НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ И МЕХАНИКЕ

2 – 4 октября 2018 г.

Тезисы докладов

Издательский Дом Томского государственного университета

2018

Нестационарный теплообмен при сверхзвуковом обтекании затупленных тел в широком диапазоне чисел Рейнольдса

Гольдин В.Д., Зинченко В.И.

Томский Государственный Университет

В сопряжённой постановке рассматривается задача нестационарного теплообмена сферически затупленного конуса при его сверхзвуковом обтекании под нулевым углом атаки. Численное решение получено как для ламинарного, так и турбулентного режимов течения в пограничном слое. Результаты расчётов тепловых потоков в начальные моменты времени сравниваются с экспериментами в аэродинамических трубах. Рассматриваются такие условия обтекания, геометрические и теплофизические характеристики теплозащитных покрытий (ТЗП), при которых не происходит их разрушение под действием аэродинамического нагрева.

Прослежена эволюция температурного поля ТЗП вплоть до выхода на стационарный режим. Показано, что переток тепла вдоль поверхности тела может оказать значительное влияние на значение температуры. Для различных теплозащитных материалов оценена возможность снижения уровня максимальных температур в зависимости от определяющих параметров задачи. В результате расчётов получено, что максимальное значение температуры поверхности может быть значительно снижено за счёт выбора теплофизических и геометрических характеристик ТЗП. Такое снижение может составить до 40% при ламинарном режиме обтекания и до 11% при турбулентном режиме на боковой поверхности.

На основе полученных критериальных зависимостей предложены способы определения максимальных температур тела с учётом упрощённых подходов, что позволяет проводить быструю инженерную оценку температурных условий во всём диапазоне времени движения.