

УДК 629.4

РАЗРАБОТКА ТВЕРДОТЕЛЬНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ПОСТОЯННОГО ТОКА

С. Г. ШОРОХОВ

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

На рынке пригородных и межобластных железнодорожных перевозок наблюдается устойчивый рост объемов пассажиропотока, связанный с повышением мобильности населения. Это требует разработки современного подвижного состава, удовлетворяющего возрастающим требованиям безопасности, вместимости и комфортабельности перевозок.

Применение на стадии проектирования твердотельного математического моделирования позволяет с достаточной степенью точности оценивать динамические и тяговые характеристики подвижного состава, что позволяет сократить сроки разработки и внедрения.

В качестве объекта исследования в работе рассматривается электропоезд постоянного тока ЭД4М производства ОАО «Демидовский машиностроительный завод».

При твердотельном моделировании электропоезд представляется в виде совокупности систем связанных твердых тел, описывающих его пространственные колебания. Разработка динамической модели производилась в среде программного комплекса моделирования динамики систем тел «Универсальный механизм».

Твердотельная динамическая модель электропоезда состоит из моделей двух головных вагонов, двух моторных и одного прицепного, что соответствует его минимальной составности. В расчетной схеме кузова вагонов представляются абсолютно твердыми телами, обладающими шестью степенями свободы, с реальными геометрическими и инерциальными характеристиками.

Модели тележек представляют собой совокупность абсолютно твердых тел, связанных между собой силовыми элементами и шарнирами. Отличительной особенностью тележек моторных вагонов является моделирование тяговых электродвигателей с возможностью задания режимов движения электропоезда с помощью системы управления двигателями, сформированной в пакете Matlab/Simulink.

Верификация разработанной динамической модели электропоезда выполнена путем сопоставления данных математического моделирования с результатами натурных ходовых испытаний.