

Переконцентрация частиц в магнитной жидкости под действием сильно неоднородного магнитного поля

Баштовой В.Г., Рекс А.Г., Мороз В.С., Моцар А.А.
Белорусский национальный технический университет

Известно, что под действием неоднородного магнитного поля в магнитных жидкостях имеет место переконцентрация магнитных частиц, вызванная процессами магнитофореза и броуновской диффузии. В сильно неоднородном магнитном поле эти процессы могут приводить к расслоению жидкости на магнитную и немагнитную фазы.

В данном исследовании экспериментально рассматриваются процессы переконцентрации частиц магнитной жидкости в сильно неоднородном магнитном поле. В ходе эксперимента магнитная жидкость 1 (рисунок) на основе керосина с намагниченностью насыщения $21,9$ кА/м и плотностью 1130 кг/м³ размещалась в ячейку, представляющую собой две прозрачные плоскопараллельные пластины. Толщина слоя жидкости составляла $0,2$ мм. Ячейка помещалась в область сильно неоднородного магнитного поля, создаваемого постоянным магнитом с двумя плоскими наконечниками 2 (на фотографии изображен один из наконечников), предназначенными для концентрации магнитного поля в небольшой области размерами 2×3 мм. Напряженность магнитного поля в зазоре между наконечниками доходила до 900 кА/м, градиент магнитного поля достигал значений порядка $50 \cdot 10^4$ кА/м². С течением времени визуально наблюдалось разделение жидкости на объемы с повышенной по отношению к первоначальному значению концентрацией магнитных частиц (на рис.1а темная область под наконечником) и пониженной концентрацией частиц (рис.1б, светлая область в форме кольца).

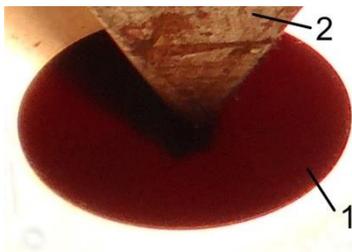


Рис.1а t=0

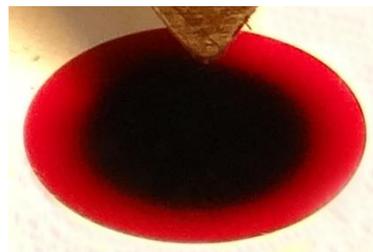


Рис.1б t=40.5 часов

Работа выполнена при поддержке фонда фундаментальных исследований Республики Беларусь.