

К вопросу исследования формы и устойчивости магнитожидкостной перемычки между горизонтальными пластинами

Баштовой В.Г.¹, Климович С.В.¹, Налетова В.А.², Рекс А.Г.¹

¹ Белорусский национальный технический университет, г. Минск, РБ

² НИИ механики МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, РФ

Жидкая перемычка между твердыми поверхностями интересна с точки зрения создания жидких контактов между твердыми поверхностями для локальной передачи акустической либо тепловой энергии. Данная проблема может быть решена за счет использования магнитной жидкости и магнитных полей.

В работе изучены условия формирования и устойчивости жидкой перемычки в виде капли магнитной жидкости между горизонтальными пластинами в однородных и неоднородных магнитных полях.

Формирование магнитожидкостной перемычки в магнитном поле между двумя горизонтальными пластинами определяется двумя механизмами. Во-первых, это магнитный скачок давления на поверхности магнитной жидкости, обусловленный нормальной составляющей намагниченности магнитной жидкости. Вторым механизмом является действующая на магнитную жидкость объемная магнитная сила, вызывающая перемещение объема жидкости в область максимального поля и удерживающая его в этой области.

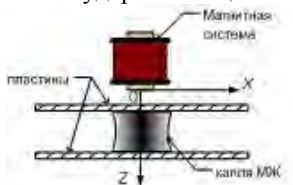


Рисунок 1

Пример реализации формирования перемычки в неоднородном поле электромагнита показан на рисунке 1.

Источник магнитного поля расположен над пластинами. Капля между пластинами находится под конкурирующим действием силы тяжести ρg , направленной вниз и объемной магнитной силы $F = \mu_0 M \text{grad} H$,

действующей вверх.

Установлено, что перемычка существует в некотором диапазоне градиентов поля. Получены кривые устойчивости перемычки, а также зависимости, описывающие ее форму, при различных направлениях, изменения градиента поля.

Выполненными исследованиями показано, что существенную роль в образовании устойчивой перемычки играет конфигурация неоднородного магнитного поля и его направление по отношению к пластинам. Работа выполнена при поддержке Фонда фундаментальных исследований Республики Беларусь.