

# Новые конструкции покрытий для переездов

**Цель современных разработок железнодорожных строительных компаний состоит в создании покрытий (настилов), обеспечивающих быстрое и безопасное проследование средств автомобильного транспорта через переезды и в то же время достаточно экономичных. Разработки более совершенных конструкций и материалов ведутся с учетом пожеланий заказчиков.**

## Железобетонные покрытия

Корпорация Century Group предлагает для переездов покрытия из сборных железобетонных пане-



Рис. 1. Покрытие корпорации Century Group в зоне стрелочного перевода



Рис. 2. Покрытие корпорации Century Group на пешеходном переходе

лей различных размеров и технико-эксплуатационных характеристик, в том числе похожие по цвету и текстуре на находящиеся поблизости пассажирские платформы и боковые проходы-трогуары. Эта корпорация предлагает также широкий выбор специальных шпал для переездов с соответствующими их очертаниям настилами. Century Group специализируется на выпуске изделий для различных вариантов применения: на линиях разной колеи, в кривых, в зонах стрелочных переводов и глухих пересечений (рис. 1), на пешеходных переходах (рис. 2), в расчете на пользование людьми с ограниченными физическими возможностями и др.

Century Group разработала также уширенные резиновые вкладыши для установки между рельсами и боковыми гранями плит переездных покрытий, которые, по данным корпорации, обеспечивают более эффективное уплотнение.

Корпорация 50 лет занимается производством предварительно напряженных железобетонных конструкций, 25 лет железнодорожным строительством, 15 лет обустройством переездов, что позволило накопить достаточный опыт. Century Group использует бетон собственного производства в сочетании с арматурой марки 72 против марки 60, в основном применяемой конкурентами. Такая арматура прочностью 82,7 кПа в сочетании с автоматизированной технологией производства бетона дает возмож-

ность поставлять на рынок высококачественную продукцию.

Корпорация Hanson Pipe & Products выпускает сборные железобетонные конструкции для переездных покрытий с нескользящей поверхностью, предназначенные для укладки на беспальном пути. Монтажные модули состоят из двух центральных панелей, что обеспечивает простоту их установки и демонтажа. В номенклатуру выпускаемых корпорацией изделий входят также конструкции для покрытий переездов в кривых, зонах с ограниченным свободным пространством, железобетонные трубы, смотровые колодцы, водосборники и коллекторы.

Бетонные покрытия переездов имеют поверхность с ромбовидными рифлями и могут дополняться уплотнителями между боковыми кромками плит и рельсами в соответствии с нормами закона о доступности транспорта для людей с ограниченной подвижностью (ADA), что позволяет использовать их в местах с интенсивным движением пешеходов. Простота конструкции определяет удобство ее применения.

Компания KSA изготавливает крупноразмерные бетонные панели, которые можно использовать с деревянными шпалами длиной 2,6; 2,75 и 3,05 м, а также бетонные конструкции на полную ширину проезда, укладываемые на железобетонные шпалы длиной 3,05 м. KSA уделяет много внимания качеству выпускаемой продукции и путям улучшения обслуживания заказчиков.

Корпорация Omega Industries специализируется на сложных конструкциях переездов: в расчете на повышенные нагрузки, для укладки в зонах остяжков и крестовин стрелочных переводов, на глухих пересечениях, съездах и др. (рис. 3). Корпорация изготавливает комплекты бетонных переездных панелей с уплотнителями из рифленой резины. Она, в частности, обеспечивала обустройство переездов на

линиях железнодорожной компании BNSF более чем в 24 штатах (рис. 4).

Прочая продукция корпорации включает панели с нескользящим покрытием и без него, криволинейной и ромбовидной формы, используемые, в частности, на линиях железных дорог BNSF и UP, панели для пешеходных переходов, отвечающие требованиям закона ADA. На своих предприятиях в Ванкувере (штат Вашингтон) и Бейкерсфилде (штат Калифорния) Omega Industries приступила также к изготовлению бетонных панелей длиной 12,2 м для подрельсового основания железнодорожного пути.

Даже при постоянно растущей тенденции закрытия движения на автомобильных дорогах в ночные часы и в выходные дни скорость и эффективность работ становятся существенными моментами для обустройства переездов. Корпорация может поставлять не только железобетонные плиты для настилов переездов, но и сборные плиты подрельсового основания. Это устраняет проблему затрат времени при устройстве нового железнодорожного пути по месту, дает возможность путевым бригадам сосредоточиться на подготовке земляного полотна и дренажных устройств.

Корпорация **OMNI Products** выпускает для покрытий переездов бетонные изделия разных типов, включая патентованную комбинированную утапливаемую бетонорезиновую систему с резиновым фланцевым уплотнением, заглубленным в бетонную панель, и усовершенствованную систему, состоящую из резиновых панелей RailGuard и элементов из сборного железобетона. Модульный переездный настил корпорации под фирменным названием TraCast состоит из отдельных бетонных модулей. С помощью упругих рельсовых креплений осуществляется крепление рельса к основанию подрельсовых желобов, а бессты-



Рис. 3. Переезд, оснащенный покрытием корпорации Omega Industries

ковые резиновые прокладки обеспечивают электрическую изоляцию рельса.

OMNI Products изготавливает также конструкции покрытий под названием Improved Concrete/Embedded Concrete Rubber (IC/ECR) и Improved Concrete (VRA). Переездные настилы типа IC/ECR состоят из резинобетонных плит полной толщины, которые включают элементы из натурально-

го каучука внутри колеи и бетонные с полевой стороны. Конструкция переездного настила типа IC/VRA включает усовершенствованные бетонные панели внутри колеи и литые панели RailGuard из натуральной резины полной толщины с полевой стороны. Специалисты корпорации утверждают, что эта система идеальна для использования в верхнем строении пути со шпалами длиной 2,45 м.



Рис. 4. Типичный переезд на одной из линий железной дороги BNSF



OMNI Products разработала также бетонные панели для использования в пути с изолированными железобетонными шпалами и элементами пешеходного перехода в соответствии с требованиями закона ADA по боковым сторонам.

Корпорация предлагает панели разной длины (2,44; 2,47 и 2,74 м) и комбинации бетонных и резиновых элементов в различных сочетаниях.

Корпорация **Rail-Way** выпускает полный перечень изделий для покрытий переездов, включая бетонные плиты, резиновые панели и уплотнители (рис. 5). Сборные бетонные панели переездов выпускаются двух размеров по длине: 2,45 и 2,75 м. И те, и другие могут быть использованы в пути с деревянными и железобетонными шпалами длиной 2,6; 2,75 и 3,05 м. Все металлические элементы, окаймляющие бетонные панели, имеют порошковое покрытие под окраску или грунтовку. Антикоррозионная компонента добавляется непосредственно в бетонную смесь для предупреждения возникновения ржавчины на замонтированных анкерных болтах, закладных деталях и арматурных стержнях при формировании. Это обеспечивает постоянную защиту от сезонной миграции растворенных солей к поверхностному слою металла. Гальваническое защитное покрытие наносится на каждую монтажную петлю панелей. Стыкуемые панели оснащены пластмас-

совыми протекторами для защиты обрамляющих металлических уголков. На бетонном заводе компании ведется постоянный мониторинг качества. Бетонные панели переездов формуют и выдерживают внутри помещения до распалубки, затем их обрызгивают отверждающим составом для обеспечения надлежащей выдержки.

Корпорация выпускает бетонные панели со стабильным качеством поверхности, разного цвета и формы в зависимости от пожеланий заказчиков, а также изготавливает типовые пешеходные переходы, в которых монтажные отверстия и петли закрыты специальными пробками.

Компания **StarTrack Railroad Crossing** предлагает пять моделей сборных бетонных покрытий для переездов, которые могут иметь модификации в зависимости от пожеланий заказчиков. Специалисты компании работают с заказчиками в процессе проектирования изделий, чтобы учесть их специфические требования. Компания ориентирована на обустройство переездов, рассчитанных на пропуск тяжелых грузовых, следующих с большой скоростью средств грузового автомобильного транспорта и высокие нагрузки, обычные на подъездных путях промышленных предприятий и портовых терминалов. Изделия StarTrack особенно пригодны в тех случаях, когда обустройство переездов требует проведения большого объема строительного-монтажных работ. Тогда рельсы могут быть сварены непосредственно в пределах переезда после завершения работ.

Корпорация **Transpo Industries** предлагает для покрытий переездов систему **Vodan**, состоящую из сборных полимербетонных панелей со стальным арматурным каркасом. Панели обладают прочностью на сжатие около 100 кПа и, по мнению специалистов корпорации, являются самыми прочными и обладающими длительным сроком службы из доступных на рынке.

Панели имеют долговечное нескользящее покрытие, устойчивое также против воздействия солей, дизельного топлива и многих других химических веществ. Отсутствие постоянного крепления к шпалам позволяет быстро устанавливать и демонтировать одиночные панели при выполнении работ по текущему содержанию и ремонту как верхнего строения пути, так и настилов.

Корпорация отмечает, что выпускаемые ею панели для переездных покрытий изгибаются вместе с рельсами, смягчая тем самым давление в тех точках, где может произойти преждевременное трещинообразование. Благодаря этому увеличивается срок службы покрытий.

Согласно данным **Transpo Industries**, в своих новых разработках для новых переездных настилов корпорация в основном применяет бетонные изделия по причине их высокой прочности, а железные дороги продолжают ориентироваться на изначально недорогие конструктивные системы, рассчитанные только по характеристикам движения по рельсовому пути, игнорируя размеры автомобильного движения и долю тяжелых грузовых машин в транспортных потоках. Такие покрытия изнашиваются ввиду большого объема движения автомобильного транспорта, а не из-за чрезмерно интенсивного движения поездов. **Transpo Industries** особо отмечает, что железнодорожная отрасль нуждается в стандарте по сопротивлению скольжению, аналогичном имеющемуся в автодорожной отрасли.

### Покрытия из композитных материалов

Корпорация **LT Resources** выпускает покрытия для переездов из композитного материала **Endurance**, полученного из вторичного сырья, включая пластиковую упаковку бытового и промышленного назначе-



Рис. 5. Переезд с настилом корпорации Rail-Way

ния, а также не содержащие металлов отходы от утилизации автомобильных покрышек. Эти покрытия были применены на пересечениях магистральных, региональных, местных, транзитных и туристических железных дорог с автомобильными дорогами, на городских улицах, подъездных путях промышленных предприятий, портовых и грузовых терминалах.

Панели таких настилов, спроектированные в расчете на простоту установки, имеют определенные преимущества. Установочные отверстия в панелях для укладки на переездах в прямых участках пути можно подготовить в заводских условиях или для пути в кривых про сверлить на месте. Долговечность при любых размерах движения в любых погодных условиях, безотходность производства и отсутствие проблем, связанных с утилизацией, представляют несомненные достоинства системы.

Корпорация предлагает также резиновые вкладыши для болтовых соединений, помимо вставок в традиционные резиновые панели, которые можно применять вместе с композитными конструкциями Endurance.

LT Resources начала выпуск покрытия для переездов новой конструкции Endurance-XL, которое включает композитные панели с вмонтированными в заводских условиях резиновыми вкладышами для подрельсовых желобов, выполненные из первосортных композитных материалов своего производства. Это изделие спроектировано для условий эксплуатации железных дорог первого класса и рекомендуется для применения на пересечениях с интенсивным и скоростным автомобильным движением.

### Покрытия из резины

Корпорация HiRAIL, сертифицированная по стандарту ISO 9001-2000, изготавливает комплекты ре-

зиновых изделий для переездных настилов и пешеходных переходов, в том числе типа Hi-Rail, Pedestrail и Hi-Rail RS. Резиновое покрытие полной глубины Hi-Rail обеспечивает гладкую, безопасную, с привлекательным внешним видом проезжую часть для автомобилей, тогда как покрытие Pedestrail отличается нескользящей поверхностью, удовлетворяющей требованиям закона ADA. Hi-Rail RS представляет собой резиновое рельсовое уплотнение, которое можно использовать на асфальтированных переездах.

HiRAIL разработала также новую конструктивную систему с резиновыми элементами полной глубины для переездов на пути с железобетонными или стальными шпалами. В этой системе используются стержни с планками на конце, которые пропускают через каналы в прокладках, установленных между рельсами и с полевой стороны. С помощью стержней создается непрерывное жесткое покрытие переезда и предотвращается любое смещение уплотняющих прокладок.

По мнению специалистов корпорации, резина устойчива к воздействию широкого спектра химических веществ, включая соль для посыпки дорог, в то время как шпунтовые стыковые соединения конструктивных элементов переездных настилов обеспечивают надежную гидроизоляцию, гарантируют единообразное стыкование прокладок и защищают дорожное полотно от мусора. Сквозные болты для крепления резинового покрытия, которые способствуют разрушению шпал, не применяются. HiRAIL также отмечала, что резина демпфирует усилия, передаваемые проходящими транспортными средствами на проезжую часть переездов, кроме того, изолирующие прокладки из натурального каучука исключают ложное срабатывание рельсовых цепей, а для установки покрытий требуется только легкий экскаватор. Элементы покрытий по

истечении срока службы можно подвергать переработке.

Корпорация Performance Polymers проектирует и выпускает обширный перечень стандартных и специальных резиновых профилей, разработанных для покрытий переездов и изоляции железнодорожного пути. Стандартные профили Railseal пригодны для рельсов любых типов и рельсовых скреплений различной конфигурации. Их устанавливают с помощью патентованных клеммных приспособлений.

Разнообразные конструктивные системы покрытий переездов из резины, в том числе Heavy Duty, Steel Reinforced и Rail-Guard, а также с вкладышами полной глубины, предназначенными для защиты железнодорожного пути за счет поглощения ударных воздействий от проходящих средств автомобильного транспорта, изготавливает компания OMNI Products. Каждое изделие из натуральной резины подвергается вулканизации для получения однородного материала с одинаковыми свойствами как на поверхности, так и внутри. Корпорация использует только новые материалы, отказываясь от продуктов из вторичного сырья. Эта политика гарантирует покрытиям намного большее сопротивление на разрыв.

Компания Rail-Way также предлагает резиновые элементы полной глубины длиной 0,9 м, пригодные для укладки на деревянные или железобетонные шпалы длиной 2,45 и 2,75 м. Панели подходят для переездов как на прямых участках пути, так и в кривых радиусом 220 м и более. Настилы монтирует бригада из трех человек с экскаватором, и для их установки не требуется дополнительных устройств. Выпускаются покрытия переездов как со шпунтовыми соединениями, так и без них, а панели могут быть снабжены снизу по всей поверхности резиновыми втулками или по боковым кромкам резиновыми фигурными элементами, соответствующими



Рис. 6. Переезд с покрытием, включающим деревянные элементы корпорации Burke-Parsons-Bowlby

ми по форме клеммам рельсовых скреплений. Корпорация отмечает, что покрытие из литой резины с рифлением обеспечивает отвод воды, а также обладает устойчивостью к воздействию масел и химических веществ. Специалисты Rail-Way обращают внимание на то, что предлагаемая ею система изоляции рельсов может быть использована при асфальтовом или монолитном бетонном покрытии, она повторно применима, защищает путь от попадания влаги и мусора и может быть использована с рельсами и скреплениями большинства применяемых типов.

### Металлические покрытия

Корпорация **Steel Crossing** выпускает для переездов металлические настилы, срок службы которых без образования трещин, отслаивания и изломов оценивается в 20 лет. Крупногабаритные тяжелые стальные листы с ромбовидными рифлями и эпоксидно-абразивной отделкой поверхности обеспечивают движение автотранспортных средств с обычной скоростью без толчков или проскальзывания. Корпорация также изготавливает специальные тротуарные модули, создающие условия для безопасного прохода пешеходов и проезда велосипедистов.

### Деревянные покрытия

Корпорация **Burke-Parsons-Bowlby** выпускает деревянные вкладыши для желобов между рельсами, используемые на переездах с деревянно-асфальтовым покрытием (рис. 6), и полноразмерные панели из твердой древесины. Вся продукция рассчитана на применение с рельсами любых типов и при любой эпюре раскладки шпал. И вкладыши, и панели изготавливают с зазорами, предотвращающими повреждение кромок панелей с полевой стороны.

Корпорация **Burke-Parsons-Bowlby** высоко оценивает перспективы рынка деревянных покрытий для переездов в силу их традиционной экономичности.

### Вкладыши для межрельсовых зазоров

Компания **Polycorp** выпускает эластомерные вкладыши **Erflex Railseal Interface**, которые благодаря своей упругости допускают перемещение верхнего строения пути без передачи разрушающей нагрузки на жесткое дорожное покрытие и могут использоваться с асфальтовыми, бетонными или деревянными настилами.

Новейшее предложение компании **Polycorp** для рынка переездных покрытий — это комбинация, состоящая из вкладыша **Railseal Interface**, дополненного изолирующей прокладкой **Rail Boot**. Эти прокладки в основном используются для электрической изоляции контактных рельсов на электрифицированных линиях и для поглощения вибрации и шума. Согласно данным **Polycorp**, система вкладышей и прокладок обеспечивает доступ к рельсам и рельсовым скреплениям без дорогостоящих дорожных работ большого объема, что продлевает срок службы дорожного покрытия и снижает до минимума помехи движению автомобиль-

ного транспорта и затраты на текущее содержание.

Такие изолирующие прокладки могут использоваться и вне переездов, и главной сферой их применения остается изоляция контактного рельса в системах городского рельсового транспорта.

Учитывая рост распространенности бетонных покрытий на переездах, компания разработала специальные составы для вкладышей, которые препятствуют утечке тока через панели.

### Системы мониторинга

Компания **GE Transportation Rail** приступила к выпуску продуктов нового ряда **ElectroLogIXS**. К ним относятся напольные электронные устройства, обеспечивающие контроль над системами централизации, ограждения переездов и сигнализации.

Для использования на переездах предназначена система **ElectroLogIXS XP4**, которая поддерживает ряд приложений для пересечений автомобильных и железных дорог в одном уровне, включая постоянный контроль времени предупредительного оповещения и идентификацию присутствия транспортных единиц на переезде.

Также может быть полезным выпускаемая компанией система мониторинга работы переездных устройств **CPM**. Она выполняет ежемесячное тестирование аппаратуры в регламентируемом государственными контролирующими органами объеме, регистрирует любые отклонения и передает сигналы тревоги. Система подключается к той же сети, от которой получает питание уже имеющаяся система световой переездной сигнализации, что исключает необходимость в дорогостоящих работах, связанных с монтажом новых устройств.

*Railway Track and Structures, Track Buyer's Guide, 2006, p. 29 – 38.*