

Ю. Н. Горбачёва

(БГУ, Минск)

**ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ
ОБ УСТОЙЧИВОСТИ ЖИДКОЙ ПЕРЕМЫЧКИ
МЕЖДУ ДВУМЯ КОАКСИАЛЬНЫМИ ЦИЛИНДРАМИ**

Объектом численного исследования является задача о равновесных формах и устойчивости осесимметричной жидкой перемычки, свободная поверхность которой опирается на кромки двух коаксиальных цилиндров одинакового радиуса. Интерес к этой задаче связан с ее приложениями к проблемам очистки материалов и выращивания монокристаллов методом плавающей зоны, как в земных условиях, так и в условиях невесомости [1].

Математическая модель задачи состоит из нелинейных дифференциальных уравнений Юнга-Лапласа второго порядка, описывающих осесимметричные равновесные формы свободной поверхности парой параметрических функций. Дополнительными условиями являются условия контакта с кромками торцевых стенок цилиндров и интегрального условия сохранения объема жидкости.

Задача численно решалась с помощью схемы сплайнового типа [2]. Конструкция схемы базируется на аппроксимации свободной поверхности параметрическими кубическими сплайнами, точно удовлетворяющими дифференциальной задаче в узлах сетки.

Получены равновесные формы жидкой перемычки для различных чисел Бонда, характеризующих отношение гравитационных сил к капиллярным силам. Построена зависимость, отражающая влияние числа Бонда на критическую длину жидкой перемычки, при которой происходит потеря устойчивости. Полученные численные результаты согласуются с результатами, приведенными в [3].

Литература

1. Методы решения задач гидромеханики для условий невесомости / А. Д. Мышкис [и др.] ; под ред. А. Д. Мышкиса. – Киев : Наукова думка, 1992. – 592 с.
2. Polevnikov, V. K. Methods for numerical modeling of two-dimensional capillary surfaces / V. K. Polevnikov // Computational Methods in Applied Mathematics. – 2004. – Vol. 4, № 1. – P. 66-93.
3. Слобожанин, Л. А. Задачи гидростатики, возникающие при моделировании процесса очистки материалов и выращивания монокристаллов методом плавающей зоны. Часть III. Равновесие и устойчивость зоны в поле тяжести и в поле центробежных сил / Л. А. Слобожанин. – Харьков, 1984. – 57 с. – (Препринт / Физ.-техн. институт низких температур АН УССР ; №25).