 кромки Монтаж внутренней прирельсовой зоны резинового покрытия 13 одного края плиты по всей ее длине. Затем плавно опускают и подводят другой край плиты к смежному рельсу 3, одновременно заправляя кромку прирельсовой зоны резинового покрытия 5 другого края плиты под головку смежного рельса 3 с помощью простых монтажных приспособлений . Если проезжей части состоит из двух и более плит, то их монтируют переезд по ширине вплотную друг к другу аналогичным образом . Для надёжной и долговечной работы уложить плиты так, чтобы рабочие поверхности настила переезда необходимо плит были на одном уровне с головками рельс. Допускается только на высоту протектора настила . Такая укладка особенно эффективна на подъезных железнодорожных путях, пересекающих скоростные автомобильные дороги .

Технико -экономическим результатом предложенного технического решения является повышение безопасности движения на железнодорожном переезде , увеличение

пропускной способности и долговечности настила, а также расширение области применения при этом:

Усовершенствован способ крепления защитного покрытия из резиновых элементов к бетонному основанию плиты настила . Армирование широкими прижимными шайбами СКВОЗНЫХ крепёжных фигурных отверстий , расположенных по периметру элементов , обеспечивает резиновых качественное и надёжное крепление резинового покрытия основанию плит . Кроме этого отпадает необходимость наличия к бетонному крепёжных штырей, для чего приходилось большой по площади шляпки применять диаметра арматуру (0=14 мм и более). Следовательно, такое техническое большего решение позволит изготавливать крепёжные штыри из арматурной стали меньшего (например , 0=10-12 мм), что снизит диаметра металлоёмкость конструкции при одновременном увеличении прочности крепления .

5

10

15

20

25

30

35

- Качественное соединение резиновых элементов с бетонным основанием позволит применять более тонкое резиновое покрытие настила, что даст возможность увеличения толщины армированного бетонного основания и, соответственно, прочности настила.
- Снижение толщины резинового покрытия наружных плит обеспечит широкое применение предлагаемой технологии В изготовлении пешеходных переходов СО сплошным покрытием через несколько рельсовых веток.
- резинового покрытия к бетонному - Высокая надёжность крепления основанию даёт возможность увеличивать толщину бетонного основания и довести общую толщину плит до 230-250 мм. Следовательно, данная технология позволит производить плиты более высокой прочности и создать настилы нового класса под тяжеловесный транспорт с нагрузкой на ось до 70 тонн, что обеспечит возможность автомобильный широкого применения настилов машиностроительных металлургических на и предприятиях . Такие настилы будут воспринимать горноперерабатывающих своё прочное бетонное основание, распределять её по всей плите и передавать на междушпальный прирельсовый хорошо подготовленный и уплотнённый слой балласта, решётку при этом полностью разгружая рельсошпальную и разделяя нагрузки ОТ автомобильного и рельсового транспорта .
- Широкое использование при армировании бетонного основания плит композитной арматурой, позволит увеличить прочностные характеристики и настила, исключить арматурных решёток особенно при долговечность коррозию эксплуатации настилов во влажном континентальном климате .
- Более надёжная фиксация резиновых элементов на армированном бетонном основании плит путём введения максимально возможного количества глухих выемок в

основании резиновых элементов защитного покрытия, существенно увеличивает устойчивость от горизонтального смещения покрытия, особенно при установке настила переезда под углом пересечения с автомобильной дорогой.

Разработанный резинобетонный настил железнодорожного переезда предназначен для укладки на рельсовый путь , как с прямым пересечением пути , так и под любым острым углом к автомобильной дороге , а также эксплуатации в любых сложных климатических условиях .

Способ изготовления резинобетонных плит не представляет особых трудностей в реализации , не требует применения сложного дорогостоящего оборудования и может быть реализован имеющимся на предприятии технологическим оборудованием . Укладка и монтаж настила на железнодорожных путях , не требует высокой квалификации и специальной подготовки специалистов , и могут быть выполнены с помощью обычного штатного оборудования по укладке и ремонту пути с использованием грузоподъёмной техники .

10

5

изобретения

ФОРМУПА

5

10

15

20

25

30

35

1. Железнодорожный переезд, включающий основной балласт, шпалы, уложенные на них рельсовый и настил для проезда нерельсового транспорта, который ПУТЬ расположен внутри снаружи рельсового пути, имеющий плиты дорожные железобетона и жёстко закреплённое на них защитное покрытие из резины С в неё крепёжными штырями , а верхняя рабочая поверхность запрессованными имеет фасонный профиль, причём на всю ширину переезда между шпалами над основным балластом размещён плотно утрамбованный дополнительно и выровненный спой балласта, на который уложены нижними основаниями железобетонные плиты , кроме этого нижние железобетонные основания плит прирельсовых зон снабжены выемками карманами под крепёжные узлы соединения рельс со шпалами и под профиль верхнего основания шпал, а в верхнюю часть бетонного основания с внешней стороны наружной плиты настила по всей её длине, сбоку и вплотную к защитному покрытию , вмонтирован швеллер, жёстко связанный с бетонным основанием, при этом швеллер уложен своей плоской стороной на одном уровне с рабочей поверхностью защитного покрытия настила, состоящего из резиновых элементов толщиной 5—25% от общей толщины резинобетонных плит настила, которые надёжно зафиксированы на армированном бетонном основании , а прочное крепление резиновых элементов к армированному бетонному основанию обеспечивается крепёжными штырями, жёстко связанными с армированным бетонным основанием плит, причём резиновые элементы в местах размещения крепёжных штырей под их головками снабжены широкими прижимными шайбами , кроме этого в дополнительно выполненном вертикальном СКВОЗНОМ цилиндрическом монтажном отверстии крайних боковых резиновых элементов внутренних и наружных резинобетонных плит установлены монтажные узлы, жёстко связанные с армированным плит настила, на котором в основаниях бетонным основанием резиновых элементов равномерно по центру в два ряда между крепёжными штырями выполнены по меньшей мере 10-12 глухих выемок в виде цилиндрических отверстий или усечённого направленного основанием внутрь резинового элемента на глубину 50% от его толщины , с 10° и диаметром наклоном образующей до в плоскости сечения 100-120 в резинобетонные плиты монтажные узлы выполнены в виде соединения монтажной гайки и болта, ввёрнутого в монтажную гайку на глубину 25-30% и жёстко связанного с гайкой сваркой по кругу с наружной стороны монтажной гайки, причем в резиновые элементы со сквозными фигурными отверстиями по периметру в местах расположения крепёжных штырей под их головками вмонтированы , в процессе

вулканизации , широкие прижимные шайбы, выполненные из листового металла или 1,5-4,0 мм и габаритными размерами 40-60 мм.. композитных материалов толщиной отличающийся тем, что широкие прижимные шайбы по всей ширине снабжены фиксирующими отверстиями, бетонное основание резинобетонных плит дополнительно установлены, жёстко связанные между собой арматурные решётки ИЗ материалов, причём нижняя решётка уложена непосредственно композитных на резиновое покрытие резинобетонных плит, а верхняя - на уровне нижнего бетонного основания плит.

5

10

15

20

25

30

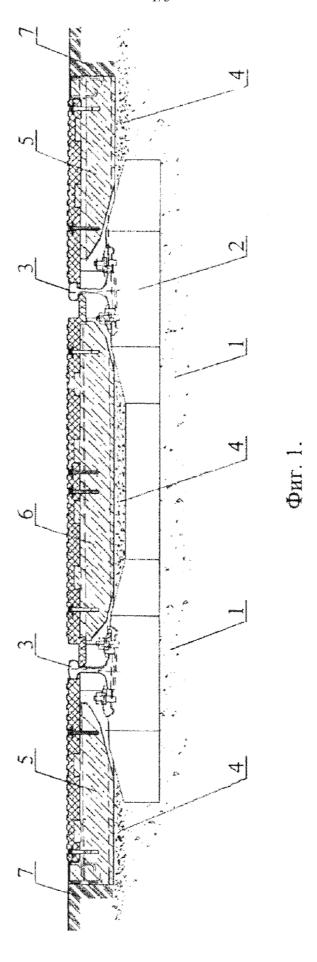
35

2. Способ изготовления резинобетонных плит настила железнодорожного переезда. в изготовлении путём вулканизации заключающийся резиновых элементов с фасонным профилем и со сквозными крепёжными фигурными отверстиями по периметру резиновых элементов, крепёжных штырей из арматурной стали, фигурный профиль которых имеет вид, например, гвоздя со шляпкой, и с последующим их внедрением под давлением в сквозные фигурные отверстия резиновых элементов, в последующей укладке на дно форм -оснасток для внутренней и наружных ПЛИТ резиновых элементов фасонным профилем вниз, а выступающими участками внедрённых крепёжных штырей вверх, с одновременным размещением на дно формы -оснастки для наружных плит с внешней стороны и вплотную к уложенным резиновым элементам на всю длину формы -оснастки металлического швеллера своей плоской стороной вниз, в заполнении формы -оснастки основой ней из арматурной решётки С размещёнными на закладными петлями, в установке в местах расположения транспортировочными **УЗЛОВ** крепления рельс к шпалам на величину объёма узлов крепления и под профиль верхнего основания выемки -карманы , в последующем шпал вкладышей под равномерном заполнении образованных полостей внутри форм -оснасток внутренней и наружных плит тяжёлым бетоном, а сквозные крепёжные фигурные отверстия по периметру резиновых элементов путём вулканизации армируют широкими прижимными шайбами из листового материала, штырей, а крайние крепёжных которые размещают под шляпками боковые резиновые элементы внутренних и наружных резинобетонных плит снабжают по одному СКВОЗНОМУ цилиндрическому монтажному отверстию, одновременно изготавливают монтажные 25-30% узлы , путём ввёртывания болта в монтажную гайку на глубину и жестко соединяют между собой сваркой по кругу с наружной стороны монтажной гайки, затем после укладки в форму -оснастку защитного покрытия с выступающими участками крепёжных штырей вверх в сквозные цилиндрические монтажные отверстия крайних боковых резиновых элементов внутренних и наружных плит внедряют монтажные узлы

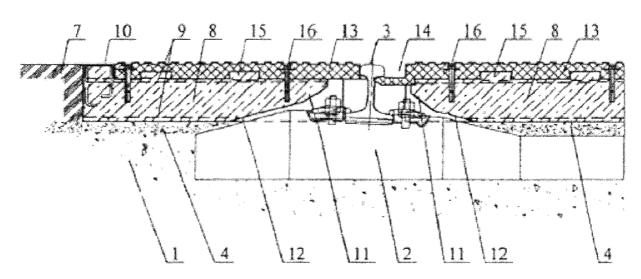
гайкой в сквозные монтажные отверстия резиновых элементов, не доводя их до края фасонного профиля, отличающийся тем, что основу армированного бетонного основания резинобетонных без организации защитного ПЛИТ выполняют слоя из параллельно размещённых и жёстко связанных между собой арматурных решёток из композитных материалов , причём нижнюю арматурную решётку размещают непосредственно на защитном резиновом покрытии , а верхнюю арматурную решётку - на уровне нижнего бетонного основания плит, кроме этого, широкие прижимные шайбы по всей ширине снабжают сквозными фиксирующими отверстиями .

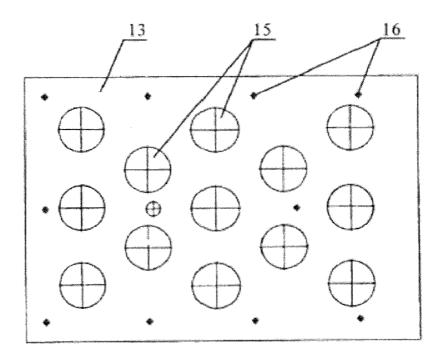
5





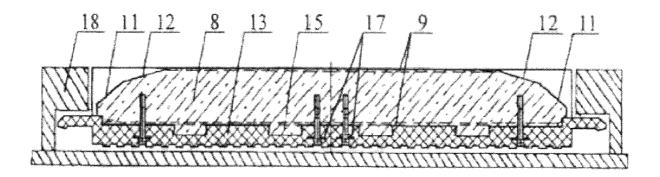
2/5



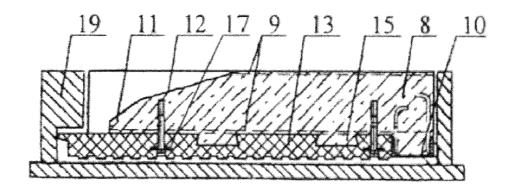


Фиг. 2

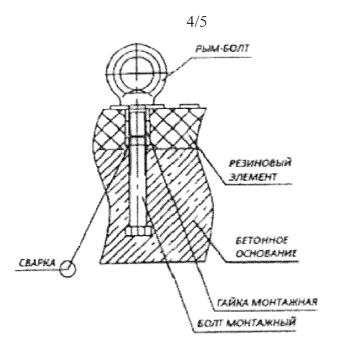
3/5



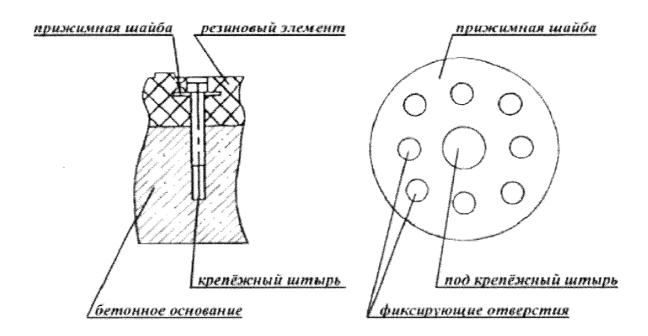
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



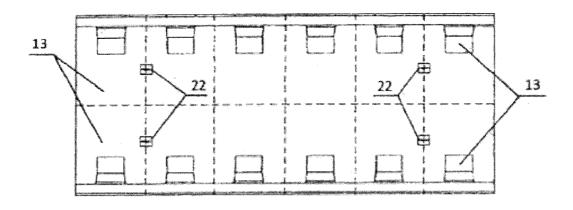
Фиг. 6

Металлическая арматура АШ ГОСТ 5781-82 ов = 590 H/мм², от = 390 H/мм² ор = 355 H/мм², Ер = 200000H/мм²				Базальтопластиковая арматура ТУ 2296-275-36554501-2008 ов = 1450 H/мм ор = 1200 H/мм², Ер = 78000 H/мм²				Углеродобазальтопластиковая арматура с повышенным модулем упругостя ТУ 2296-275-36554501-2008 ов = 1850 H/мм ор = 1600 H/мм², Ер = 120000 H/мм²						
обозначения ф. им	Appended Activities	Thougage nonepey-	Bec.pu./w	Усилие растимения Рр, кг	Обозначение ф.мж	PARTIES AND STATES	F prec, mm²	N. C.	Усилие растижения Рр, кг	Обозначение d, мм	HADYMANA ANSA. D.F. K.M.	***************************************	*	Усмлие растяжения Рр, кг
6 AIN	6,75	28,3	222	1000	AHS 6	7,0	23,7	50	2844	AHS BM 6	7,0	23,7	50	3790
E AIN	9,0	50,3	395	1780	AHS B	10,0	44,1	84	5290	AHE BM 8	10,0	44,1	84	7050
10 AIII	11.3	78.5	617	2780	AHE 10	12,0	70,B	124	8490	AHE BM 10	12,0	70,8	124	11320
12 AJII	13,5	113,1	888	4010	AH5 12	14,0	103,8	176	12450	AHG BM 12	14,0	103,8	176	15600
14 AIN	15,5	154,0	1210	5460	AHE 14	16,0	143,0	232	17160	AH5 BM 14	16,0	143,0	232	22880

ов – напряжение (прочность на разрыв); от – предел текучести; ор – расчетный предел текучести;

Ер - деформация (модуль упругости); Рр - усилие растяжения.

Фиг. 7



Фиг. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2019/000982

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER E01C 9/04 (2006.01) E01C 5/18 (2006.01)						
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC						
B. FIELDS SEARCHED						
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)						
E01C						
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched						
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)						
PatSearch (RUPTO internal), Espacenet, DWPI, PAJ, USPTO, CIPO						
C. DOCUI	MENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT					
Category*	Citation of document, with indication, where ap	opropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.			
A, D	RU 2297488 C1 (KOCHETOV A. S.) 20.0	04.2007, the claims	1-2			
A	RU 2010/127087 A (KOCHETOV A. S.)	10.01.2012	1-2			
A	KR 1807079 B1 (HWASEUNG EXWILL	SO., LTD.) 18.01.2018	1-2			
A	DE 4011599 A1 (KRAIBURG GUMMI D	DEV GMBH) 17.10.1991	1-2			
Furthe	r documents are listed in the continuation of Box C.	See patent family annex.				
* Special categories of cited documents: "T" later document published after the international filing date or priority						
to be of	nt defining the general state of the art which is not considered particular relevance	the principle or theory underlying the i	nvention			
filing da "L" docume	nt which may throw doubts on priority claim(s) or which is	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone				
special "O" docume	establish the publication date of another citation or other reason (as specified) nt referring to an oral disclosure, use, exhibition or other	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination				
means "P" docume the prio	nt published prior to the international filing date but later than rity date claimed	being obvious to a person skilled in the "&" document member of the same patent f				
	actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report				
	oril 2020 (10.04.2020)	16 April 2020 (16.04.2020)				
Name and m	ailing address of the ISA/RU	Authorized officer				
Facsimile No	D.	Telephone No.				

отчет о международном поиске

Номер международной заявки

PCT/RU 2019/000982

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ						
E01C 9/04 (2006.01) E01C 5/18 (2006.01)						
Согласно Международной патентной классификации МПК						
В. ОБЛАСТЬ ПОИСКА						
Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)						
E01C						
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки						
, as a second of the second of						
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)						
PatSearch (RUPTO internal), Espacenet, DWPI, PAJ, USPTO, CIPO						
С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:						
Категория* Цитируемые документы с указанием, где это	о возможно, релевантных частей Относится к пункту №					
A, D RU 2297488 C1 (KOYETOB A. C.) 20.04.2007,	формула 1-2					
A RU 2010/127087 A (KOYETOB A. C.) 10.01.20	12 1-2					
A KR 1807079 B1 (HWASEUNG EXWILL CO., I	LTD.) 18.01.2018 1-2					
A DE 4011599 A1 (KRAIBURG GUMMI DEV G	MBH) 17.10.1991 1-2					
последующие документы указаны в продолжении графы С.	данные о патентах-аналогах указаны в приложении					
* Особые категории ссылочных документов:	"Т" более поздний документ, опубликованный после даты международной					
"А" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся	подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или					
особо релевантным "Е" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату	теории, на которых основывается изобретение "X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска;					
"E" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским					
"L" документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или	заявленное изооретение не ооладает новизнои или изооретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности					
который приводится с целью установления даты публикации другого	"Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска;					
ссылочного документа, а также в других целях (как указано)	заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда					
"О" документ, относящийся к устному раскрытию, использованию,	документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же					
экспонированию и т.д.	категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста					
"Р" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после	"&" документ, являющийся патентом-аналогом					
даты испрашиваемого приоритета						
Дата действительного завершения международного поиска	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске					
10 апреля 2020 (10.04.2020)	16 апреля 2020 (16.04.2020)					
Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности,	Уполномоченное лицо:					
Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59,	Попова Н.					
ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37	Телефон № (499) 240-25-91					