

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ КОНТАКТНЫХ УСИЛИЙ, ЗОН СКОЛЬЖЕНИЯ И СЦЕПЛЕНИЯ АВТОШИНЫ С ОСНОВАНИЕМ ДЛЯ САПР ОБЪЕКТОВ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**Можаровский В.В.<sup>1</sup>, Кузьменков Д.С.<sup>1</sup>, Василевич Ю.В.<sup>2</sup>**

- 1). Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, Гомель, Беларусь,
- 2). Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Для описания и анализа контактных процессов, происходящих при качении автомобильных колес по основанию, и механизма изнашивания автошин колес, была исследована задача качения двух ортотропных (из композитов) цилиндров с параллельными осями, прижатых друг к другу с силой  $P$  и зон контакта, была построена математическая модель исследуемой задачи, разработан алгоритм решения задачи, осуществлена программная реализация. На базе представленных в монографии [1]) теоретических положений кратко изложена программная реализация.

Следует отметить, что исследование явления качения цилиндрических тел из композитных материалов при контактном взаимодействии тел возможно при использовании эмпирических экспериментальных методов, но нежелательно, из-за обширности и дороговизны работ, требуемых для охвата множества разнообразных комбинаций структур материалов, наполнителей, способов плетения волокна, последовательности укладки слоев, типов конструкций. В связи с этим создана программа, реализующая нахождение касательных усилий в области контакта, а также определение зон скольжения и сцепления, направления скольжения. Для решения поставленной задачи был запрограммирован алгоритм решения задачи о качении цилиндров.

Сначала производится ввод исходных данных, позволяющее задать управляющий параметр  $\psi = T/fP$  [1],  $T$  и  $P$  нормальные и касательные усилия, коэффициент трения  $f$ ,  $E_j$ ,  $j=1,2$ ,  $G_{12}$ ,  $\nu$  – технические постоянные материала. После введения начальных данных программа осуществляет вычисления и отображает окно вывода результатов, в котором приведены все необходимые выходные данные. Найденные касательные усилия в области контакта, а также зоны скольжения и сцепления, направление скольжения изображены на рисунке 1.

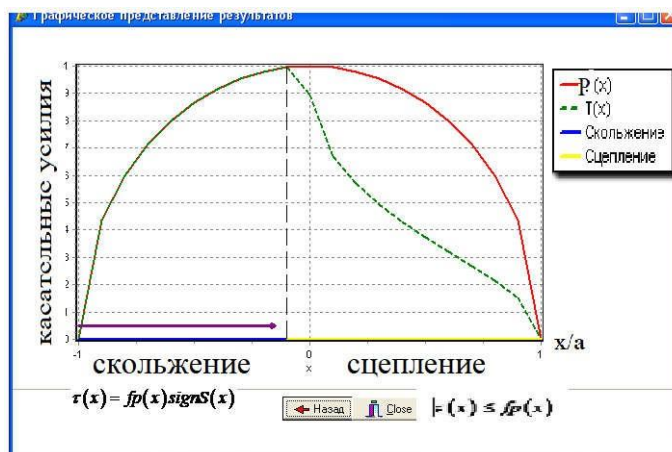


Рисунок 1 – Окно графического представления результатов

Программа, реализующая определение зоны контакта напряжений и перемещений, построена на МКЭ, в ней используются экспериментальные исследования, например, на основе фотопринера (см. [2]). Разработан алгоритм и создана программа, реализующая определение напряжений и перемещений в контактирующих телах. Программа позволяет изменять размеры параллелепипеда, в котором находится исследуемое тело. Форму верхней границы тела, на которую действует давление, можно задавать при помощи «мыши» (прямоугольниками). Для решения поставленной задачи был использован и успешно запрограммирован метод конечных элементов. Построена схема расчета параметров контакта (см. рис.2). Для расчета применялись прямоугольные конечные элементы.

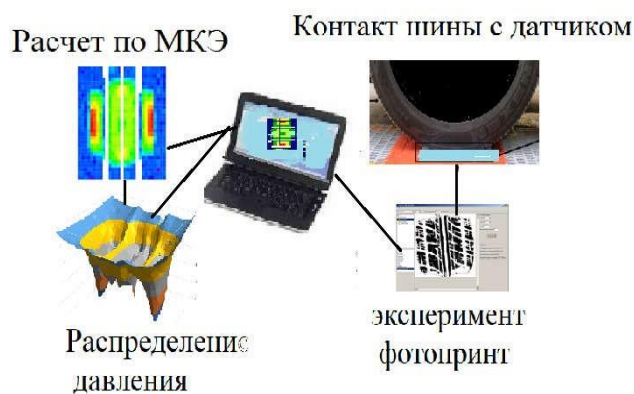


Рисунок 2 – Схема расчета параметров контакта

1.Можаровский В.В., Старжинский В.Е. Прикладная механика слоистых тел из композитов. – Мн.: Наука и техника, 1988. – 280 с.

2.Tire Contact Force Equations for Vision-Based Vehicle Weight Identification /Xuan Kong, Tengyi Wang,Jie Zhang,Lu DenJiwei Zhong, Yuping Cui and Shudong Xia/ Appl. Sci. 2022, 12, 4487. <https://doi.org/10.3390/app12094487>.