

УДК 539.3

**ГРАНИЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ
НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕРМОУПРУГОСТИ ДЛЯ ПЛОСКОЙ
МНОГОСВЯЗНОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРНОМ НАГРУЖЕНИИ****В. М. Хвисевич, А. И. Веремейчик, И. Г. Томашев***Брестский государственный технический университет, Беларусь*

В данной работе изучается плоское напряженно-деформированное состояние прямоугольной пластинки с отверстием. Используется температурное воздействие конвективного типа. В качестве математического аппарата для решения задачи термоупругости в такой постановке использован метод граничных интегральных уравнений (ГИУ), имеющий ряд преимуществ по сравнению с другими численными методами [1].

При исследовании напряженно-деформированного состояния ставились следующие граничные условия: на внутреннем и внешнем контурах пластинки отсутствуют поверхностные силы, две внешние грани, а также нижняя и верхняя плоскости теплоизолированы, на двух других гранях происходит теплообмен с воздухом. В качестве исходных данных задавались также температуры на нетеплоизолированных гранях, характеристики материала (коэффициенты теплопроводности, температуропроводности, температурного расширения, модуль упругости, коэффициент Пуассона), а также интервал времени нагружения. Симметрия рассматриваемой области позволяет ввести в рассмотрение $\frac{1}{4}$ часть пластинки, которая аппроксимировалась граничными элементами.

Проведена численная реализация построенных интегральных уравнений [2] задачи нестационарной термоупругости с помощью ПЭВМ.

Построены графики распределения температуры по контуру пластинки для различных моментов времени. Получены графики распределения компонентов напряжения и перемещения на контуре пластинки, из которых следует, что максимальные значения напряжений возникают на окружности. Графики изменения температуры, напряжений и перемещений от времени позволяют исследовать характер изменения напряженно-деформированного состояния в процессе температурного воздействия. Кроме того, проведено исследование изменения во времени температуры и напряжений в произвольной точке окружности в зависимости от размеров пластинки, из которых очевидно, что напряжения и температуры в произвольной точке внутреннего контура растут при уменьшении размеров пластинки.

Результаты определения перемещений, напряжений и температурных полей сравнивались с результатами расчетов, полученных с помощью программного комплекса ANSYS Workbench, построенного на базе метода конечных элементов. Небольшие затраты машинного времени для решения поставленной задачи методом ГИУ подтверждают эффективность метода по сравнению с другими численными методами.

Литература

1. Риццо, Ф. Метод граничных интегральных уравнений – современный вычислительный метод прикладной механики / Ф. Риццо // Метод граничных интегральных уравнений. – Москва : Мир, 1978. – С.11–17.
2. Веремейчик, А. И. Граничные интегральные уравнения двумерных нестационарных краевых задач несвязанной термоупругости / А. И. Веремейчик // Актуальные проблемы динамики и прочности в теоретической механике: сб. науч. тр. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол.: Ю. В. Василевич [и др.]. – Минск : Технопринт, 2001. – С. 99–103.