

**Г. Н. Колесников, Д. А. Кувшинов** (Петрозаводск, ПетрГУ).  
**Численное моделирование динамического взаимодействия токоприемника и контактной подвески.**

Совершенствование систем «токоприемник–контактная подвеска» является важным фактором улучшения технико-экономических характеристик железнодорожного транспорта, что предопределяет актуальность все более детального изучения таких систем [1]–[4]. Основным способом изучения взаимодействия токоприемников и контактной подвески является математическое моделирование. Известны модели, разработанные с применением метода конечных элементов (МКЭ) и метода конечных разностей. При разработке таких моделей появляется ряд проблем. Наибольшие затруднения связаны с необходимостью учета возможности появления зазоров между движущимися токоприемниками и контактным проводом. При этом изменяется структура механической системы (имеет место конструктивная нелинейность). Решение может быть найдено методом последовательных приближений. В работе, представленной данным сообщением, предлагается прямой алгоритм решения задачи на шаге по времени. Сила динамического контактного взаимодействия токоприемника и контактного провода подлежит определению как один из результатов решения задачи. Особенность алгоритма: стандартные уравнения МКЭ дополнены соотношениями для сил контактного взаимодействия и зазоров, аналоги дифференциальных соотношений записаны с использованием односторонних конечных разностей. Тем самым получена новая модель, в которой расчет сведен к решению задачи дополненности с применением алгоритма [5]. Достоверность результатов подтверждена решением тестовых задач.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обеспечение качества токосъема. — В кн.: Железные дороги мира, 2000, № 4, <http://www.css-rzd.ru/zdm/>
2. *Ерошенко С. В., Демченко А. Т., Туркин В. В.* Метод прямого математического моделирования динамики контактных подвесок. — В кн.: Наука и транспорт. СПб: Российская академия транспорта, 2007, с. 32–33.
3. *Егоров В. В.* Динамический расчет вантово-стержневых систем с отключающимися элементами на основе конечно-элементной модели. <http://www.tvp.ru/conferen/vsppm05s/kipso156.pdf>
4. *Ефимов А. В., Галкин А. Г.* Развитие теории проектирования контактной сети на основе учета продолжительности ее жизненного цикла. — Транспорт Урала, 2004, № 1, с. 53–59.
5. *Колесников Г. Н., Раковская М. И.* Энергетический критерий очередности перехода односторонних связей в действительное состояние. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2006, т. 13, в. 4, с. 652–653.