М. Ю. Бокий, В. В. Можаровский
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

КРАТКИЙ АЛГОРИТМ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ О КОНТАКТЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ТЕЛА СО СЛОИСТЫМ ПОКРЫТИЕМ

Многие контактные задачи при расчетах трибологических систем сводятся к решению интегрального уравнения[1].

$$\int_{-1}^{1}\{K_p[\alpha(t-t')] + \{K_r[\alpha(t-t']]\}\bar{p}(t)\overline{dt} = \bar{\vartheta} - 2yt - t^2, |t| < 1.$$

Нашей задачей является: составить алгоритм решения этого интегрального уравнения и сделать оценку точности расчета.

Решение интегрального уравнения сводится к решению системы алгебраических уравнений. Реализация решения системы – используя итерационные методы или метод Гаусса.

$$\sum_{j=2}^{n-1} C_{ij}\bar{p}_j = v_0 - 2yt_i - t_i^2, i = 1,2 \dots n.$$

Здесь

$$C_{ij} = \frac{J_{ij} - J_{ij+1}}{t_{j+1} - t_j} - \frac{J_{ij-1} - J_{ij}}{t_j - t_{j-1}},$$

где

$$J_{ij} = \{L[\alpha(t_i - t_{ij})] + fM[\alpha(t_i - t_{ij})]\}\frac{1}{\alpha^2}.$$

Функции L(η) и M(η) для ортотропного покрытия имеют вид

$$L(\eta) = (\beta_2^2 - \beta_1^2)\int_0^\infty \frac{Z_p(\beta)}{\Delta}\frac{\cos(\beta\eta) - 1}{\beta^3}d\beta,$$

$$M(\eta) = \frac{\beta_1\beta_2}{S_{22}}\int_0^\infty \frac{Z_\tau(\beta)}{\Delta}\frac{\sin(\beta\eta) - \beta\eta}{\beta^3}d\beta.$$

Особенность данного подхода: коэффициенты в системе представляют собой несобственные интегралы, оценка которых представляет собой дополнительный предмет исследований, так как интегралы меняются от нуля до бесконечности и при этом возникает сингулярность.

Разрабатывается программа для эффективного расчета таких систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Можаровский, В. В. Влияние трения между цилиндрическим индентором и покрытием из композита на параметры контакта / В. В. Можаровский // Трение и износ. – 1990. – № 6. – С. 1014–2034.