

КОНТАКТ СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫХ ТЕЛ: ТЕОРИЯ, МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ

¹Бондаренко М.А., ¹Бондаренко О.А., ¹Скрипченко Н.Б.,
³Ткачук Н.Н., ²Кохановский В.И.

¹*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков* ²,
Индустриальная группа «УПЭК», г. Харьков, ³*Стэнфордский
университет, США*

В работе содержится новая постановка задачи анализа контактного взаимодействия сложнопрофильных тел (СПТ). Во многих практически важных случаях эта задача сводится к моделированию контактного взаимодействия гладких и шероховатых тел по поверхностям несогласованной формы с первоначально точечным контактом. Для решения задачи привлечены различные методы, в частности, модель Герца и метод конечных элементов. Для преодоления их недостатков в работе предложена модификация метода граничных интегральных уравнений (МГИУ) к моделированию контактного взаимодействия СПТ. Основными элементами новизны является удобный, легко алгоритмизируемый способ аналитического определения коэффициентов разрешающей системы уравнений, экономный способ их вычисления и хранения за счет использования свойств симметрии и регулярности.

Анализ полученных результатов дает основание для следующих выводов. 1. В работе описан новый вариант МГИУ, модифицированный для моделирования контактного взаимодействия СПТ, отличающийся от традиционных формулировок точным вычислением матрицы и правых частей разрешающей системы линейных алгебраических уравнений, ускоренными способами вычисления и экономным хранением коэффициентов матрицы влияния за счет использования свойств симметрии и регулярности сетки дискретизации. 2. Для поиска области контактного взаимодействия предложена итерационная процедура ее уточнения путем пошагового удовлетворения искомым контактными давлениями системе разрешающих уравнений и неравенств. 3. Для учета влияния шероховатости на контактное взаимодействие упругих тел предлагается вводить на поверхности тела упругий винклеровский слой с характеристиками податливости, соответствующими свойствам поверхностного слоя реальных шероховатых тел. 4. Разрешающие соотношения для анализа контактного взаимодействия шероховатых тел аналогичны таковым для случая контакта гладких тел, за исключением введения в матрицу влияния дополнительных диагональных членов, пропорциональных податливости винклеровского слоя, моделирующего шероховатость. В комплексе предложенные подходы и соотношения составляют теоретическую основу для решения задач исследования контактного взаимодействия гладких и шероховатых сложнопрофильных упругих тел.