

Вторник, 7.06.2011. 11:00

## **Тема: Расчет шума турбулентных струй на основе метода моделирования крупных вихрей. I. Описание и тестирование вычислительной системы**

Автор: Михаил Львович Шур (СПбГПУ)

В данной (первой) части доклада представлена вычислительная система, разрабатываемая автором на протяжении 10 лет с целью создания свободного от эмпиризма (основанного на "первых принципах") инструмента для расчета шума выхлопных струй авиационных двигателей, обеспечивающего требуемую для практики точность (2-3 дБ) в широком диапазоне частот. В рамках этой системы моделирование турбулентности базируется на методе моделирования крупных вихрей, а для расчета шума в дальнем поле используется интегральный метод Фокса Уильямса - Хокингса. Благодаря ряду оригинальных элементов, внесенных в эти методы, а также высокой точности используемой неявной разностной схемой повышенного порядка аппроксимации, разработанная система даже на относительно грубых сетках (до 10 миллиона узлов) позволяет получать результаты, существенно превосходящие по точности результаты расчетов на суперкомпьютерах, выполненных на сетках с сотнями миллионов узлов.

Представлены результаты тестирования разработанной системы на основе сравнения с экспериментом по аэродинамике и шуму дозвуковых и сверхзвуковых (расчетных) круглых струй во всем диапазоне определяющих параметров, представляющем интерес для гражданской авиации ( $M = 0.4 \div 2.0$ ;  $T/T_a = 0.8 \div 3.4$ ; параметр спутности до 0.6).

Во второй части доклада (14 июня) будут продемонстрированы возможности системы для предсказания шума сложных струй (недорасширенные сверхзвуковые струи, струи из двухконтурных сопел со смещенными срезами и т.д.), а также для оценки эффективности различных устройств, предназначенных для снижения шума выхлопных струй.

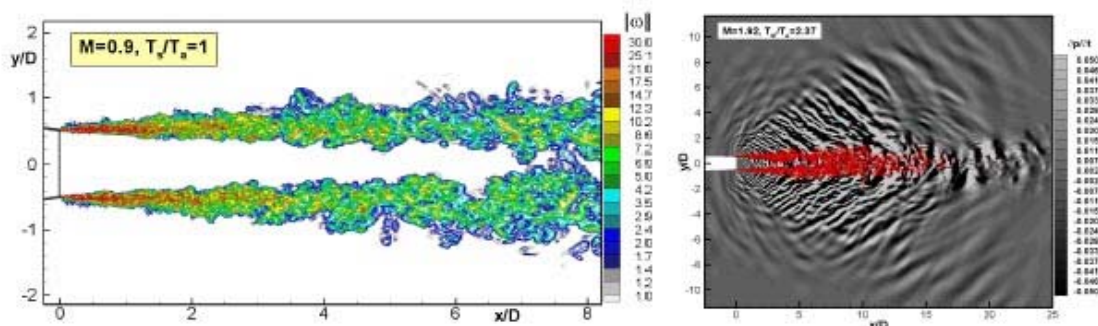


Рис. 1. Мгновенное поле завихренности в холодной дозвуковой струе (слева) и поля завихренности и акустического давления в горячей расчетной сверхзвуковой струе (справа)