

А

**ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ
ПОВОЛЖСКИЙ РЕГИОН**

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

№ 3 (11)

2009

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

<i>Коновалова Н. И., Мартынов С. И.</i> Динамика магнитных частиц в вязкой жидкости.....	3
<i>Андронов А. Н.</i> Об устойчивости разветвляющихся решений задачи о поверхностных волнах на горизонтальной границе раздела двух жидкостей, нижняя из которых занимает полупространство	12
<i>Долгарев А. И., Рябова Е. И.</i> Кривые в галилеевом пространстве с 3-мерным V-растром.....	22
<i>Долгарев А. И., Подвалова О. А.</i> Кривые в галилеевых пространствах с 4-мерными растрами	35
<i>Богданов А. Ю.</i> Об одном подходе к исследованию динамики неавтономных дискретных включений.....	50
<i>Медведик М. Ю., Родионова И. А.</i> Субиерархический метод для решения псевдодифференциального уравнения в задаче дифракции в слоях, связанных через отверстие.....	59
<i>Смирнов Ю. Г., Медведик М. Ю., Васюнин Д. И.</i> Метод коллокации решения объемного сингулярного интегрального уравнения в задаче определения диэлектрической проницаемости материала.....	71
<i>Эйрих С. Н.</i> Подход к модернизации генетического алгоритма для решения систем линейных алгебраических уравнений	88
<i>Борисова Е. С., Мельников Б. Ф.</i> Аппроксимационные алгоритмы и псевдометрический вариант задачи коммивояжера	96

ФИЗИКА

<i>Журавлев В. М., Фондаев С. В.</i> Вычисление спектральной плотности сигнала с помощью антенной решетки переменной конфигурации	101
<i>Нагорнов Ю. С., Пчелинцева Е. С., Костишко Б. М., Корнилов Д. А., Радченко В. М., Рисованый В. Д.</i> Моделирование радиационно-стимулированного источника тока на <i>pin</i> -структурах.....	113
<i>Булярский С. В., Пятилова О. В., Цыганцов А. В.</i> Роль поверхностного натяжения в формировании кластеров катализаторов при росте углеродных нанотрубок	126

Булярский С. В., Ермаков М. С. Влияние облучения гамма-квантами на свойства <i>p-n</i> -переходов на основе GaAs.....	133
Булярский С. В., Вострецова Л. Н. Моделирование процессов переноса тока в углеродных нанотрубках.....	138

МАТЕМАТИКА

УДК 532.133/.135

Н. И. Коновалова, С. И. Мартынов

ДИНАМИКА МАГНИТНЫХ ЧАСТИЦ В ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ

Аннотация. Рассматривается динамика двух дипольных частиц в вязкой жидкости в переменном внешнем магнитном поле. Получено численное решение системы уравнений движения частиц с учетом их магнитного и гидродинамического взаимодействия.

Ключевые слова: вязкая жидкость, сферы, нестационарное магнитное поле, взаимодействие.

Abstract. Dynamics of two magnetic spheres in viscous fluid and non-stationary magnetic field is considered. Hydrodynamic and magnetic interactions of particles are taken into account. The solution of problem was obtained by numerically.

Keywords: viscous flow, spheres, non-stationary magnetic field, interaction.

Введение

Процессы образования структур в жидкости (вихревые структуры, структурирование частиц в потоке) в последние годы представляют все больший интерес. Это связано как с теоретическими вопросами моделирования, так и с различными приложениями. Как известно, в двухфазных средах типа суспензии существует два принципиально разных механизма взаимодействия частиц. Первый механизм связан с силами, непосредственно действующими между частицами. В результате действия сил притяжения между частицами возможна коагуляция с образованием более крупных агрегатов с последующим выпадением их в осадок или образованием структуры в суспензии. Изменение агрегативного состояния диспергированной фазы существенно влияет на реологические свойства всей системы в целом, что важно для практических приложений.

Второй механизм связан с гидродинамическим взаимодействием частиц. Например, в суспензии распределение скорости и давления жидкости вблизи какой-либо частицы зависит от расположения других частиц. Следовательно, движение одной частицы влияет на движение всех остальных, и наоборот. Такое взаимодействие частиц влияет на все процессы, происходящие в двухфазной среде.

Изучение агрегации частиц в магнитной жидкости в историческом плане является одним из первых исследований такого рода. Однако, несмотря на такую давнюю историю, проблема агрегирования частиц в магнитной жидкости по-прежнему является малоизученным явлением. Это связано как со сложностью самого явления, так и со сложностью строения магнитной жидкости. По крайней мере, имеется два фактора, существенно влияющие на этот процесс: диполь-дипольное и гидродинамическое взаимодействия частиц. В работах [1, 2] предложен метод аналитического решения задачи о гидроди-