

Применение методов численного моделирования
при разработке двухстенной системы охлаждения

Мануйлов А. А., Федоров С. А., Юн А. А.

НТЦ им. А. Люльки ОАО “НПО “Сатурн”, Москва, Россия

В представленной работе проведено сравнение ряда численных моделей для описания процессов тепломассообмена в системе охлаждения жаровой трубы ОКС ГТД. Грамотный подход к выбору модели турбулентности, постановке граничных условий, построению численной сетки и др. позволяет качественно оценивать эффективность охлаждения, проводить выбор оптимальных геометрических размеров, таких как шаг между отверстиями, диаметр, угол наклона отверстий относительно охлаждаемой стенки.

Полученные расчетные данные показывают относительно разные количественные результаты (распределение температуры на стенке). Сильное расхождение полученных численных данных возникает вследствие применения разных численных сеток (грубая и сгущенная к поверхности охлаждаемой стенки), а также выбором модели турбулентности. Стандартная $k-\varepsilon$ модель в независимости от численной сетки предсказывает повышенные значения температур охлаждаемой стенки. SST и ω -RSM модели показывают приемлемые результаты, в частности при мелкой численной сетке. С другой стороны, скорость сходимости численного решения с ω -RSM моделью значительно превышает время расчета, затраченного с использованием моделей первого уровня.

Таким образом, в задачах подобных рассмотренной, рекомендуемой моделью турбулентности является SST модель с использованием сгущенной к охлаждаемой поверхности численной сетки. Использование $k-\varepsilon$ модели целесообразно для течений в зонах, расположенных вдали от стенки. Модели, базирующиеся на уравнениях переноса рейнольдсовых напряжений, также могут применяться в расчетах подобных конфигураций.