

водные с учетом амплитуды колебаний модели [1] на различных углах атаки. Математические модели обтекания затупленных тел, основанные на совместном рассмотрении задач гиперзвукового течения газа и гетерогенных каталитических процессов в рамках теории пограничного слоя. Результаты численного моделирования по определению параметров пограничного слоя в дозвуковом и сверхзвуковом потоках для затупленных тел при произвольных скоростях химических реакций с учетом массообмена различных компонентов через поверхность тела, обтекаемого высокотемпературным газом.

Литература

1. Сидняев Н.И. Метод расчета нестационарного обтекания тела вращения с поверхностным массообменом в рамках параболизированных уравнений Навье-Стокса // Математическое моделирование. -2004, т.16, №5, С.55-65.

Осаждение частиц при течении суспензии через пористые среды

Д. А. Сидорова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
d.tatarenkova@mail.ru

Доклад посвящен изучению процесса фильтрации взвеси твердых частиц при течении в пористой среде. Интерес к этой тематике связан с тем, что фильтрация суспензий встречается в различных областях жизнедеятельности человека, в частности в нефтяной индустрии, гидрогеологии и в задачах промышленной очистки жидкостей [Шехтман Ю.М. Фильтрации малоконцентрированных суспензий. М.: Изд-во АН СССР, 1961; Herzig J.P., Leclerc D.M., Le Goff P. Flow of suspensions through porous media. Application to deep filtration // Industrial and Engineering Chemistry, 1970, Vol. 62, No. 5, P. 8–35].

Рассмотрена задача о засорении пористого пласта при закачке малоконцентрированной суспензии с учетом оседания частиц на

скелет. Получено общее аналитическое решение начальной задачи Коши для нелинейной системы, описывающей одномерные (с плоскими волнами) течения. Указан ряд решений, выражающихся в элементарных функциях [Леонтьев Н.Е., Татаренкова Д.А. Точные решения нелинейных уравнений течения суспензии в пористой среде // Вестник Московского университета. Сер. 1. Математика. Механика. 2015, № 3, с. 49–54]. Кроме этого, в докладе обсуждаются некоторые вопросы, связанные с численным решением задачи с учетом образования скачка концентрации. Описываются вариант конечно-разностной схемы для расчета одномерных течений и результаты ее тестирования (численная оценка порядка сходимости, тестирование на точных решениях).

О точных решениях уравнений термодиффузии при различных зависимостях плотности

И. В. Степанова

Институт вычислительного моделирования, Красноярск
stepiv@icm.krasn.ru

Работа посвящена построению и анализу точных решений уравнений термодиффузионной конвекции, описывающих однонаправленные стационарные течения бинарных смесей. Течения такого типа могут быть реализованы в достаточно протяженных вертикальных и горизонтальных слоях, границы которых поддерживаются при разных постоянных или меняющихся по заданному закону температурах.

Математическая модель. Рассматривается бинарная смесь с уравнением состояния

$$\rho = \rho_0 F(T, C),$$

где ρ_0 — плотность смеси при средних значениях температуры T_0 и концентрации C_0 , T и C — отклонения от средних значений. Предполагается, что C — концентрация легкой компоненты. Уравнения движения при заданном уравнении состояния имеют вид

$$\begin{aligned} \mathbf{u}_t + (\mathbf{u} \cdot \nabla) \mathbf{u} &= -\rho_0^{-1} \nabla p + \nu \Delta \mathbf{u} + F(T, C) \mathbf{g}, \\ T_t + \mathbf{u} \cdot \nabla T &= \chi \Delta T, \quad C_t + \mathbf{u} \cdot \nabla C = D \Delta C + D_T \Delta T, \\ \operatorname{div} \mathbf{u} &= 0. \end{aligned} \quad (1)$$