

Поскольку каждый рельс жестко закреплен с трех сторон, возможность его сдвига под воздействием сил, возникающих при прохождении поезда, практически исключается. Повышенная устойчивость рельсов способствует безопасной эксплуатации подвижного состава большого габарита и то, что значительная часть рельса практически закрыта, способствует снижению шума, который является большой проблемой для некоторых типов пути на сплошном подрельсовом основании. Основным преимуществом данной конструкции является значительно меньшее количество деталей. Один метр пути на балласте включает около пятидесяти деталей, а данная конструкция состоит всего из пяти элементов. Данная конструкция имеет ряд преимуществ перед другими конструкциями пути на плитном основании, которые требуют исключительно точной укладки рельсов. Здесь использован иной подход. Бетонную плиту с выемкой изготавливают в соответствии со стандартными допусками строительной промышленности, а рельсы фиксируются при установке. Рельсы и изолирующие прокладки могут меняться без разрушения или повреждения плиты или выемки в ней. Плита имеет постоянную толщину, что исключает искажение профиля пути. Сплошное опирание рельса не позволяет ему сдвигаться в продольном и поперечном направлениях, а его четкая фиксация обеспечивает стабильность пятна в зоне контакта колеса и рельса. Конструкция отлично воспринимает статические и динамические нагрузки. Стоимость укладки пути на плитном основании превышает стоимость нового балласта примерно на 30 %, но если учесть продолжительность службы балластного слоя, проведения дренажных работ, различия в производительности, то разница окажется значительно меньше.

УДК 625.14

## **ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ ПО СТРЕЛОЧНЫМ ПЕРЕВОДАМ**

*В. И. ИНЮТИН, В. Е. МИРОШНИКОВ, А. Ф. ХАРЬКОВ, А. А. КИРЬЯНОВА*  
*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Бесперебойное и безопасное движение поездов на Белорусской железной дороге зависит от прочности и надежности подрельсового основания. На главных и станционных путях Белорусской железной дороги эксплуатируется значительное количество стрелочных переводов с деревянными брусками. Одной из главных причин выхода из строя деревянных брусков стрелочных переводов является их механический износ. Путьевые прокладки предотвращают износ деревянных брусков стрелочных переводов, способствуя продлению срока их службы. Для изготовления прокладок используется резина и композиционные материалы. Включение в состав прокладок каучука приводит к повышению их стоимости. Кроме того, как показывают эксплуатационные испытания резиновых прокладок, вследствие повышенной гибкости они не могут распределять динамическое давление на площадь, большую площади металлических подкладок. Прокладки из композиционных материалов, имеющие повышенную жесткость, передают давление от поездной нагрузки на площадь, на 10 % большую, чем площадь металлических подкладок, что способствует уменьшению давления на шпалу и снижению износа древесины. С целью защиты стрелочных брусков от механического износа используются комплекты прокладок, для изготовления которых создаются композиционные материалы на основе промышленных отходов.

Известно, что на обувных предприятиях Республики Беларусь образуется большое количество промышленных отходов, значительная часть которых не используется, а сжигается на свалке, что приводит к загрязнению окружающей среды.

Для разработки композиционного материала в качестве связующего использовали вторичный полиэтилен (в виде измельченных тарных мешков, пленки и ленты), а наполнителями служили измельченные отходы обувного производства. Увеличение прочности полимерной матрицы и стабильности свойств материала получали путем введения в связующее минерально-органического наполнителя. При этом в объеме полимерной матрицы формируется трехмерная минерально-органическая сетка, которая образует прочный армирующий каркас в объеме материала, снижающий деформации и увеличивающий прочность и износостойкость прокладок.

Оптимизацию состава композиционного материала производили с применением метода центрального композиционного рототабельного планирования второго порядка. Полученные уравнения регрессии представляли адекватные математические модели прочности и износостойкости композита. При использовании уравнения регрессии разработаны составы композиционных материалов для изготовления комплектов прокладок на деревянные и железобетонные брусья стрелочных переводов, а также нащпальных прокладок для железобетонных шпал.

Комплект прокладок из разработанного материала для стрелочного перевода типа Р65 марки 1/11 состоит из 217 прокладок 6 типоразмеров общим весом 170 кг: I типа размером 370×175 мм – 120 шт., II – 510×200 мм – 21, III – 600×200 мм – 10, IV – 660×200 мм – 20, V – 740×200 мм – 42, VI – 900×200 мм – 10.

Выпущенные комплекты прокладок уложены более чем на 2200 стрелочных переводах во всех дистанциях пути Белорусской железной дороги. Амортизирующие прокладки способствуют стабилизации ширины колеи уровня рельсовых нитей, что позволяет снизить затраты на текущее содержание стрелочных переводов. Кроме того, укладка прокладок из предложенного материала на деревянные брусья стрелочных переводов повышает надежность и долговечность металлических частей стрелочных переводов и, соответственно, безопасность движения поездов по стрелочным переводам.

УДК 625.17

## **ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕУСТРОЙСТВА ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ РАЗДЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ**

*П. В. КОВТУН, О. В. ОСИПОВА, П. В. КЛЕПАЦКИЙ, А. Ю. ТАРАКАНОВ  
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Путевое развитие отдельных пунктов характеризуется большим количеством стрелочных переводов. По типу и марке стрелочные переводы имеют очень широкий спектр конструкции. Современные тенденции в конструкции стрелочных переводов – это стрелочные переводы на железобетонном основании с применением инновационных технических достижений для обеспечения высоких скоростей движения. Тем не менее в пути продолжают лежать сложные конструкции стрелочных переводов и пересечений, такие как двойные перекрестные стрелочные переводы, прямоугольные и косоугольные пересечения, значительно ограничивающие скорость движения. Кроме того, опыт эксплуатации таких конструкций выявил ряд негативных особенностей:

- они конструктивно являются источником потенциальной опасности, так как возможен сход подвижного состава с рельсов во вредном пространстве тупой крестовины;

- в результате длительного срока эксплуатации, как правило, металлические элементы имеют повышенный износ;

- необходимость частых перешивок (5–6 раз в год) приводит к дополнительным затратам труда и материалов верхнего строения пути – срок эксплуатации деревянных шпал и брусьев значительно сокращается. Как результат – нередко подрельсовое основание может состоять из нетиповых деревянных брусьев и сшитых между собой шпал;

- поставка двойных перекрестных стрелочных переводов и глухих пересечений на Белорусскую железную дорогу ограничена. Кроме того, следует иметь в виду, что двойные перекрестные стрелочные переводы – очень дорогостоящая продукция;

- в связи с уменьшением объемов перевозок, повлекших за собой изменения технологической работы станций, острой необходимости в сложной конструкции стрелочной продукции нет.

В современных экономических условиях уменьшения грузонапряженности и ввиду сложности обслуживания таких конструкций необходимость в замене не утрачивает актуальности и возникает достаточно часто. Замену двойных перекрестных конструкций обыкновенными целесообразно рассматривать с учетом путевого развития станции и, в частности, полезной длины отдельных присоединяющихся путей, которая должна оставаться без изменений.