

НЕЛИНЕЙНАЯ МОДЕЛЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ СОСТОЯНИЙ В ГАЗОВОЙ СМЕСИ В ПРИСУТСТВИИ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ СИЛ

Калуцков О.А., Уварова Л.А.

ФГБОУ ВО МТГУ «СТАНКИН», кафедра «Прикладная математика», Россия, 127994, г. Москва, Вадковский переулок, д. 1, alligator777-90@yandex.ru

Изучение многокомпонентного массопереноса и теплопереноса в капиллярно-пористых телах имеет большое значение в различных инженерных приложениях. В связи с этим, представляется интересным исследование процесса парообразования в капилляре. В качестве математических моделей в подобных случаях используются закон Фика или более точная модель, реализуемая при помощи системы уравнений Стефана-Максвелла. В последнем случае используются бинарные коэффициенты диффузии, которые позволяют более точно описать процесс испарения веществ со схожими физическими свойствами. Представляет интерес изучение процесса испарения и массопереноса в капилляре в многокомпонентной газовой смеси с коэффициентами диффузии, зависящими от концентраций компонентов смеси. Система уравнений Стефана-Максвелла становится нелинейной.

Рассмотрен случай испарения m -компонентной жидкости из прямого цилиндрического капилляра в N -компонентную газовую смесь в присутствии внешних электрических и магнитных сил. В силу нелинейности исходных уравнений массопереноса при определенных значениях параметров задачи в процессе испарения могут образовываться устойчивые состояния в газовой фазе. Для случая испарения однокомпонентной жидкости в двухкомпонентную атмосферу с учетом внешнего силового воздействия на молекулы пара и газов рассчитаны критические концентрации компонентов газовой смеси, при которых в ней возникают устойчивые состояния. Внешнее силовое воздействие обеспечивалось за счет как наложения градиентов магнитного и электрического полей, так и за счет генерации электромагнитного излучения. За основу математической модели была взята система уравнений Максвелла (для определения величин электрических и магнитных сил) и система уравнений Стефана-Максвелла (для расчета равновесных концентраций компонентов газовой фазы). Работа поддержана РФФ (проект № 18-11-00247).

Литература

1. *V. Zabolotin and L. Uvarova*. Simulation of the interaction of electromagnetic waves with dispersed particles in the propagation breather surface layer liquid medium. AIP Conference Proceedings, N.Y., 2015
2. *J. E. Mayer and M. Goepfert Mayer*, Statistical Mechanics, A Wiley-Interscience Publication, NY, London, Sydney, Toronto, 1977.
3. *O. Kalutskov and L. Uvarova*. The nonlinear model for emergence of stable conditions in gas mixture in force field. AIP Conference Proceedings, N.Y., 2016.