

В.К. Андреев,
Н.Л. Собачкина

ДВИЖЕНИЕ БИНАРНОЙ СМЕСИ
В ПЛОСКИХ И ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ
ОБЛАСТЯХ

Монография

Институт математики



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет
Российская академия наук
Сибирское отделение
Институт вычислительного моделирования

В. К. Андреев, Н. Л. Собачкина

**ДВИЖЕНИЕ БИНАРНОЙ СМЕСИ
В ПЛОСКИХ И ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ
ОБЛАСТЯХ**

Монография

Красноярск
СФУ
2012

УДК 536.2:532/533

ББК 22.365.5

А65

Рецензенты:

доктор физико-математических наук, профессор *В. М. Белолитецкий*

доктор физико-математических наук, профессор *С. В. Хабиров*

Андреев, В. К.

А 65 Движение бинарной смеси в плоских и цилиндрических областях: монография / В. К. Андреев, Н. Л. Собачкина. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. 188 с.

ISBN 978-5-7638-2372-1

В монографии представлены результаты исследований конкретных нестационарных движений бинарной смеси с учетом эффекта термодиффузии, возникающих в достаточно длинных плоских и цилиндрических слоях. Рассмотрены свойства инвариантных решений уравнений термодиффузии, когда на границе раздела двух смесей поверхностное натяжение линейно зависит от температуры и концентрации. Для возникающих сопряженных начально-краевых задач получены априорные оценки всех полей, показывающие их экспоненциальную сходимость с ростом времени к стационарным значениям. Приведены результаты численных расчетов поведения скоростей, температур и концентраций в слоях. Дано обобщение решений Остроумова - Бириха на движение смесей в цилиндрической трубе.

Результаты монографии будут полезны научным работникам, преподавателям, студентам старших курсов, магистрантам и аспирантам вузов, занимающимся конвективными течениями.

УДК 536.2:532/533

ББК 22.365.5

ISBN 978-5-7638-2372-1

© В. К. Андреев,
Н. Л. Собачкина, 2012
© Сибирский
федеральный
университет, 2012

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1	
Однонаправленные двухслойные движения смесей в плоских и цилиндрических слоях.....	12
1.1. Постановка задачи о движении двух бинарных смесей с поверхностью раздела	12
1.2. Совместное однонаправленное движение бинарных смесей в плоских слоях при заданном перепаде давления	20
1.3. Движение смесей под действием термоконцентрационных сил	47
1.4. Совместное однонаправленное движение вязкой теплопроводной жидкости и бинарной смеси в трубе под действием перепада давления	68
1.5. Термоконцентрационное движение вязкой теплопроводной жидкости и бинарной смеси в трубе	103
Глава 2	
Влияние эффекта Соре на движение смесей со свободной границей.....	117
2.1. Движение плоского слоя жидкости с двумя свободными границами под действием эффекта Соре	117
2.2. Движение плоского слоя жидкости со свободной границей и твердой стенкой	134
2.3. Движение бинарной смеси с цилиндрической свободной границей	140
Глава 3	
Движение бинарной смеси в горизонтальной цилиндрической трубе.....	158
3.1. Основные уравнения и граничные условия	158
3.2. Стационарные ползущие движения	162

3.3. Нестационарные ползущие движения	164
3.4. Решение стационарной задачи в первом приближении	172
Библиографический список	180