

Расчёт обтекания профиля с использованием гибридных сеток

Научный руководитель – Максимов Фёдор Александрович

Нигматуллин Вячеслав Олегович

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра аэромеханики и газовой динамики,
Москва, Россия
E-mail: s.familia@list.ru

В работе представлены результаты, полученные при разработке метода расчета дозвукового обтекания аэродинамического профиля. Для моделирования применен метод [1], используемый для решения задач сверхзвукового обтекания систем тел. Для адаптации под решение задач дозвукового обтекания внешняя прямоугольная сетка сгущается по двум направлениям, что позволяет увеличить размер расчетной области без увеличения числа узлов. В области сгущения размещается профиль с криволинейной сеткой типа "O" или "C".

Для расчета используются три модели, основанные на решении: уравнений Эйлера; уравнений Навье-Стокса для ламинарных течений; уравнений Навье-Стокса для турбулентных течений с моделью турбулентной вязкости. Решение получается методом установления с использованием явной двухшаговой разностной схемы типа предиктор-корректор.

Для сопоставления с теоретическими результатами проведены расчеты обтекания кругового цилиндра при числах Маха M от 0,1 до 0,6.

На рисунке 1 приведен пример расчета течения около профиля $RAE\ 2822$ в условиях $M=0,6$, $\alpha=2,57^\circ$ [2].

Приведены результаты расчета обтекания системы профилей в конфигурации биплана. Показано влияние взаимного расположения планов на подъёмную силу.

Реализованный метод с использованием системы сеток: внешней регулярной с прямоугольными ячейками с загущением по двум направлениям и накладываемых на нее криволинейных сеток, связанных с поверхностью обтекаемых тел, позволяет моделировать дозвуковые течения.

Источники и литература

- 1) Максимов Ф.А. Сверхзвуковое обтекание системы тел // Компьютерные исследования и моделирование. 2013, т.5, №6, с.969–980.
- 2) Cook P.H., McDonald M.A., Firman M.C.P. Aerofoil RAE 2822 – pressure distributions, and boundary layer and wake measurements.// Experimental data base for computer program assessment. AGARD Advisory Report №138. 1979.

Иллюстрации

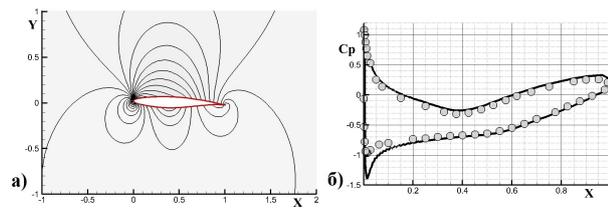


Рис. 1. Обтекание профиля RAЕ 2822 (а) и распределение коэффициента C_p (б)