ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНТАКТНЫХ ЗАДАЧ

Г.П. Тариков, Н.В. Акулов, В.В. Комраков, В.А. Барабанцев
Гомельский Государственный технический университет им. П.О. Сухого

При работе высоконагруженных зубчатых передач, шарико- и роликоподшипников, выделяется значительное количество тепла, что приводит к перераспределению контактного давления и изменению формы и размеров площадки контакта. Исследование влияния температуры на геометрические параметры площадки контакта и распределение контактных давлений представляет известный интерес.

Однако, ввиду сложности таких задач, большинство исследований относится к плоским задачам.

Рассматривается система двух упругих тел, находящихся в условиях скользящего контакта, ограниченных выпуклыми поверхностями и соприкасающихся в точке.

Как известно, касательные усилия, обусловленные трением скольжения, мало влияют на нормальное давление, а также на форму и размеры области контакта, особенно когда коэффициент трения существенно меньше единицы. Поэтому, при решении термоупругой контактной задачи касательные усилия на площадке контакта не учитываются. Эти усилия учитываются только при решении вопроса о тепловыделении при трении скольжения.

При рассмотрении локальных эффектов в окрестности контакта, следуя Герцу, соприкасающиеся тела заменяются упругими полупространствами, прижатыми друг к другу по некоторой площадке.

Принимая во внимание результаты Арчарда, на площадке контакта задается температура.

Поставленная задача сведена к интегральному уравнению первого рода, которое затем решается для рассматриваемой области контакта.

Замкнутое решение интегрального уравнения получено в предположении, что областью контакта является эллиптическая площадка.

Показана возможность применения метода электрического моделирования для решения пространственных контактных задач термоупругости для более сложных областей контакта.

Решение конкретных задач осуществляется с помощью специального электромоделирующего устройства. На токопроводящий элемент являющийся аналогом площадки контакта, подается электрический потенциал, моделирующий сближения упругих тел и распределение температуры. Затем определяется плотность заряда на поверхности токопроводящего

элемента и используя критерии подобия находят значение контактных давлений в соответствующих точках площадки контакта.

Предлагаемый метод решения рассматриваемых задач может быть использован при расчете элементов трибосопряжений различных машин и механизмов.