

УДК 533.15:536.25

Особенности возникновения структурированных формирований на границе смены режимов «диффузия–концентрационная конвекция» при изотермическом смешении бинарной смеси в равной степени разбавленной третьим компонентом*

В.Н. Косов^{1,2}, О.В. Федоренко², Д.Б. Жакебаев³, А.П. Кизбаев³

¹Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Алматы

²Научно-исследовательский институт экспериментальной и теоретической физики Казахского национального университета им. аль-Фараби, Алматы

³Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы

E-mail: kosov_vlad_nik@list.ru

Численным образом изучены особенности смены режимов «диффузия–гравитационная концентрационная конвекция». Показано, что при определенном составе смеси и давлении за счет различия в коэффициентах диффузии компонентов возникают существенно нелинейные распределения концентраций компонентов, которые приводят к соответствующему распределению плотности газовой смеси. Это является причиной образования структурированных формирований и возникновения конвективной неустойчивости в исследуемых смесях. Проведена оценка времени возникновения конвективных течений и средней скорости переноса компонентов. Полученные результаты сравниваются с опытными данными.

Ключевые слова: диффузия, конвекция, давление, концентрация, неустойчивость.

Введение

Исследование режимов многокомпонентного переноса, связанных с корректным определением скоростей, концентрационных и температурных полей смешивающихся газообразных и конденсированных смесей, является одной из актуальных проблем в современной теплофизике [1], широко изучаемых при сжигании различных типов топлив, горении природных газов, испарении и конденсации многофазных систем [2–4]. Очевидно, что существование режимов смешения носит пороговый характер, т.е. определяется критическими числами Рэлея и критическими значениями давлений. В связи с этим

* Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Комитета науки Минобрнауки Республики Казахстан по проекту № AP05130986 «Особые режимы и возникновение пространственно-временных конвективных формирований при диффузии в многокомпонентных газовых смесях».