

**Вторник, 18.05.2010. 11:00**

## **Тема: Численное моделирование обтекания тел с вихревыми ячейками**

Автор: Сергей Александрович Исаев (СПбГУГА)

Рассматривается комплекс задач, связанных с управлением обтеканием тел с помощью уловленных вихрей и вихревых ячеек, интенсификация возвратного течения в которых производится за счет сосредоточенного (щелевого) и распределенного (с поверхности центрального тела) отсоса. Анализируется генезис проблематики, связанный с расчетами толстого профиля ЭКИП и кругового цилиндра в рамках специально разработанных для расчета течений в многосвязных областях многоблочных вычислительных технологий (МВТ) с помощью пакета VP2/3 на однопроцессорных компьютерах.

Акцент делается на четырехлетнем опыте работы по проекту Еврокомиссии VortexCell2050. Пакет VP2/3 переписан в C++ и распараллелен, а МВТ и процедура коррекции давления обобщены для моделирования отрывных течений сжимаемого вязкого газа, в том числе со скачками уплотнения. Рассчитаны тестовые двумерные и трехмерные примеры, в том числе обтекание кубика в канале (эксперимент Мартинуццы) и на плоскости (эксперимент Кастро). Сопоставлены расчетные прогнозы с экспериментальными данными для двумерного и пространственного обтекания профиля на стенке рабочей части аэродинамической трубы в ЧИРА (Италия).

Обширные параметрические исследования проведены для базового профиля NASA0022. Числа Рейнольдса и Маха варьируются в широком диапазоне. Угол атаки принимается равным  $7^\circ$ . Критическое число Маха при умеренных коэффициентах объемного расхода  $C_q$  (0.007) оказывается порядка 0.6. Показано, что существует предпочтительное расположение вихревой ячейки вблизи задней кромки профиля, причем дальнейшее смещение ячейки к задней кромке приводит к установлению нестационарного отрывного режима обтекания и к ухудшению его аэродинамических характеристик. Аэродинамическое качество профиля не сильно зависит от размера вихревой ячейки, хотя подъемная сила возрастает пропорционально его увеличению. Подтвержден рациональный выбор расположения щелевого канала для реализации отсоса на стенке ячейки выше по потоку.