

Г. Н. Колесников, Д. А. Кувшинов (Петрозаводск, ПетрГУ).
Численная методика определения характеристик взаимодействия токоприемников и контактной сети с использованием трехмерной модели.

Современное состояние исследований взаимодействия железнодорожной контактной сети и токоприемников электроподвижного состава, перспективы развития, проблемы и пути их решения отражены в книге [1]. С ростом мощности и скорости движения поездов усложняются задачи, решение которых необходимо для обеспечения надежного токосъема. Возможности экспериментальных методов решения данных задач ограничены техническими и экономическими условиями. Поэтому с развитием информационных технологий возрастает роль математического моделирования в затронутой области прикладных исследований.

В работе, представленной данным сообщением, в развитие исследования [2]–[4] предлагается методика расчета контактного нажатия одно, двух или большего числа токоприемников с применением трехмерной конечно-элементной модели, в которой принята во внимание геометрическая нелинейность. Математическая модель в виде системы равенств и неравенств и численная методика решения рассмотрены в [3] и [4]. В одном из вариантов модели учитываются жесткости токоведущих проводов при растяжении, кручении и изгибе в двух плоскостях. При этом струны и другие поддерживающие тросовые элементы сопротивляются только растяжению.

Решение модельных задач при наличии одного и двух токоприемников подтверждает адекватность результатов расчета, которые согласуются с известными по литературе данными [1]. Применение трехмерной модели позволяет уточнить представления о закономерностях изменения силы контактного нажатия в зависимости от скорости движения, начального натяжения и других факторов.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 08-08-00979.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вологин В. А. Взаимодействие токоприемников и контактной сети. М.: Интекст, 2006, 256 с.
2. Колесников Г. Н., Кувшинов Д. А. Численное моделирование динамического взаимодействия токоприемника и контактной подвески. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2008, т. 15, в. 2, с. 319.
3. Кувшинов Д. А. Численное моделирование контактной сети и токоприемника электровоза как механической системы с полукоэрцитивным взаимодействием элементов. — Системы управления и информационные технологии. Воронеж: Научная книга, 2008, № 2.3 (32), с. 360–364.
4. Колесников Г. Н., Кувшинов Д. А. Численное моделирование полукоэрцитивного механического взаимодействия токоприемника и контактной сети при высокой скорости электровоза. — Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Технические науки, 2008, № 3, с. 83–89.