

Сравнивалась дисконтированная СЖЦ единицы подвижного состава базовой комплектации и оборудованного узлами и деталям повышенного ресурса.

Выполненные расчеты и полученные результаты показали экономическую эффективность данного инвестиционного проекта, достигаемого в основном за счет сокращения количества и стоимости деповских и текущих ремонтов за жизненный цикл вагона. Срок окупаемости данного проекта не превышает 8 лет.

УДК 629.4.077.597.3

ТОЛЩИНА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ТОРМОЗОВ

Е. Э. ГАЛАЙ, Е. С. ГАЛАЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Анализ тормозной эффективности грузовых и пассажирских вагонов с традиционными тормозными системами показывает недостаточную мощность тормозов. Длина тормозных путей с различных скоростей оказывается больше нормативной при оснащении вагонов композиционными или чугунными колодками.

Особенно актуальной данная проблема стала с увеличением осевых нагрузок грузовых вагонов до 25 т/ось и больше. Масса пассажирских вагонов возрастает с увеличением комфортабельности, особенно с увеличением длины вагонов до 26,7 м и базы до 19 м за счет увеличения числа пассажирских купе и, очевидно, недостаточного контроля за массой тары, применяемыми материалами и конструкцией кузова и рамы, что привело к увеличению нагрузки до 15,0–16,0 т/ось.

Многочисленные испытания тормозов пассажирских вагонов с повышенной массой тары до 60–61 т показывает недостаточную эффективность тормозов при композиционных колодках на скоростях движения менее 100 км/ч и при чугунных колодках на высокой скорости – до 120 км/ч.

Характерным является то обстоятельство, что приработанность тормозных колодок, их толщина оказывают существенное влияние на фрикционные свойства и эффективность тормозов. Как известно, по условиям нормальной работы тормозной рычажной передачи предельно допустимой является толщина тормозных колодок 70 мм. В таком случае при постановке всех полноразмерных колодок у грузовых вагонов с неизношенными колесными парами требуется полный роспуск рычажной передачи с перестановкой «мертвой точки» на надрессорной балке. Поэтому максимальную толщину новой колодки для вагонов устанавливают в пределах 65_{-0}^{+5} мм. При этом не учитывается фактор изменения диаметра колес при обточках по мере их износа, поскольку радиус поверхности трения новой колодки составляет 530 мм и площадь трения меняется в зависимости от диаметра колеса до полной приработки.

Можно предположить, что тонкомерная колодка обеспечивает более полное и равномерное прижатие к поверхности катания колеса, так как имеет меньшую жесткость. Кроме того, по мере приработки увеличивается фактическая площадь трения и, соответственно, уменьшается удельное давление, в частности, суммарная площадь контакта для чугунных колодок составляет 3–8 % номинальной площади и 20–30 % – для более эластичных композиционных. При неправильной установке колодок площадь контакта может быть в несколько раз меньше, соответственно, удельное давление при той же силе нажатия окажется значительно больше, а коэффициент трения уменьшится.

Распределение удельных давлений и их величина в процессе торможения изменяются в зависимости от силы нажатия, скорости трения, физико-химических и габаритных характеристик тормозной колодки. Тормозная сила одних и тех же колодок оказывается различной для разных типов подвижного состава и конструкции рычажной передачи.

Коэффициент трения показывает соотношение между силами трения и нажатия фрикционного элемента на контртело. Его величина зависит от материала трущихся тел, давления в контакте и скорости трения, наличия влаги или смазки между трущимися телами и некоторых других факторов. Весьма сложно оценить влияние большинства факторов, имеющих случайный характер, на величину коэффициента трения. Например, наличие влаги в зоне контакта трущихся поверхностей существенно снижает коэффициент трения большинства композиционных материалов и практически не влияет на его величину при чугунных колодках. Поэтому расчеты силы нажатия, тормозной силы ведут по усредненным величинам коэффициента трения, который определяется экспериментально для каждого типа колодок.