

Вторник, 06.06.2017. 11:00

Тема: Методы ускорения перехода от RANS к LES моделированию турбулентности в незонных гибридных подходах

Автор: Екатерина Константиновна Гусева (СПбПУ)
katia.guseva@inbox.ru

Задержка появления разрешенных турбулентных структур в слоях смешения, образующихся в результате отрыва пограничного слоя от обтекаемой поверхности, характерна для всех глобальных (незонных) гибридных RANS-LES подходов к моделированию турбулентности. Результатом такой задержки является снижение точности решения не только в слоях смешения, но и в течении в целом. Существующие методы ускорения RANS-LES перехода основаны на снижении турбулентной вязкости на начальных участках слоев смешения, что приводит к ускорению развития неустойчивости Кельвина-Гельмгольца и, как следствие, к быстрому формированию развитых трехмерных турбулентных структур.

В настоящей работе выполнено систематическое сравнительное исследование эффективности различных методов ускорения RANS-LES перехода в рамках незонных RANS-LES подходов на ряде отрывных течений. В частности, рассмотрены метод $k-\omega$ SST DDES в сочетании с подсеточным масштабом, адаптированным к слоям смешения (Δ_{SLA}), и предложенный в данной работе SST σ -DDES подход. Показано, что оба метода обеспечивают примерно одинаковое ускорение развития разрешенных турбулентных структур, значительное повышение точности расчета и улучшение согласования результатов численного моделирования с экспериментальными данными (рис. 1).

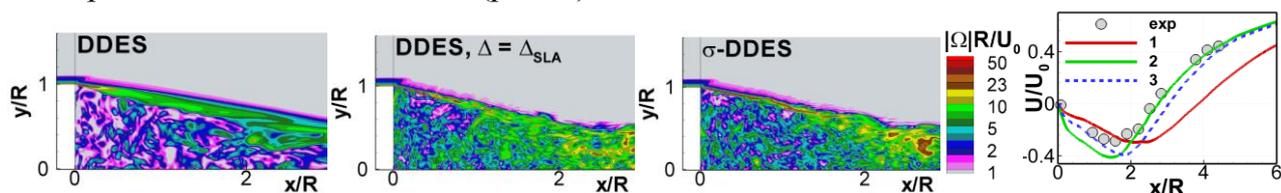


Рисунок 1. Мгновенные поля завихренности в следе за продольно обтекаемым цилиндрическим телом, полученные стандартным DDES подходом (1), DDES в сочетании с масштабом Δ_{SLA} (2) и σ -DDES методом (3), а также сравнение распределений скорости вдоль оси симметрии с экспериментальными данными