

УДК 629.4.023.142
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЖЕСТКОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КУЗОВОВ
ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ НА УРОВЕНЬ КОМФОРТА ПЕРЕВОЗОК

Е. В. ЛУКАШОВА

Научный руководитель Д. Я. АНТИПИН, канд. техн. наук, доц.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Брянск, Россия

Жесткостные характеристики кузовов пассажирских вагонов оказывают непосредственное влияние на вибрационную нагруженность вагона и уровень комфорта пассажиров. В качестве величины, описывающей интенсивность вибрационной нагруженности кузова вагона и пассажиров, принята спектральная плотность мощности колебательного процесса, отражающего перемещение точек кузова на разных частотах при движении вагона.

Анализ вибрационных процессов, возникающих в несущих конструкциях кузова вагона, произведен на основе разработанной детализированной пластинчатой конечно-элементной модели кузова. Модель сформирована в среде модуля инженерных расчетов Advanced Simulation программного комплекса NX. В качестве возмущающего воздействия в узлах модели генерировался сигнал, полученный при натуральных ходовых испытаниях пассажирских вагонов, проведенных на участках пути протяженностью 160 км. Сигнал формировался с учетом постоянных скорости вагона, радиуса кривой и условий трения в контакте колесо-рельс. Рассматривались три различных участка пути: прямой, кривая радиусом 1000 м и стрелочный перевод с крестовиной 1/11. По результатам моделирования установлено, что при максимальных вертикальных ускорениях $0,38 \text{ м/с}^2$ и скорости движения 160 км/ч по прямому участку пути пики спектральных плотностей колебаний с частотой ниже 7 Гц принадлежат к перемещениям кузова, как абсолютно жесткого тела. Колебания с частотой выше 7 Гц при максимальных вертикальных ускорениях $0,41 \text{ м/с}^2$ характерны участкам со стрелочными переводами. Анализ форм колебаний кузова показал, что пик вибраций при частоте 8,6 Гц соответствует первой форме вертикального изгиба, а пик на частоте 11,8 Гц соответствует скручиванию кузова. При пике с частотой 16,06 Гц возбуждение происходит только на прямом участке пути и соответствует второй форме изгибных колебаний кузова.

Анализ полученных результатов показал, что наибольшее влияние на уровень вибрационной нагруженности кузова и комфорт пассажиров оказывают жесткости кузова в вертикальной плоскости и на скручивание, что необходимо учитывать при проектировании новых несущих конструкций пассажирских вагонов.