лопроводности. 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):

$$\vec{V}_t - [\vec{V} \times (\omega)] + \text{grad } P = \mathbf{0}, \quad \vec{x} = (x, y, z) \in R_3, \quad t > 0$$

$$\text{div } \vec{V} = 0, \quad (1)$$

$$\vec{V} \Big|_{t=0} = \vec{V}_0 = \mathbf{0}, \quad \text{sup } \vec{V}_0 \subset \Omega_R = \{\vec{x}: x^2 + y^2 + z^2 \leq R^2\},$$

где $\vec{x}^0 = (0, 0, 1)$

Доказана следующая теорема.

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

$$V_1 = V_1^0 \cos t + V_2^0 \sin t + \varepsilon_1(t, \vec{x}) + C_1(t, \vec{x});$$

$$V_2 = V_2^0 \cos t + V_1^0 \sin t + \varepsilon_2(t, \vec{x}) + C_2(t, \vec{x});$$

$$V_3 = V_3^0 + C_3(t, \vec{x}) + \gamma_1(t, \vec{x}),$$

где $\varepsilon_1(t, \bar{x}), \varepsilon_2(t, \bar{x})$ либо осциллирует с ограниченной амплитудой, либо монотонно стремится к нулю при $t \rightarrow \infty$, $C_1(t, \bar{x}) \sim C_1(\bar{x})$ при $t \rightarrow \infty$,

$$C_2(t, \bar{x}) \sim C_2(\bar{x}) \text{ при } t \rightarrow \infty,$$

$$C_3(t, \bar{x}) \sim C_3(\bar{x}) \text{ при } t \rightarrow \infty,$$

если выполнено условие на

$$\vec{V}_3^+ : \int_0^\pi \int_0^R \int_0^{2\pi} \Gamma D_{zz}^2 V_3^0 d\varphi dr d\theta = 0. \quad (2)$$

Если условие (2) не выполнено, то при $t \rightarrow \infty$, а значит $V_3(t, \bar{x}) \rightarrow \infty$ при $t \rightarrow \infty$ (явление подобное смерчу в воздухе).

Библиографический список

1. Соболев С.Л. Об одной новой задаче математической физики // Известия АН СССР. Серия: Математика. – 1954. – Т. 18, №1. – С. 3–50.
2. Успенский С.В., Васильева Е.Н. Теоремы вложения для Соболевских функциональных пространств. Приложения к дифференциальным уравнениям. – М.: МГУП. – 2006. – 118 с.
3. Янов С.И. Пространства типа Соболева – Винера и асимптотические свойства их функций. – Барнаул: Изд-во БГПУ. – 2007. – 113 с.
4. Янов С.И. Приложения пространства типа Соболева – Винера. – Барнаул: Изд-во АлтГПА. – 2012. – 92 с.