

Секция «Математика и механика»

Поверхность магнитной жидкости с учетом поверхностного натяжения в поле проводника с током

Волкова Татьяна Игоревна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

Механико-математический факультет, Москва, Россия

E-mail: TanyaVolkova@inbox.ru

В данной работе исследована форма поверхности тяжелой магнитной жидкости между горизонтальными плоскостями в магнитном поле горизонтального линейного проводника с током на верхней плоскости. В [1] была численно рассчитана эта форма без учета поверхностного натяжения среды. В работе [2] вычислена теоретическая зависимость максимального расстояния между горизонтальными плоскостями, при котором возможно создание магнитожидкостной перемычки между ними, от тока в проводнике. Эта зависимость качественно совпала с экспериментально измеренной кривой в работе [3], в которой исследовалось неплоское магнитное поле.

В данной работе эта задача решена с учетом поверхностного натяжения. Магнитная жидкость находится в цилиндрическом сосуде прямоугольного сечения, ось которого горизонтальна. Магнитное поле создается горизонтальным прямолинейным проводником, расположенным над верхней пластиной. Намагниченность магнитной жидкости описывается формулой Ланжевена. В случае смачивания показано, что при заданной геометрии сосуда и фиксированном токе в проводнике существуют несколько решений, удовлетворяющих условиям смачивания на нижней, боковой или верхней стенках сосуда при заданном объеме жидкости.

Работа поддержана грантом РФФИ (проект 10-01-90001).

Литература

1. Налетова В.А., Волкова Т.И., Рекс А.Г., Турков В.А. Тяжелая магнитная жидкость между горизонтальными плоскостями в поле горизонтального проводника // Сборник IX Международной научной конференции «Современные проблемы электрофизики и электрогидродинамики жидкостей». 24-26 июня 2009 г. Физ. ф-т СПбГУ, с. 360-364.
2. Волкова Т.И. Управление магнитожидкостной перемычкой между горизонтальными плоскостями с помощью линейного проводника с током // Сборник XVI Зимней школы по механике сплошных сред. 24-27 февраля 2009 г. Пермь. С. 96.
3. Налетова В.А., Рекс А.Г., Савчук Е.Л., Тайнова А.А., Цвирко М.И. Устойчивость капли магнитной жидкости в неоднородном магнитном поле // 13-я Международная плесская конференция по нанодисперсным магнитным жидкостям. Плес. 2008 г. С. 269-274.

Слова благодарности

Автор выражает признательность профессору, д.ф.-м.н. Налетовой В.А. за помощь в подготовке тезисов.