

ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ТЕРМОХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСНОГО ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ

Оленичева А. А.

ОАО «ВПК «НПО машиностроения», г. Реутов, Московская область, Россия

При построении численного решения уравнений, описывающих течение многокомпонентных высокотемпературных газовых смесей, обычно возникает ряд серьезных проблем. Первая из них, обусловленная необходимостью расчета профилей концентраций химических элементов, имеет простое решение только в случае рассмотрения процесса диффузионного переноса массы в бинарном приближении. При использовании же более строгих подходов к описанию процесса диффузии обеспечение сходимости итерационного процесса определения концентраций химических элементов оказывается далеко не тривиальной задачей (с решением ее приходится сталкиваться даже в случае расчета чисто воздушных пограничных слоев вследствие возникновения эффекта диффузионного разделения химических элементов [1]).

Одной из серьезных проблем, возникающих при построении численных решений уравнений многокомпонентного пограничного слоя газа, находящегося в состоянии термодинамического равновесия, является обеспечение сходимости итераций между решениями уравнений сохранения количества движения и энергии, с одной стороны, и системы уравнений, предназначенной для определения химического состава газовой смеси, с другой. Возникновение указанной проблемы обусловлено значительной взаимной сопряженностью этих систем уравнений, так как состав газовой смеси практически однозначно определяется температурой газа, на которую, в свою очередь, существенное влияние оказывает тепловыделение, связанное с прохождением химических реакций между компонентами газовой смеси и диффузионным теплопереносом.

В настоящей конкурсной работе предложен новый численный метод решения уравнений термодинамически равновесного ламинарного пограничного слоя. Проиллюстрировано применение разработанного метода к решению задачи разрушения углеродного материала с учетом полной термодинамической модели уноса массы.

Литература

1. Анфимов Н. А. О некоторых эффектах, связанных с многокомпонентным характером газовых смесей // Изв. АН СССР. ОТН. Механика и машиностроение. 1963. No. 5. С. 117-123.