

## **Отзыв**

**на автореферат диссертации Зарифзода Афзалшох Кахрамона  
на тему «Молекулярная теория релаксационных процессов,  
динамических вязкоупругих и акустических свойств магнитных  
жидкостей» представленной на соискание ученой степени доктора  
физико-математических наук по специальности**

### **1.3.8 – Физика конденсированного состояния**

Неравновесные процессы, протекающие в магнитных жидкостях, представляют особую ценность в области физики и химии коллоидных систем. Результаты исследований таких процессов позволяют описывать динамику магнитных жидкостей и получить информацию о физико-химических процессах, протекающих в них.

Диссертационная работа А.К. Зарифзода посвящена теоретическому исследованию вязкоупругих и акустических свойств неэлектропроводящих и электропроводящих магнитных жидкостей на основе метода статистической теории с учетом вкладов релаксационных процессов и внешнего магнитного поля. Полученные автором аналитические выражения для коэффициентов вязкости, модулей упругости и акустических параметров позволяют провести сравнительную оценку экспериментальных и теоретических расчетных значений этих величин.

В работе автором решены следующие задачи:

- с учетом кинетических уравнений для функций распределения выведены системы уравнений обобщенной гидродинамики для неэлектропроводящих и электропроводящих магнитных жидкостей;
- с учетом вкладов трансляционной и структурной релаксационных процессов исследованы вязкостные, упругие и акустические свойства магнитных жидкостей;
- проведены численные расчеты коэффициентов вязкости, модулей упругости, скорости распространения и коэффициента поглощения

акустических волн в широком интервале изменения частоты внешнего воздействия, концентрации магнитных частиц, температуры и напряженности внешнего магнитного поля;

- определена область частотной дисперсии коэффициентов переноса, модулей упругости и акустических параметров в магнитных жидкостях;

- проведен сравнительный анализ полученных результатов с данными других авторов и показаны хорошие их согласия с имеющимися литературными данными.

- теоретически исследованы сдвиговые, альфвеновские, быстрые и медленные магнитозвуковые волны в магнитных жидкостях. Установлено, что учет соответствующих парциальных коэффициентов вязкости и модулей упругости позволяет учитывать вклад каждой подсистемы и влияние внешнего магнитного поля на изменение скорости и коэффициента поглощения акустических волн в магнитных жидкостях.

- установлено, что из-за медленного затухания функции Грина, изменяющейся по степенному закону, частотная дисперсия скорости распространения и коэффициента поглощения сдвиговых и магнитозвуковых волн в магнитных жидкостях являются широкими и совпадают с результатами нелокально-диффузионной теории.

В качестве пожелания следует отметить, что было бы желательно учесть эффект агрегации магнитных частиц, приводящий к образованию цепочечных или иных гетерогенных структур.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа Зарифзода А.К. является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение. Работа полностью отвечает требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, а её автор Зарифзода А.К. заслуживает

ему искомой степени по специальности 1.3.8. – Физика конденсированного состояния.

Заведующий кафедрой общей физики  
КНИТУ-КАИ, доктор физ.-мат. наук,  
профессор

Б.А.Тимеркаев

Подпись Б. А. Тимеркаева  
Исх. № 10215/02-15-02-2015-275  
Иванов. Начальник управления  
делопроизводства и контроля

