

ПРОДОЛЬНЫЕ СИЛЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

А. Н. КОКОРА, В. М. КУЖКО, И. И. ШУСТОВИЧ

Белорусская железная дорога

Трудно переоценить значение транспорта вообще, а железнодорожного в частности, в решении комплекса задач по развитию транспортной инфраструктуры направления Восток–Запад. Как известно, успех во многом предопределяется надежностью пути – основы или фундамента железных дорог.

Надежность отдельных элементов верхнего строения пути и железнодорожного (верхнего и нижнего строения) пути в целом во многом определяет уровень безопасности движения поездов.

Техническое состояние верхнего строения пути характеризуется следующими показателями: средней грузонапряженностью, развернутой длиной главных путей, типом лежащих в пути рельсов, протяженностью пути с термоупрочненными рельсами и с рельсами, пропустившими сверхнормативный тоннаж, протяженностью бесстыкового пути, числом дефектных рельсов, стрелок и крестовин, числом негодных переводных брусьев и деревянных шпал, количеством неудовлетворительных километров, а также балльной оценкой состояния пути. На 80 % протяженности дороги уложены рельсы типа Р65, в том числе ~ 36 % термоупрочненных, на 50 % протяженности половина путей лежит на железобетонных шпалах.

Долговечность железнодорожных рельсов в настоящее время ограничивается, как правило, не величиной бокового или вертикального износа головки рельсов по всей длине, а различными дефектами контактно-усталостного происхождения. Основными дефектами при этом являются: изломы рельса по коррозионно-усталостной поперечной трещине, изломы по усталостным трещинам от дефекта сварного шва; изломы по поперечным усталостным трещинам в головке, изломы рельсов по стыковым дефектам. По причине указанных дефектов под колесами поездов разрушается до 89 % рельсов.

Безопасность движения поездов в путевом хозяйстве зависит в основном от конструкции верхнего строения пути, его состояния и взаимодействия пути и подвижного состава. Существующая конструкция пути по прочности в основном обеспечивает безопасность движения поездов с установленными скоростями, при условии, что состояние пути и подвижного состава соответствует нормам и допускам устройства и содержания. К недостаткам существующей конструкции пути, влияющим на безопасность движения, относятся недостаточная прочность и устойчивость пути в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Отступления от норм устройства и допусков содержания пути по ширине колеи, уровню и направлению в плане составляют более половины от всех причин нарушения безопасности движения в путевом хозяйстве. Выбросы пути являются в основном следствием нарушения технологической дисциплины производства путевых работ. Не снижаются в течение последних лет дефекты и деформации земляного полотна и особенно основной площадки, что приводит к нарушениям безопасности движения.

Теоретические и экспериментальные исследования, а также опыт эксплуатации свидетельствуют о том, что основной причиной нарушений безопасности движения зачастую являются чрезмерные силы взаимодействия пути и подвижного состава. Превышение допустимых сил приводит к сходу колес с рельсов. На силы взаимодействия пути и подвижного состава влияют состояние пути, состояние экипажной части подвижного состава, а также режим движения поезда. По данным испытаний грузовых вагонов в прямых при скорости 90 км/ч коэффициент вертикальной динамической обезгрузки колес достигает 0,7, а при статической осевой нагрузке 22 т вертикальная сила на рельс снижается до 3,3 т. При такой обезгрузке колес наличие угла в плане на пути создает реальную угрозу всползания и схода колеса с рельса.

Таким образом, сход колеса с рельса возникает при повышенном боковом воздействии в сочетании с обезгрузкой колеса при вертикальных колебаниях экипажа. Повышенное боковое воздействие подвижного состава на путь вызывается:

– продольными силами в поезде, возникающими при торможении (экстренном, полном служебном, рекуперативном);

- неправильными действиями машиниста (при отпуске тормозов, переход от отпуска к полному служебному торможению без временной выдержки, применение локомотивного тормоза);
- состоянием ходовых частей подвижного состава;
- отступлениями от норм содержания пути, особенно неблагоприятными их сочетаниями.

Поэтому для снижения нарушений безопасности движения наряду с путевыми проблемами необходимо разработать режимные карты вождения поездов с учетом плана и профиля пути, веса поезда, особенно при наличии в середине поезда порожних и малонагруженных вагонов, а также вагонов с неудовлетворительной динамикой (цистерны, особенно восьмиосные, с неполным наливом, хоперы-цементовозы и т.п.), исключающих возникновение больших продольных сил в поезде.

УДК 656.222.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СНЯТИЯ ОГРАНИЧЕНИЯ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПОЕЗДОВ НА РАЗДЕЛЬНЫХ ПУНКТАХ СКОРОСТНЫХ ЛИНИЙ

Е. М. МАСЛОВСКАЯ

Белорусский государственный университет транспорта

Одним из основных препятствий реализации высоких скоростей, помимо кривых малого радиуса, как известно, является ограничение скоростей при прохождении стрелок. Наличие таких ограничений при короткой длине перегонов не позволяет достичь скорости 160 км/ч.

Наличие в пути стрелочных переводов, ограничивающих скорости движения поездов по прямому пути до 120 км/ч, резко снижает эффективность введения высокоскоростного движения. Учитывая, что скоростные поезда должны иметь остановки не чаще, чем через 200–300 км, необходимо обеспечить повышение их скоростей по главным путям промежуточных раздельных пунктов.

Для оценки эффективности повышения скоростей движения пассажирских поездов по станционным площадкам промежуточных раздельных пунктов были выполнены детальные технико-экономические расчеты для участка Красное–Брест Белорусской железной дороги. Этот участок характеризуется сравнительно благоприятными для скоростного движения условиями плана и профиля.

С целью исследования рассматриваемого вопроса были проделаны тяговые расчеты при движении поездов с максимально допустимыми по мощности локомотива скоростями на перегонах (200 км/ч) и со скоростями 140 км/ч на раздельных пунктах.

Для оценки эффекта от повышения скоростей движения пассажирских поездов за счет снятия ограничения скоростей определялись:

- экономический эффект от сокращения времени нахождения пассажиров в пути;
- снижение эксплуатационных расходов в связи со снятием ограничения скорости;
- капитальные затраты на замену стрелочных переводов и другие затраты, связанные с повышением скоростей движения в пределах станционных площадок (переустройство пассажирских платформ и т. д.).

Экономия от сокращения затрат времени нахождения пассажиров в пути, размеры эффекта от сокращения эксплуатационных расходов, связанных с временем движения поездов по магистрали (поездо-часами), и экономия электроэнергии образуют суммарную величину эффекта в зависимости от пологости марки стрелочного перевода.

Выполненные расчеты подтвердили высокую эффективность повышения скоростей движения поездов по станционным площадкам. Затраты по перекладке стрелочных переводов для снятия ограничения скоростей, если они не сопровождаются дополнительными затратами по переустройству горловин, пассажирских платформ, земляного полотна, окупаются, как показали расчеты, менее чем за 2 года. При этом необходимо отметить, что замена стрелочных переводов при плановых ремонтах снижает срок окупаемости. В том же направлении будет влиять дальнейшее повышение скоростей движения.