

В случае ручного нанесения ГПС распределяется по покрытию с помощью специальных гладилочек или щеток (см. рисунок 3).

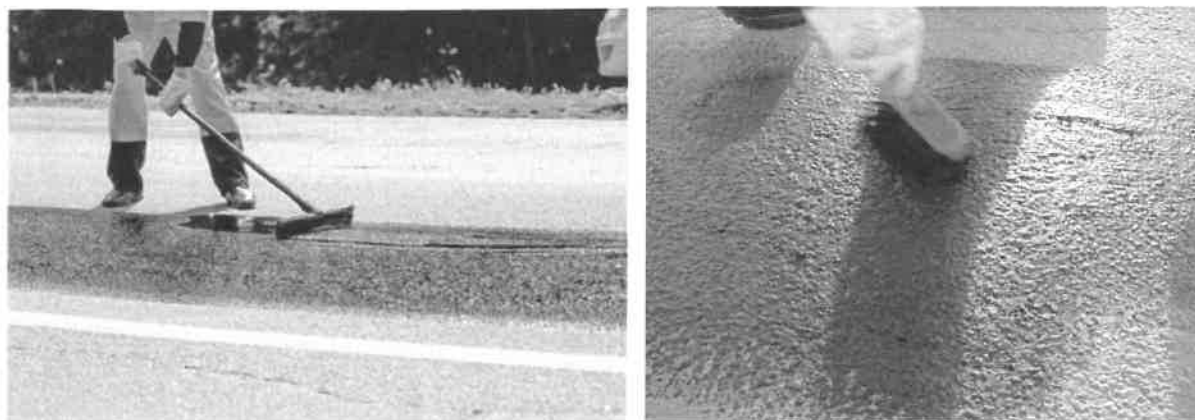


Рисунок 3 – Распределение ГПС вручную

Движение можно открывать после высыхания ГПС и достижения требуемого коэффициента сцепления колеса автомобиля с поверхностью покрытия. Время открытия движения зависит от погодных условий в момент производства работ и количества распределяемого материала.

Список литературы

1 Гидрофобный состав для профилактической обработки асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог : пат. Респ. Беларусь : МПК 7E01C14/24 / Д. И. Бочкарёв, В. В. Петрусевич; заявитель Д. И. Бочкарёв, В. В. Петрусевич. – № а 20180114 ; заявл. 23.03.2018.

2 Бочкарёв, Д. И. Исследование влияния профилактической обработки на эксплуатационные и физико-механические свойства материалов автодорожных покрытий / Д. И. Бочкарёв, В. В. Петрусевич // Горная механика и машиностроение. – 2018. – № 2. – С. 82–88.

УДК 629.423.1.016.3

ОБ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ НАПРАВЛЕНИЙ УКРАИНА – БЕЛАРУСЬ

Н. Б. КУРГАН, М. А. ГУСАК, С. Ю. БАЙДАК, Н. П. ХМЕЛЕВСКАЯ
Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
им. акад. В. Лазаряна, Украина

Потребности экономики государства и спрос населения требуют современного уровня транспортного обеспечения, внедрения новых технологий перевозок, подвижного состава нового поколения с более высоким уровнем качественных, технических и экономических показателей эксплуатации.

Сегодня пропускная способность отдельных участков и направлений железных дорог не удовлетворяет требованиям по объемам и скорости грузовых перевозок, а совмещенное движение грузовых и пассажирских поездов по одним и тем же участкам сдерживает внедрение скоростного движения.

Одним из путей решения этой проблемы является реализация Программы электрификации железных дорог Украины до 2020 года, что позволит повысить экономическую эффективность железнодорожного транспорта, уменьшить негативное воздействие на окружающую среду, обеспечить высокие социальные стандарты транспортных услуг.

В ближайшей перспективе «Укрзалізниця» планирует реализовывать проекты по электрификации участков железных дорог, ведущих к портам Одессы и Николаева, а также к границам с Польшей и Беларусью. В Республике Беларусь ведутся работы по электрификации железных дорог с перспективным выходом на территорию Украины по направлениям Гомель – Чернигов и Жлобин – Калинковичи – Коростень. Сейчас дорабатывается документация по электрификации направлений

на Беларусь и Польшу: Бердичев – Коростень – Словечно – Госграница, Чернигов – Горностаевка – Госграница, Ковель – Изов – Госграница. Электрификация направления Чернигов – Горностаевка запланирована на 2019–2020 годы.

До 2021 года «Укрзалізниця» планирует увеличить эксплуатационную длину электрифицированных путей на 430 км, и доля электрифицированных путей составит около 49 %. Таким образом, это будет первый постсоветский опыт электрификации через новые границы.

Для «Укрзалізниця» электрификация участка Чернигов – Гомель важна потому, что это позволит завершить электрификацию Черниговского узла и продолжить тяговое плечо для электровозов от Киева до Гомеля на направлении Минск – Жлобин – Гомель – Чернигов – Нежин. На направлении из Беларуси на юг и восток Украины значительное движение грузовых поездов, но решение об электрификации участка Гомель – Бахмач пока не принято.

Также есть проект электрификации участка Жлобин – Калинковичи – Коростень и договоренность с литовской железной дорогой о соединении электрифицированной сети Беларуси с электрифицированным участком Литвы в районе Вильнюса. После завершения электрификации трех участков: Гомель – Жлобин, Жлобин – Калинковичи и Молодечно – Гудогай – Госграница – будет создан единый международный электрифицированный коридор из Украины через Беларусь в страны Балтии.

На сегодня пропускная способность однопутных участков железных дорог с тепловозной тягой не удовлетворяет требованиям по объемам перевозок, скорости движения, экологии и экономии энергоресурсов. Маршрутная скорость движения поездов Киев – Минск и Киев – Санкт-Петербург между станциями различна: Киев – Нежин – 85,3 км/ч, Нежин – Чернигов – 60,7 км/ч, Чернигов – Горностаевка – 51,6 км/ч, Горностаевка – Терюха – 45,0 км/ч, Терюха – Гомель – 46,3 км/ч. Средняя маршрутная скорость от Киева до Гомеля (334 км) составляет 51,5 км/ч.

Анализ обозначенных выше участков железной дороги показал, что техническое оснащение существенно влияет на эксплуатационные показатели. Так, участок Киев – Нежин двухпутный, электрифицирован, Нежин – Чернигов – однопутный, электрифицирован, остальные три участка – однопутные, на тепловозной тяге. На направлении Чернигов – Горностаевка – Терюха – Гомель, средняя скорость движения в 1,2–1,3 раза ниже, чем на однопутном электрифицированном участке и в 1,6–1,9 раза ниже, чем на двухпутном.

В работе исследовано, как меняется энергоемкость грузового поезда, движущегося на разных по крутизне уклонах и очертаниях продольного профиля железной дороги. Дана оценка изменению тягово-энергетических показателей при замене тепловозной тяги на электрическую на участках, характеризующихся различным техническим оснащением и условиями эксплуатации.

Методика базируется на анализе мощностей локомотивов (сопоставление тяговых характеристик тепловоза и электровоза) и скорости движения поезда на разных участках продольного профиля.

Известно, что скорость движения поезда на достаточной длине элемента продольного профиля зависит от типа локомотива, массы поезда и общего сопротивления движению. Так как тяговые характеристики тепловоза и электровоза существенно отличаются в диапазоне 30–70 км/ч, то и скорости движения на одинаковых элементах продольного профиля будут разные. Для оценки этого влияния воспользовались соединенными графиками: тяговая характеристика локомотива и кривая общего сопротивления движению. Абсцисса точки пересечения графиков и соответствует постоянной скорости движения поезда на уклоне достаточной длины.

Из полученных результатов тяговых расчетов следует, что грузовой поезд одинаковой массы (в примере – 4000 тонн) с электровозом 2ЭЛ5 движется в 1,6–2,0 раза быстрее на подъемах соответственно 6 и 10 ‰ по сравнению с тепловозной тягой, локомотив 2ТЭ116.

Расчеты выполнялись на участках с разной конфигурацией продольного профиля (профиль в виде «горба», «ямь» и «подъем-спуск»). Наибольший эффект от внедрения электрической тяги достигается в третьем случае.

После анализа различных технологий энергосбережения сделан вывод, что уменьшение расходов на тягу поездов – один из основных путей снижения энергоемкости железной дороги. Расходы на тягу зависят от многих факторов, среди которых одним из основных можно считать режим ведения поезда. Изменение режима ведет к различной механической работе силы тяги локомотива и работе тормозных сил, которая зависит от технического состояния верхнего строения пути, параметров продольного профиля, плана линии и т. п. Разница в стоимости затрат энергоресурсов на тягу

поездов составляет 28–31 % в пользу электрической тяги (в зависимости от соотношения стоимости 1 тонны топлива и 1000 кВт·ч электроэнергии).

При внедрении новых типов электровозов, увеличении массы грузовых поездов и росте средней скорости движения в 1,5–2,0 раза эффективность достигается также за счет сокращения парка электровозов по сравнению с тепловозной тягой.

При внедрении электровозов нового поколения следует также учитывать, что их мощность не используется в полной мере из-за ограничения нормы массы длиной приемо-отправочных путей, а скорости движения часто ограничиваются состоянием путевого хозяйства перегонов и станций. Следовательно, параллельно с электрификацией должны выполняться работы по модернизации железнодорожного пути, переустройству плана линии для устранения ограничений скорости по параметрам кривых, устранению других барьерных мест, ограничивающих максимальную скорость движения.

На направлении Чернигов – Горностаевка – Госграница (Гомель) при эксплуатационной длине участка 66 километров ожидаемое повышение пропускной способности до 25 % при экономической эффективности проекта – 67 млн грн в год.

Электрификация железнодорожных путей в направлении государственной границы – один из самых перспективных проектов для привлечения транзитных потоков. Кроме этого, электрификация участка Чернигов – Горностаевка – Гомель позволит значительно сократить время в пути пассажирских поездов в направлении Киев – Минск, а также ввести дневные ускоренные поезда сообщением Киев – Гомель и Чернигов – Минск.

Внедрение новых технологий, основанных на принципах безопасности перевозок, надежности подвижного состава и транспортной инфраструктуры, перевод участков с тепловозной на электрическую тягу будут способствовать развитию транспортного коридора Балтийское море – Черное море и экономического потенциала промышленных регионов.

УДК 625.112:625.033.3

АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СОВМЕЩЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ

Д. Н. КУРГАН, Д. Л. КОВАЛЬСКИЙ

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
им. акад. В. Лазаряна, Украина*

Благодаря своему географическому положению и развитой транспортной инфраструктуре такие страны, как Беларусь и Украина имеют значительный потенциал в развитии перевозок, в первую очередь для транзита в логистической цепи товарообмена между Азией и Европой. Однако возможности железнодорожного транспорта для организации таких перевозок используются не в полной мере, поскольку есть ряд технических причин несовместимости транспортных систем, а именно: разная ширина колеи, характеристики подвижного состава, напряжение в контактной сети, габариты и др.

К западной границе идет колея 1520 мм, а в Европе – 1435 мм. Одним из вариантов решения является использование совмещенной колеи, конструкция которой позволяет укладывать одновременно четыре рельса, что обеспечивает пропуск подвижного состава с разной шириной колеи.

Целью данной работы является анализ особенностей напряженно-деформированного состояния совмещенной конструкции пути, прежде всего изменений в работе подшпальной основы из-за применения специальной конструкции железобетонной шпалы с одновременным креплением четырех рельсовых нитей – шпал типа ШЗС-1. Такой тип шпал рекомендован «Техническими требованиями к конструкции железобетонных шпал совмещенной колеи 1520 мм и 1435 мм», утвержденными Комиссией ОСЖД.

В модели используется пространственная система координат, в которой железнодорожный путь задается как набор объектов, которые имеют геометрические размеры и физические свойства. Ее основу составляет описание напряженно-деформированного состояния подрельсовой основы, к которой прикладываются силы, действующие на опоры от прогиба рельса. В объектах подрельсовой