

В. И. Р я ж с к и х, М. И. С л ю с а р е в, А. А. Б о г е р, С. В. Р я б о в (Воронеж, ВГТА). **Влияние аппроксимации граничных условий на результаты вычислительного эксперимента термоконвекции в полости квадратного сечения.**

Для оценки эффективности существующих и вновь разработанных численных методов интегрирования уравнений Обербека–Буссинеска в переменных Гельмгольца во внутренних задачах термоконвекции используется общепринятый тест для полости квадратного сечения [1].

Основной проблемой при решении тестовой задачи является корректность формулировки граничных условий для вихря. Как правило, принимается аппроксимация Тома [2]

$$\Omega_0|_{\Gamma} = \frac{2(\Psi_0 - \Psi_1)|_{\Gamma}}{\Delta h^2}, \quad (1)$$

где Ω , Ψ — сеточные функции вихря и тока, Δh — шаг интегрирования по координате, индексы 0, 1, Γ относятся, соответственно, к предыдущему и последующему слою, границе.

На основе вычислительного эксперимента по полунеявной конечно-разностной схеме [3] показано, что использование аппроксимации 4-го порядка точности уравнения связи между функциями тока и вихря вместо (1):

$$\Omega_0|_{\Gamma} = \frac{(70\Psi_0 - 208\Psi_1 + 228\Psi_2 - 112\Psi_3 + 22\Psi_4)|_{\Gamma}}{24(\Delta h)^2},$$

и с третьим порядком аппроксимации температуры на боковых стенках существенно уточняет результаты численного интегрирования тестовой задачи, что подтверждается верификацией чисел Нусселя по [4].

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 07–08–00166, и гранта Президента РФ МК–4706.2006.08.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самарский А. А., Вабищевич П. Н. Вычислительная теплопередача. М.: Едиториал УРСС, 2003, 784 с.
2. Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа. М.: Наука, 1987, 840 с.
3. Ряжских В. И., Богер А. А., Зайцев В. А. Численная схема решения уравнений Обербека–Буссинеска для внутренней осесимметричной задачи в цилиндрической системе координат. — Вестник ВГТУ, сер. энергетика, 2002, в. 7 (2), с. 12–16.
4. De Vahl D. G. Natural convection of air in a square cavity: a bench mark numerical solution. — Int. J. for Numerical Methods in Fluids, 1983, v. 3, p. 249–264.