

Параметрический анализ моделей турбулентности
для пристеночного течения на примере двухмерного канала

Щербаков М.А., Сорокин А.А., Юн А.А.

НТЦ им. А. Люльки, г. Москва

На данный момент компании, занимающиеся разработкой и производством турбомашин, активно внедряют в процесс проектирования методы вычислительной гидродинамики (ВГД). Список задач, решаемых методами ВГД, постоянно расширяется. Появляются новые модели для описания физических явлений, совершенствуются численные методы, растет производительность вычислительной техники. Одной из интересных задач в ВГД является моделирование турбулентного течения в пристеночной зоне. В настоящее время в промышленных расчетах доминирующие положения занимают турбулентные модели базирующиеся на осредненных по Рейнольдсу уравнениях Навье – Стокса. В частности для описания пристеночных течений используются эмпирические функции.

В данной работе были рассмотрены следующие модели турбулентности, широко используемые в коммерческих и научных пакетах ВГД: $k-\varepsilon$, $k-\omega$, SST, ω -RSM, EARSM, нелинейные модели, low-Re $k-\varepsilon$, low-Re EARSM, low-Re нелинейные модели. Модели турбулентности тестировались на примере течения в двухмерном канале с различными числами Рейнольдса. Для верификации численных результатов использовались экспериментальные данные, также для более подробного анализа пристеночных течений использовались материалы, полученные с помощью DNS (прямого численного моделирования).

На основании сравнения с натурным экспериментом и DNS, а также с возможными требуемыми мощностями вычислительных ресурсов для более сложных конфигураций, даны рекомендации по применению той или иной модели турбулентности для описания пристеночных течений.