

Е. В. Шишов, А. О. Захаров

УРАВНЕНИЕ ДИССИПАЦИИ ДЛЯ МАЛЫХ ЧИСЕЛ РЕЙНОЛЬДСА

Предложено модифицированное уравнение скорости диссипации кинетической энергии турбулентности для малых чисел Рейнольдса, которое совместно с алгебраической моделью турбулентности существенно улучшает прогнозирование как средних, так и пульсационных характеристик турбулентных пограничных слоев, развивающихся в условиях больших положительных и отрицательных градиентов давления.

Dissipation rate equation for low-Reynolds turbulent flows / E.V. Shishov, A.O. Zakharov

A low-Reynolds number algebraic turbulence model with modified equation was employed and resulted in improved predictions of both strongly accelerated and decelerated boundary layers. Figs.5. Refs.16.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Shih T. H., Lumley J. L. Kolmogorov behavior of near wall turbulence and its application in turbulence modeling // Int. Journal of Computational Fluid Dynamics. – 1993. – Vol. 1. – No. 1. – P. 43–56.
2. Nagano J. Improved form of the “ k ”-model for wall turbulent shear flows // Trans. Jour. Soc. Mech. Eng., 1984. – VB.50. – N 457. – P. 2022–2029.
3. Lam C. K. G., Bremhorst K. A. Modified form of the “ $k-\varepsilon$ ” model for predicting wall turbulence // Trans. ASME, Journ. Fluid Ing., 1981. – Vol. 103. – No. 3. – P. 456–462.
4. Chien K. Y. Predictions of channel and boundary flows with a low-Reynolds number two-equation model of turbulence // AIAA J., 1982. – Vol. 20. – P. 33–38.
5. Hanjalić K. and Launder B. E. Sensitizing Dissipation Equation to irrotational strains // ASME Journal of Fluid Engineering. – 1980. – Vol. 102. – P. 34–39.
6. Rodi W., Scheuerer G. Scrutinizing the “ $k-\varepsilon$ ” Turbulence Model Under Adverse Pressure Gradient Conditions // Transactions of the ASME Journ. of Fluid Eng., 1986, – Vol. 108. – P. 174–179.
7. Леонтьев А. И., Шишов Е. В., Афанасьев В. Н. и др. Исследование пульсационной структуры теплового турбулентного пограничного слоя в условиях ламинаризации потока // Труды VI Всесоюзной конференции по тепломассообмену. – Минск: – 1980. – Т. 1. – Ч. 2. – С. 136–146.
8. Launder B. E. Second moment closure. Methodology and Practice // Turbulence models and their applications, 1984. – V. 2. Ed. Eycolles, Saint-Germain Paris.
9. Shishov E. V. Turbulent heat and momentum transfer in boundary layers under strong pressure gradient conditions: Analysis of experimental data and numerical prediction // Int. Journal of Experimental heat transfer, thermodynamics and Fluid mechanics. – 1991. – Vol. 4. – No. 1. – P. 389–398.

10. Леонтьев А. И., Шишов Е. В., Белов В. М. и др. Средние и пульсационные характеристики теплового турбулентного пограничного слоя и теплообмен в диффузорной области // Труды V Всесоюзной конференции по теплообмену. – Минск. – 1976. – Т. 1. – Ч. 1. – С. 77–86.
11. Шишов Е. В., Югов В. П., Афанасьев В. Н. Экспериментальное исследование турбулентного пограничного слоя на плоской пластине при постоянном тепловом потоке // Труды МВТУ. М.: 1976. – Т. 3. – № 222. – С. 121–129.
12. Bradshaw P. The turbulent structure of equilibrium layers: N.7.1. Report 1134, 1966. – 81 p.
13. Bradshaw P. Inactive motion and pressure fluctuation in turbulent boundary layers // J. Fluid Mech. – 1967. – Vol. 30. Pt. 2. – P. 241–258.
14. Tahr S. E. R., Gosman A. D., Launder B. E. The two-and-three dimensional dispersal of a passive scalar in turbulent boundary layer // Int. J.H.M.T. – 1981. – Vol. 24. – P. 35–46.
15. Launder B. E., Spalding D. B. The numerical computation of turbulent flow // Comp. Meth. in Appl. Mech. and Eng., 1974. – № 3. – P. 269–273.
16. Методы расчета турбулентных течений: Пер. с англ. / Под ред. Кольмана. – М.: Мир, 1984. – 464 с.

Статья поступила в редакцию 15.12.1994

Евгений Викторович Шишов родился в 1927 г., окончил в 1953 г. МВТУ им. Н.Э. Баумана. Д-р техн. наук, профессор кафедры “Теоретические основы теплотехники” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Имеет более 100 научных публикаций в области тепломассообмена в турбулентных течениях со сдвигом.

E.V. Shishov (b. 1927) graduated from Bauman Moscow Higher Technical School in 1953. D. Sc. (Eng.), professor of “Theoretical Bases of Thermal Engineering” Department of Bauman Moscow State Technical University. Author of more than 100 publications in the field of heat and mass transfer in turbulent shear flows.

Андрей Олегович Захаров родился в 1965 г., окончил в 1988 г. МВТУ им. Н.Э. Баумана и в 1990 г. МГУ им. М.В. Ломоносова. Научный сотрудник НИИ “Энергетическое машиностроение” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Имеет около 10 научных публикаций в области теплофизики и тепломассообмена в турбулентных потоках.

A.O. Zakharov (b. 1965) graduated from Bauman Moscow Higher Technical School in 1988 and Lomonosov Moscow State University in 1990. Researcher of “Power Engineering” Research Institute of Bauman Moscow State Technical University. Author of about 10 publications in the field of thermal physics and heat and mass transfer in turbulent flow.