

Гиперзвуковое обтекание модели летательного аппарата Falcon НТВ-2

Т.С. Сандрян

Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики имени Н. Л. Духова

Институт проблем механики им А.Ю. Ишлинского РАН

Falcon НТВ-2 – тестовый гиперзвуковой летательный аппарат, который предположительно развил скорость 20 М на одном из испытания. [1-3]. НТВ-2 принадлежит к классу летательных аппаратов типа waverider, которые используют ударную волну для улучшения аэродинамического качества. [4-6]. В данной работе представлены результаты численного моделирования обтекания сверхзвуковым потоком модели НТВ-2. Моделирование проводилось с использованием уравнений Навье - Стокса в трехмерной постановке на тетраэдральных расчетных сетках. Расчетный алгоритм основан на методе расщепления по физическим процессам, для аппроксимации уравнений использовался метод конечного объема [7]. Для расчета было построено несколько неструктурированных сеток разной размерности. На рис.1 представлена расчетная сетка объемом 3 миллиона ячеек. Расчет приводился на различных высотах, при различных скоростях набегающего потока и при разных углах атаки. Проверялась сходимость результатов расчета на сетках разной размерности. На рис.2 представлено распределение плотности воздуха в плоскости симметрии при скорости 10 М, на высоте 30 км, угол атаки 0 градусов.

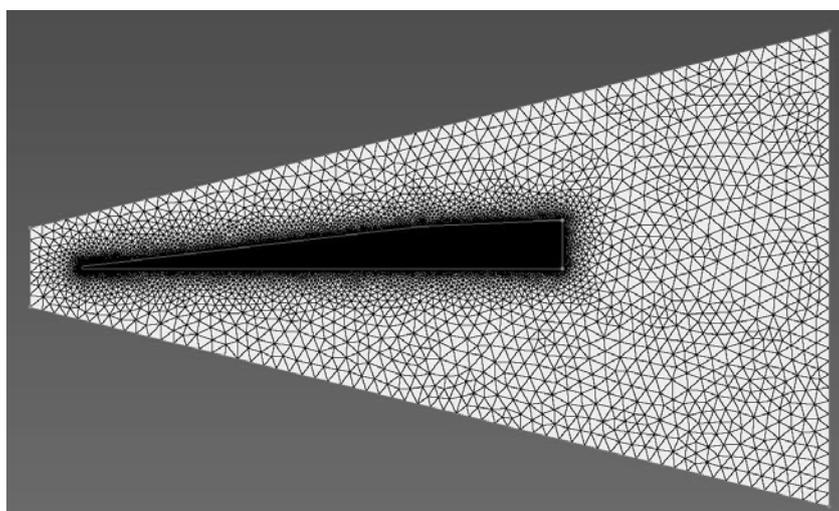


Рис. 1. Расчетная сетка

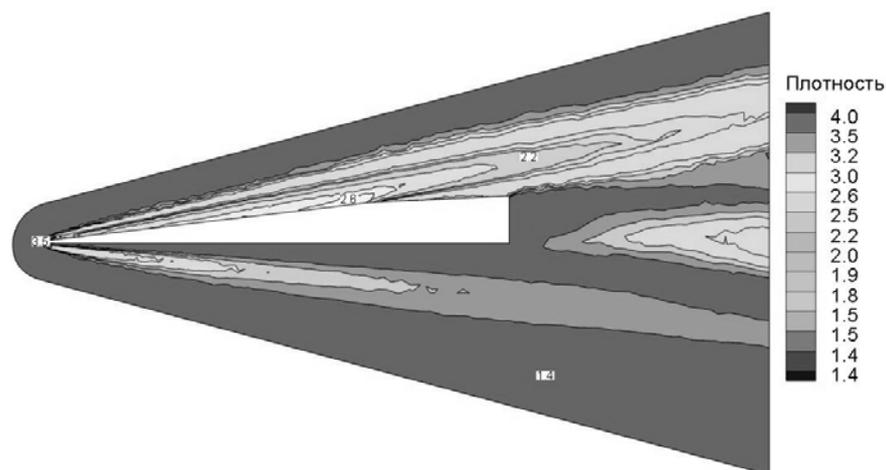


Рис. 2. Распределение плотности воздуха в плоскости симметрии, скорость 10 М, высота 30 км, угол атаки 0 .

Литература

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/DARPA_Falcon_Project
2. http://robotpig.net/aerospace-news/darpa-falcon-htv-2-hypersonic-aircraft-_2091
3. http://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=885
4. Liu Jun, Li Kai, Liu Weiqiang High-temperature gas effects on aerodynamic characteristics of waverider. Chinese Journal of Aeronautics. 201528. №1. 57–65.
5. Bowcutt K.G. Anderson J.D. Capriotti D. Viscous Optimized Hypersonic Waveriders // 25th AIAA Aerospace Sciences Meeting. 1987.
6. Frederick Ferguson, Nastassja Dasque, Mookesh Dhanasar. Waverider Design and Analysis // 20th AIAA International Space Planes and Hypersonic Systems and Technologies Conference 2015
7. Железнякова А.Л., Суржиков С.Т. Расчет гиперзвукового обтекания тел сложной формы на неструктурированных тетраэдральных сетках с использованием схемы AUSM // Теплофизика высоких температур. 2014. Том 52. № 2. 283-293.