

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ПЛОСКОЙ КОНТАКТНОЙ ЗАДАЧИ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИОНАЛА РЕЙССНЕРА С ПОИСКОМ НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ ОБЛАСТЕЙ КОНТАКТА

Тарсис Е.Ю.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

Рассматривается вариационно-структурная постановка плоской контактной задачи теории упругости для однородного тела произвольной геометрической формы с известными и неизвестными площадками контакта на основе функционала Рейсснера, существенным преимуществом которого является возможность независимой аппроксимации перемещений и напряжений и простота построения структур решений.

На границе упругого тела реализуются четыре типа граничных условий: статические, кинематические, условия взаимодействия с жесткими абсолютно гладкими штампами (область контакта считается известной и определяется формой подошвы штампа и его осадкой), условия взаимодействия с жесткими односторонними идеальными связями (область контакта заранее неизвестна и определяется после деформации упругого тела). Задача поиска неизвестных областей контакта сводится к последовательности смешанных линейных задач с условиями в виде строгих равенств, которые формулируются для априорно заданных участков контакта и отрыва.

Итерационный алгоритм использует два независимых критерия определения неизвестной области контакта. На предполагаемых участках контакта нормальные напряжения должны быть отрицательными (сжатие), а на участках отрыва, при равенстве нулю нормальных напряжений, условие взаимного непроникания контактирующих тел. Напряженно-деформированное состояние тела на каждом шаге сводится к поиску точки стационарности функционала Рейсснера.

Изложена общая методика построения на базе R-функций структур для перемещений и напряжений, которые точно удовлетворяют всем граничным условиям, допускают конкретизацию и модификацию в зависимости от специфики каждой конкретной задачи, позволяют учесть особенности, присущие точному решению задачи и сами точные решения.

В рамках изложенного подхода рассмотрена задача об упругой трапеции, нижнее основание которой опирается без зазора на абсолютно твердую гладкую поверхность, боковые стороны свободны от нагрузки. По верхнему основанию в трапецию вдавливается штамп, или действует равномерно распределенная нагрузка. Ширина штампов и область действия нагрузки варьируются.

Проведены сравнительные исследования влияния видов действия на верхнее основание и варьируемых параметров на характеристики участков контакта нижнего основания трапеции с опорой.