

MATHEMATICAL MODELLING OF THE THERMAL CONVECTION IN THE PLANE VERTICAL LAYER

Kalachinskaya I.S., Gorelits N.K.¹

MSU, Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Academic Department of Computational Methods, Laboratory of Mathematic Modelling in Physics, Russia, 119991, Moscow, GSP-1, 1-52, Leninskiye Gory, 728 room,
Tel.: 84959395255,
E-mail: kalach@cs.msu.su

¹E-mail: nissa_vamp@rambler.ru

A mathematical model of the non-steady-state thermal convection based on the two-dimensional quasi-hydrodynamic equations of Sheretov [1] is built. Thermo gravitational convection is considered in a plane vertical layer between two isothermal surfaces. The layer's foots are thermally insulated, gravity is vertically downward directed. A numerical algorithm is constructed to solve the equation of the model. An iterative method, based on the fitting, is used to solve the Poisson equation for the pressure in this algorithm [5]. The efficiency of the iterative method, based on the fitting, is shown on the detailed grids. The results of the calculation of laminar mode and transition to turbulent mode of convection in long vertical layers for values of the Prandtl number $Pr = 0.71$ and $Pr = 15$. We compare the results with the numerical results of other authors [2-4] and experimental data [6].

References

1. *Елизарова Т.Г.* Квазигидродинамические уравнения и методы расчета вязких течений. – М.: Научный Мир, 2007. 352 стр.
2. *Полежаев В.И., Бунэ А.В., Березуб Н.А. и др.* Математическое моделирование конвективного теплообмена на основе уравнений Навье-Стокса. – М.: Наука, 1987. стр. 273
3. *Soria M, Trias F.X., Perez – Segarra C.D., Oliva A.* Direct Numerical Simulations of Turbulent Natural Convection Flows Using PC Clusters. Parallel Computational Fluid Dynamics – Advanced Numerical Methods, Software and Applications, 2004. p. 481-488.
4. *Широков И.А.* Итерационный метод решения уравнения Пуассона и его реализация на многопроцессорной вычислительной схеме // *Прикладная математика и информатика: Труды факультета ВМиК МГУ им. М.В. Ломоносова под редакцией В.И. Дмитриева*, №12 – М.: МАКС Пресс, 2002. стр. 89-110.
5. *Бердников В.С., Гришков В.А.* Ламинарно-турбулентный переход в свободноконвективном пограничном слое и теплоотдача вертикальных стенок. // *Труды четвертой Российской национальной конференции по теплообмену*. 23-27 октября 2006 г. Москва Том3. 67-70.