

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЙ НЕРАВНОВЕСНОЙ ПЛАЗМЫ В ВЫСОКОЧАСТОТНОМ ПЛАЗМОТРОНЕ

А.И. Брызгалов

Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН, Москва,
email: bryzgalov@ipmnet.ru

Тепловая защита спускаемых космических аппаратов при входе в атмосферу Земли имеет важное значение при их проектировании. Экспериментальные исследования материалов на термостойкость проводят в плазмотронах, которые локально моделируют нагрев участка поверхности и позволяют замерить интегральный тепловой поток. Как правило это нагрев в критической точке. Для получения каталитических свойств материала необходимо производить численное моделирование. Характерной чертой течения является резкий градиент температуры и концентраций у водоохлаждаемой поверхности и химическая неравновесность в пограничном слое. С вычислительной точки зрения это приводит к росту продолжительности моделирования вследствие измельчения сетки и расчёту кинетических уравнений. Также следует аккуратно реализовать граничные на реагирующей водоохлаждаемой поверхности, поскольку от этого зависит насколько точно будут определены каталитические свойства поверхности.

В докладе описывается расчётный код IPG2D, моделирующий течение в индукционных ВЧ-плазмотронах серии ВГУ ИПМех РАН. Изложены геометрия, математическая модель, численная реализация и результаты валидационных расчётов на двух сериях экспериментов в плазмотроне ВГУ-4. Проведено сравнение с существующим расчётным кодом и отмечены преимущества IPG2D.