

**Сравнение схем с расщеплением потока на задачах обтекания тел
сверхзвуковым потоком**

Научный руководитель – Титарев Владимир Александрович

Смирнова Надежда Сергеевна

Студент (магистр)

Московский физико-технический институт, Москва, Россия

E-mail: smirnowa96n@mail.ru

В настоящее время актуальной задачей является разработка и совершенствование численных методов, позволяющих решать задачи сверхзвуковой аэродинамики. В исследовании рассматривается численное решение уравнений Навье-Стокса вязкого совершенного газа. Проводится сравнение численных результатов, полученных при аппроксимации невязкого потока в уравнениях Навье-Стокса с помощью схем с расщеплением потока (схема van Leer [6], схема AUSM+-up (Advection-Upstream-Splitting-Method) [4]), ротационного метода Rotated HLLC (Harten-Lax-van Leer-Contact) [3] и комбинации схем HLL (Harten-Lax-van Leer) [2] и HLLC [5].

Работа направлена на выявление метода, который будет обеспечивать допустимую точность расчета, хорошее разрешение ударных структур и надежность счета во всей расчетной области. В качестве тестовых задач рассматривается стационарное обтекание сферы, модели космического корабля Орион, а также решение двухмерной нестационарной задачи двойного Маховского отражения. На Рис.1 представлена геометрия космического корабля Орион. В расчетах будет использоваться код FlowModellium [1].

Источники и литература

- 1) Титарев В.А., Утюжников С.В. Программный комплекс для расчета гиперзвуковых течений воздуха. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ 2013619670, 2013
- 2) Harten A., Lax P.D. van Leer B. On upstream differencing and Godunov-type schemes for hyperbolic conservation laws // SIAM Review. 1983. V. 25. N. 1. P. 35-61.
- 3) Huang K., Wu H., Yu H., Yan D. Cures for numerical shock instability in HLLC solver // International journal for numerical methods in fluids. 2011. V. 65. N. 9. P. 1026-1038.
- 4) Liou M.-S. A sequel to AUSM, Part II: AUSM+-up for all speeds // Journal of computational physics. 2006. V. 214. N. 1. P. 137-170.
- 5) Toro E.F., Spruce M., Speares W. Restoration of the contact surface in the HLL-Riemann solver // Shock waves. 1994. V. 4. N. 1. P. 25-34.
- 6) Van Leer B. Flux-vector splitting for the Euler equations // Eighth international conference on numerical methods in fluid dynamics. / Springer. 1982. P. 507-512.

Иллюстрации



Рис. 1. Геометрия космического корабля Орион