Библиографический список

1. Нгуен Куок Донг. Динамический расчет многоэтажных зданий при землетрясении: дис. ... к-та техн. наук : 05.23.17. – СПб., 2010. – 144 с.
2. Колесников Г.Н. Дискретные модели механических и биомеханических систем с односторонними связями: дис. ... д-ра техн. наук 05.13.18. – Петрозаводск, 2004. – 267 с.

УДК 519.6

Численное исследование температурных напряжений в плоской области с круглым отверстием

А.В. Устюжанова, В.С. Литовченко
АлтГУ, г. Барнаул

В данной работе поставлена задача о распределении температурных напряжений в плоской прямоугольной области с отверстием. Математическая модель включает уравнения равновесия, соотношения между напряжениями и деформациями, соотношения между перемещениями и деформациями, уравнение теплопроводности. Уравнения равновесия и соотношения между напряжениями и деформациями остаются такими же, как в изотермической теории упругости. Зависимости между напряжениями и деформациями представляют собой сумму двух частей, одна из них соответствует обычному закону Гука, а другая пропорционально повышению температуры [1].

В общем случае поле температур и поле деформаций в твердом теле являются взаимосвязанными. Но при обычной теплопередаче, обусловленной воздействием окружающей среды и внутренних источников, влиянием деформации тела на распределение в нем температуры можно пренебречь. Поэтому изучение температурного поля можно проводить независимо от деформированного состояния тела.

Для численного решения задачи о распределении температуры применяется алгоритм, построенный на основе метода конечных элементов [2]. Исследуемая прямоугольная область разбивается на треугольные элементы. Если область содержит отверстие, то полученная сетка корректируется, а элементы, которые оказываются расположенными внутри отверстия, считаются «выброшенными», и при составлении матрицы жесткости они не учитываются. Численные расчеты проведены как для стационарного, так и нестационарного уравнений теплопроводности. При этом были рассмотрены граничные условия на нижней и верхней сторонах прямоугольной области.

В результате численных расчетов получено поле температур, которое используется для определения напряжений в исследуемой области. Анализ распределения температурных напряжений в области с круглым отверстием позволяет заметить, что наименьшее температурное сжимающее напряжение возникает вблизи отверстия.

Библиографический список

1. Боли Б., Уэйнер Дж. Теория температурных напряжений. – М.: Мир, 1964.

2. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов. – М: Мир, 1979.

УДК517.947

О скоростях вращающейся жидкости при малых возмущениях

С.И. Янов, Е.О. Бирюкова, А.В. Зяблицкая
АлтГПА, г. Барнаул

Исследуется качественное поведение скоростей решения задачи Коши для системы Соболева (1) (описывающей малые колебания вращающейся жидкости):

$$\begin{gathered}\vec{V}_t - \overrightarrow{\left[\vec{V} \times (\omega)\right]} + grad\ P = \mathbf{0}, \quad \bar{x} = (x, y, z) \in R_3, \qquad t > \mathbf{0} \\ div\,\vec{V} = 0, \\ \vec{V}\Big|_{t=0} = \vec{V}_0 = \mathbf{0}, \ \sup \vec{V}_0 \subset \Omega_R = \{\bar{x}: x^2 + y^2 + z^2 \le R^2\},\end{gathered} \tag{1}$$

где $\vec{\omega} = (0,0,1)$

Доказана следующая теорема.

Теорема. Для скорости $\vec{V}$ решения задачи (1) имеет место следующее качественное поведение:

$$V_1 = V_1^0 \cos t + V_2^0 \sin t + \varepsilon_1(t,\bar{x}) + C_1(t,\bar{x});$$
$$V_2 = V_2^0 \cos t + V_1^0 \sin t + \varepsilon_2(t,\bar{x}) + C_2(t,\bar{x});$$
$$V_3 = V_3^0 + C_3(t,\bar{x}) + \gamma_1(t,\bar{x}),$$