

Исследование влияния магнитных полей на слой ферромагнитной жидкости

Михайлов Ярослав Иванович

Физический факультет. Электромагнитный практикум. Курсовая работа.

Группа № 23308, 3 семестр, 2024 год.

Научный руководитель:

д.ф.-м.н. Владимир Степанович Бердников

Аннотация

Ферромагнитная жидкость (ФМЖ)— коллоидный раствор из нанометровых однодоменных частиц ферромагнитного материала, покрытые поверхностно активным веществом, взвешенных в жидкости-носителе

В качестве ферромагнитной жидкости в данной работе использовался магнетит (Fe_3O_4) в керосине, стабилизированный олеиновой кислотой.

Проведены измерения пространственного распределения напряженности магнитного поля с использованием магнитометра Актаком АТЕ-8702. Исследовано взаимодействие ферромагнитной жидкости с магнитным полем при изменениях толщины слоя ФМЖ, при изменениях расстояния кюветы, содержащей ФМЖ, от поверхности магнита. Обнаружены и зафиксированы с использованием фотоаппарата эволюции формы «игл», образующихся при деформации свободной поверхности. Размеры и область существования «игл» зависят от толщины слоя исследуемой ФМЖ, напряженности магнитного поля в области, в которую внесена ФМЖ. Пространственная неоднородность магнитного поля влияет на симметрию и размеры «игл». Амплитуда деформации свободной поверхности при приближении к поверхности магнита увеличивается. На малых толщинах слоя жидкости и при малых расстояниях от магнита наблюдается более сильное влияние неоднородности напряженности магнитного поля на симметрию. С помощью тепловизера FLIR x6530sc подтверждено, что при резком увеличении площади поверхности в результате ее деформации на короткое время средняя температура на деформируемом фрагменте поверхности резко снижается. Этот эффект экспериментально обнаружен по-видимому впервые.

Ключевые слова: Магнитная жидкость, магнитное поле, форма свободной поверхности