

УДК 539.3

ОБ АЛГОРИТМЕ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ
НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕРМОУПРУГОСТИ

А. И. ВЕРЕМЕЙЧИК, В. М. ХВИСЕВИЧ

Учреждение образования
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Брест, Беларусь

Потребности современной техники во многих случаях требуют исследования напряженно-деформированного состояния конструкций, которые подвергаются воздействию механических нагрузок и изменяющихся во времени температур. Сложность геометрических форм конструктивных элементов наряду со сложным характером упомянутых воздействий требуют развития исследований нестационарных задач термоупругости, связанных со строгим удовлетворением граничных условий по всей границе области при произвольном распределении в ней температурных полей.

В настоящей работе нестационарной задачи термоупругости в случае произвольной геометрии границы области используется метод граничных интегральных уравнений (ГИУ), который реализован в 2 этапа. На первом этапе рассматривается краевая задача теплопроводности. С помощью преобразования Лапласа, формулы Грина и квадратурных формул путем разбиения границы на множество сегментов производится переход от системы интегральных уравнений к их дискретным аналогам – системе линейных алгебраических уравнений, решение которых позволяет определить значение температурного поля в любой точке области в зависимости от координат и времени. На втором этапе решается задача термоупругости. Для первой и второй краевых и начально-краевых задач получены интегральные уравнения, имеющие вид уравнений Фредгольма первого или второго рода. Для численного решения интегральных уравнений аппроксимируется геометрия рассматриваемой области и входящие в ГИУ краевые функции. Дискретные представления границы тела осуществляются с использованием конечных элементов различной формы, задаваемых с помощью функции формы. Аппроксимация по времени граничных функций осуществляется с помощью интерполяции относительно временных узлов на заданном интервале времени. В ходе пошагового продвижения по времени находятся неизвестные граничные перемещения и напряжения.

На основании построенного алгоритма разработана программа решения данной задачи на ПЭВМ с использованием Visual Fortran 5.0. Проведенное решение тестовых задач для ряда простых областей свидетельствует о высокой точности метода.