

полимерные смолы, латекс, полистирол и т. п.). Возможно применение также минеральных, органических или химических реагентов. Выбор способов для усиления подбалластной зоны определяется конкретными условиями магистрального пути или стрелочных переводов на станциях. Актуальность этих мер возрастает в связи с усилиями службы пути и сооружений по увеличению финансирования и расширению фронта работ при капитальном ремонте и реконструкции железнодорожного пути, комплексной реконструкции инфраструктуры железных дорог.

УДК 656.2.08

## ОБЩЕТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Г. В. АХРАМЕНКО, Т. А. РУДЕНКО

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

В современном мире железнодорожный транспорт приобретает все большее значение как важный фактор развития экономики, который требует увеличения скорости поездов, а это, в свою очередь, ведет к усилению взаимовоздействия транспортного средства и пути. Скорость, надежность и безопасность являются важнейшими характеристиками железной дороги.

Так как задачи принятия оптимальных управленческих решений очень сложны, то необходимо совершенствовать общетеоретические подходы к повышению безопасности и эффективности работы железнодорожного пути как сложной технической системы. В рыночных условиях безопасность и надежность железнодорожного транспорта для потребителя важны с точки зрения способности работать по графику, четко, надежно, слажено и обязательно без аварий. Отсюда вытекает, что необходима оценка качества состояния пути, т. е. с какой скоростью может быть пропущен транспортный поток по участку с учетом фактической надежности и безопасности пути.

Безопасность железнодорожного пути зависит от многих факторов, в том числе от конструкции и геометрического строения рельсовых путей, а также от надежности подрельсового основания, от исправной работы которого зависит бесперебойность и безопасность движения поездов. Неадекватность связей рельсов со шпалами приводит к нарушению ширины колеи и угону пути, а шпал с балластом – к накоплению остаточных продольных и поперечных смещений всей рельсошпальной решетки. Ликвидация последствий отказов горизонтальных связей требует выполнения сложных и трудоемких работ по регулировке ширины колеи, рихтовке пути и регулировке зазоров. Отказы связей часто происходят на участках с мощным верхним строением пути, имеющим небольшой наработанный тоннаж.

Решение задачи создания конструкций верхнего строения пути, имеющих необходимую надежность связей рельсов с основанием, требует нового методологического подхода. Такой подход может быть основан на теории надежности, теории взаимодействия пути и подвижного состава, теории взаимодействия элементов рельсошпальной решетки под поездной нагрузкой, учёте экспериментальных данных и нормативных документов.

Использование физических закономерностей, описывающих старение конструкции пути и возрастание со временем силового воздействия на неё от подвижного состава, позволяет получить модели для оценки изменения безотказности связей рельсов с основанием и рассмотреть влияние основных факторов, определяющих уровень надежности пути.

Применение модели нормального распределения обусловлено следующим: отказы шпал вызваны многими факторами, каждый из которых оказывает определенное воздействие на развитие дефектов; теоретическое распределение должно иметь монотонно возрастающую функцию интенсивности отказов, так как известно, что с ростом наработки повышается интенсивность отказов шпал.

Прочность и эксплуатационную надежность конструкции и геометрического строения обеспечивает ограничение динамического воздействия транспортных средств с помощью эластичного крепления рельсов. Надежность конструкции достигается путем замены болтовых соединений эффективными заливочными массами. Повышение стойкости геометрического строения пути предусматривает ограничение нарастания вертикальных и горизонтальных неровностей. Достичь указанных целей можно использованием безбалластных конструкций, ключевым элементом которых является эластичное крепление рельсов.