

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКОЙ СКОРОСТИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА КРИВЫХ УЧАСТКАХ ПУТИ

*канд. техн. наук, доц., докторант А.Ю. Заковоротный,
студ. А.А. Харченко, Национальный технический университет
"Харьковский политехнический институт", г. Харьков*

В процессе движения колеса тяговых единиц подвижного состава испытывают контактное взаимодействие с рельсами. Каждая точка контакта представляет собой площадку, величина которой зависит от действующих на нее сил, кривизны поверхностей колеса и рельса в месте контакта. В результате действия этих сил на поступательное движение подвижного состава накладываются перемещения во всех направлениях: продольные, поперечные и вертикальные, а также вращательные движения относительно вертикальной и горизонтальной осей. Поэтому движение поезда по рельсам сопровождается частичным вилянием, наклоном и колебаниями вагонов. При исследовании колебаний необходимо проводить проверку на устойчивость.

При воздействии гребня бандажа на рельс значительно возрастают силы контактного взаимодействия в системе колесо-рельс. В этом случае могут быть нарушены граничные значения показателей безопасности движения, одним из которых является критическая скорость.

Данная задача для рассматриваемого движения подвижного состава может быть решена с использованием метода А.М. Ляпунова. Исследование устойчивости движения, для получения критической скорости, может быть сведено к проверке решения системы уравнений возмущенного движения

$$\frac{dx_i}{dt} = F(t, x_1, \dots, x_m).$$

В задачах автоколебаний, которые описываются системами линейных дифференциальных уравнений, исследование устойчивости решений сводится к проверке ограничений обобщенных координат x_1, \dots, x_m в любой момент времени. Как показывает моделирование, критическая скорость напрямую зависит от параметров неровности пути. Данное решение позволяет определять амплитуду горизонтальных колебаний и регулировать значение скорости в системах управления тяговым составом.