

– координацию научных, проектных, производственных организаций и предприятий дорожного хозяйства.

Некоторые из технологий, прошедших опытно-экспериментальную проверку, показали высокую эффективность: устройство новых водопропускных труб методом продавливания, технологии повышения несущей способности дорожных одежд методом холодной регенерации, технологии очистки полосы отвода автомобильных дорог от нежелательной растительности с применением препарата «Раундап».

Необходимо предусмотреть дальнейшее упорядочение организационно-финансовых основ широкомасштабного внедрения новых технологий по всей сети дорог общего пользования. Решение проблемы широкомасштабного применения новых технологий невозможно без комплекса организационных, технических и экономических мер, одновременно удовлетворяющих интересы научных, проектных и подрядных строительных организаций.

Необходимо разработать программу по формированию инновационной инфраструктуры дорожного хозяйства на основе создания центров передачи прогрессивных технологий, включая организационные и экономические меры по стимулированию инновационной деятельности в автодорожном хозяйстве Республики Беларусь.

Качество строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог, стоимость и темпы дорожных работ, возможность применения принципиально новых технологий, конструкций и материалов во многом определяется наличием современной дорожной техники. Состояние парка техники на региональном уровне, в целом, характеризуется большой степенью износа и недостаточным количеством машин и оборудования. Имеющиеся в наличии отечественные дорожные машины и оборудование во многих случаях уступают зарубежным аналогам по всем параметрам.

Разработаны приоритетные направления совершенствования технического оснащения автодорожного хозяйства:

- повышение технического уровня и надежности существующих дорожных машин;
- формирование заказов на создание принципиально новых образцов дорожной техники и оборудования;
- проведение конкурсных торгов среди ведущих заводов-изготовителей на исполнение заказов по созданию новых образцов дорожной техники.

Основные тенденции развития дорожной техники:

- уменьшение номенклатуры техники за счет освоения производства универсальных дорожных машин;
- повышение мобильности дорожной техники;
- увеличение единичной мощности и производительности дорожных машин;
- повышение технического уровня дорожной техники.

Обеспечение эффективной работы системы управления дорожным хозяйством является важнейшей задачей дорожной отрасли. Решение этой задачи в основном базируется на развитии систем информации и связи в дорожном хозяйстве.

УДК 625.143.4

ВЛИЯНИЕ ЗАЗОРОВ В ИЗОЛИРУЮЩИХ СТЫКАХ НА НАДЕЖНОСТЬ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ

В. И. МАТВЕЦОВ, Н. Е. МИРОШНИКОВ

Белорусский государственный университет транспорта

В. Т. СОТНИКОВ, Л. М. КАМЗОЛОВА

Белорусская железная дорога

Несмотря на широкое распространение бесстыкового пути на сети железных дорог, основной конструкцией железнодорожного пути остается и еще долгое время будет оставаться звеньевой путь в основном с 25-метровыми рельсами, протяженность которого достигает 40–45 %.

Текущее содержание пути с 25-метровыми рельсами в районах Сибири, Урала, Забайкалья и Северного Казахстана существенно сложнее, по сравнению с рельсами длиной 12,5 м. Это объясняется тем, что при эксплуатации 25-метровых рельсов в суровых климатических условиях фактические годовые изменения длины рельсов в полтора раза превышают конструктивную величину стыкового зазора. Вследствие этого в зимнее время зачастую происходит срез болтов и разрыв стыков. Для предупреждения таких последствий работники путевого хозяйства осенью вынуждены производить сезонные сплошные регулировки стыковых зазоров с обязательной укладкой удлиненных рельсов, которые в весенний период, до наступления максимальных расчетных температур, при выполнении весенней сплошной регулировки стыковых зазоров заменяют рельсами стандартной длины. Из-за необходимости выполнения этих трудоемких работ эффективность применения 25-метровых рельсов существенно снижается.

Наиболее сложными являются условия температурной работы и эксплуатации зазоров изолирующих стыков. Это связано с тем, что их величина значительно сокращена по сравнению с конструктивной величиной обычных стыковых зазоров.

Первые рельсовые цепи железнодорожного пути оборудовались изолирующими стыками с деревянными стыковыми накладками, которые к началу пятидесятых годов XX столетия были заменены на лигнофолиевые. При этом возникала опасность нарушения целостности пути в результате излома накладок, особенно в зимнее время. Для повышения надежности работы изолирующих стыков при длине рельсов 12,5 м годовые температурные деформации которых намного меньше конструктивной величины стыкового зазора, появилась рекомендация о том, что зазор изолирующего стыка должен изменяться от 5 до 8 мм. Это требование было включено в Инструкцию по текущему содержанию железнодорожного пути и действовало почти 50 лет. В процессе текущего содержания изолирующих стыков с деревянными накладками на стыковом пути с рельсами длиной 12,5 м возникали значительные трудности, а раскрытие зазоров изолирующих стыков более 8 мм приводило к изгибу стыковых болтов и излому стыковых накладок под поездами с тяжелыми последствиями. Внедрение металлических накладок объемлющего типа в некоторой степени улучшило температурную работу изолирующих стыков, но раскрытие зазоров изолирующих стыков превышало установленные допуски. Переход на 25-метровые рельсы еще в большей степени осложнил эксплуатацию зазоров изолирующих стыков и создал дополнительные трудности.

При переработке указанной Инструкции в 1990 г. рекомендации об ограничении изменения величины зазоров изолирующих стыков убрали. Однако аналогичное требование вновь появилось в новой Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути Российской Федерации (№ ЦП-744) в следующей редакции: «Торцы рельсов в изолирующем стыке не должны иметь наката. Зазор в стыке по всей высоте рельса должен составлять 5–10 мм». При этом диапазон изменения зазоров в изолирующем стыке был увеличен на 2 мм, чего явно недостаточно.

Кроме того, в новой Инструкции записаны следующие рекомендации по содержанию изолирующих стыков: «Зазор в стыке, соседнем с изолирующим, должен быть не менее 3 мм, а при низких температурах не превышать 18 мм при диаметре отверстий в рельсах 36 мм. Забег одного изолирующего стыка относительно другого допускается: на прямых – не более 5 см; на кривых – 5 см плюс половина стандартного укорочения рельса».

Проанализируем возможность выполнения указанных требований по ограничению изменений зазоров изолирующих стыков для рельсов типа Р65 на сети железных дорог СНГ. Определим перепады температур на изменение величины зазоров изолирующих стыков в пределах допусков, установленных старой и новой Инструкциями по текущему содержанию железнодорожного пути, и соответствующую величину потребного стыкового сопротивления. Получили следующие данные:

| Годовая температурная амплитуда рельса, °С | Перепад температуры, °С, для изменения зазора изолирующего стыка, при длине рельсов | | | Потребное стыковое сопротивление, кН, в зависимости от длины рельсов, при раскрытии зазоров | | |
|--|---|------|---------|---|------|---------|
| | на 3 мм | | на 5 мм | на 3 мм | | на 5 мм |
| | 12,5 м | 25 м | 25 м | 12,5 м | 25 м | 25 м |
| 90 | 20 | 10 | 17 | 710 | 820 | 720 |
| 100 | 20 | 10 | 17 | 820 | 930 | 830 |
| 110 | 20 | 10 | 17 | 930 | 1030 | 940 |

Анализируя таблицу, отмечаем, что потребное стыковое сопротивление для выполнения требований по содержанию зазоров в изолирующих стыках действующей Инструкции составляет 720–940 кН, что практически невыполнимо по двум причинам: по возможностям существующего стыкового скрепления в изолирующих стыках и по устойчивости пути, т. к. такие сжимающие температурные силы приведут к выбросу стыкового пути на деревянных шпалах.

Следовательно, действующие требования по содержанию зазоров изолирующих стыков нуждаются в соответствующей корректировке.

УДК 625.143.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГОННОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОДРЕЛЬСОВЫХ ПРОКЛАДОК

В. Е. МИРОШНИКОВ, В. И. ИНЮТИН, Д. А. СЕМЕНЧУК
Белорусский государственный университет транспорта

В Беларуси с 1995 г. проходит опытно-промышленную проверку промежуточное рельсовое скрепление СБ-3, которое уложено более чем на 400 км железнодорожного пути.

Надежность работы бесстыкового пути зависит от величины погонного сопротивления. На величину погонного сопротивления рельсовой нити влияет сила нажатия упругой пружинной клеммы на подошву рельса, а также материал и качество изготовления подрельсовых амортизирующих прокладок.

Для исследования сопротивления продольному перемещению рельса относительно опоры при промежуточном скреплении типа СБ-3 была спроектирована и изготовлена специальная установка. В экспериментах использовались узлы скреплений с различными видами материала подрельсовых прокладок: полиуретан, полиэтилен белый, полиэтилен черный, резина, вторичный полиэтилен чёрный.

Вначале были проведены эксперименты на сдвиг рельса в узле скрепления типа СБ-3 при установке новых прокладок. Для прокладки из полиуретана среднее значение силы сопротивления продольному сдвигу рельса по прокладке составило 1393 кгс при десяти опытах при наименьшем значении 1333 кгс и наибольшем 1467 кгс и среднеквадратическом отклонении $\pm 36,1$ кгс. Прокладки из белого полиэтилена при 20 опытах имели среднее значение силы 893 кгс в интервале значений от 800 до 1000 кгс при среднеквадратическом отклонении $\pm 69,4$ кгс. Для прокладки из полиэтилена вторичного чёрного при 7 опытах среднее значение силы сдвига 1295 кгс в интервале значений от 1270 до 1300 кгс при среднеквадратическом отклонении $\pm 10,5$ кгс. Прокладки из полиэтилена чёрного при 6 опытах имели силу сдвига в среднем 1000 кгс при среднеквадратическом отклонении ± 0 кгс. Для резиновой прокладки при 16 опытах среднее значение силы сдвига составило 1173 кгс в интервале значений от 1067 до 1200 кгс при среднеквадратическом отклонении $\pm 40,7$ кгс.

Таким образом, для новых прокладок наибольшее среднее значение сопротивления продольному сдвигу рельса в узле скрепления СБ-3 показала полиуретановая прокладка 1393 кгс, а наименьшее среднее – 893 кгс белая полиэтиленовая прокладка.

На втором этапе исследований были проведены опыты с узлами скреплений типа СБ-3, прослужившие около 7 лет на звеньевом пути. Для полиуретановой прокладки сила сопротивления продольному перемещению рельса по прокладке составила 1126 кгс, что меньше, чем для новой полиуретановой прокладки (1393 кгс) на 19 %. У полиэтиленовой белой прокладки после 7 лет эксплуатации сопротивление сдвигу не уменьшилось, а увеличилось с 893 (новая) до 1433 кгс (б/у), т. е. на 60 %. Для чёрной прокладки из вторичного полиэтилена сопротивление сдвигу после эксплуатации 7 лет также возросло с 1295 до 1733 кгс, т. е. на 34 %. На наш взгляд, у полиэтиленовых прокладок за 7 лет эксплуатации при незначительной интенсивности движения поездов произошло притирание поверхности прокладок к плоскости подошвы рельса, при этом площадь контакта прокладки и подошвы рельса увеличилась, что и послужило причиной увеличения силы трения подошвы рельса по подкладке и, следовательно, увеличения силы сопротивления сдвигу в узле промежуточного скрепления СБ-3.