Об электрической проводимости магнитных коллоидов с мелкодисперсным немагнитным наполнителем[1]

Халин Кирилл Анатольевич[2]
Студент
Ставропольский государственный университет, Ставрополь, Россия
E-mail: Halinkirill@rambler.ru

Влияние магнитного поля на электропроводность магнитных жидкостей (МЖ) является одной из актуальных проблем исследования таких сред. Добавление в МЖ немагнитных частиц значительно увеличивает анизотропию электрофизических свойств таких систем, что делает их еще более интересным объектом изучения.

Образцы для исследования электропроводности были приготовлены путем добавления в жидкость на основе керосина эбонитовых (ρ=1185 кг/м^3), графитовых (ρ=1690 кг/м^3) и алюминиевых частиц. Размер эбонитовых и алюминиевых частиц достигал 1–6 мкм, графитовых – от 1 до 10 мкм.

Оказалось, что электрическая проводимость исследованной МЖ с алюминиевым и графитовым наполнителем существенным образом зависит от величины и направления (по отношению к направлению линий тока) магнитного поля. Ранее подобные результаты приводились в работе [1], в которой исследовалась магнитная жидкость с непроводящими частицами. При малых концентрациях частиц проводимость слоя исследуемой среды уменьшается при повышении напряженности магнитного поля в случае его ориентации перпендикулярно напряженности электрического поля (линиям тока) и увеличивается, когда направления магнитного и электрического полей совпадают. Разность между максимальным и минимальным значениями измеренной таким образом проводимости зависит от объемного содержания немагнитных частиц.

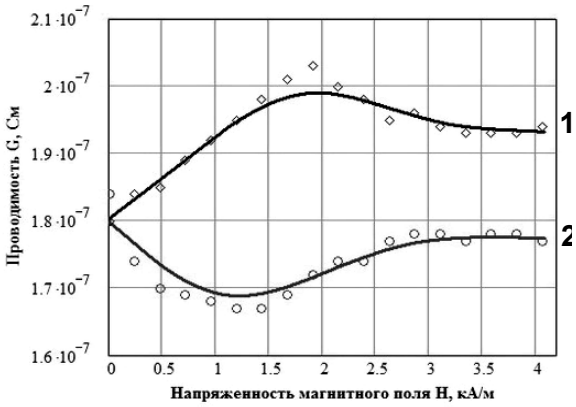

Рис. 1. Зависимость проводимости магнитной жидкости с графитовым наполнителем (c=25%) от величины

Воздействие магнитного поля на электропроводность МЖ с содержанием больших объемных концентраций проводящих частиц не приводит к монотонному изменению проводимости. Как видно из рисунка 1, график зависимости проводимости от величины магнитного поля в случае совпадения линий тока и направления поля имеет максимум (кривая 1), если же направления перпендикулярны, то наблюдается минимум (кривая 2). Очевидно, что механизм проводимости для магнитных жидкостей с большими концентрациями немагнитных проводящих частиц имеет несколько иной характер, чем предложенный ранее в [2]. Следует предположить, что с увеличением концентрации проводящих частиц линии тока перестают огибать поверхность этих частиц и проходят через них. Таким образом, сам наполнитель становится проводником носителей тока в данной системе.

Литература

1. Халин К.А. Особенности электрофизических свойств магнитных жидкостей с немагнитным наполнителем. Материалы конференции ВНКСФ-12, 2006.
2. Духин С.С. Электропроводность и электрокинетические свойства дисперсных систем. Киев, 1975.

[1]Работа выполнена при поддержке Федерального агентства по образованию в рамках научно-технической программы «Развитие научного потенциала Высшей школы».
[2]Автор выражает признательность профессору, д.ф.-м. н. Диканскому Ю.И. за помощь в подготовке тезисов.