

такая система образует метаматериал, в котором области с брзерными возбуждениями обладают отрицательным показателем преломления и оказываются прозрачными для электромагнитного излучения, что делает возможным их экспериментальное наблюдение.

Работа выполнена в рамках проекта НАН Украины «Квантовые явления в наносистемах и наноматериалах при низких температурах» (№4/13–Н).

ЛИТЕРАТУРА

1. Lazarides N., Eleftheriou M., Tsironis G.P. Discrete breathers in nonlinear magnetic metamaterials// Phys. Rev. Lett. –2006. – V.97. – P.157406–1–157406–4.
2. Bogdan M.M., Charkina O.V. Dynamics of bound soliton states in regularized dispersive equations // Физиканизких температур. – 2008. – т.34, № 7. – С.713–720.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОЙ КОНВЕКЦИИ В МАГНИТНОЙ НАНОЖИДКОСТИ

*Божко А.А., *Краузина М.Т., Кудашкина В.С., Путин Г.Ф.*

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Россия

При изучении конвекции магнитных наножидкостей необходимо учитывать многообразие действующих в них физических механизмов: термодиффузию, барометрические эффекты, вращательную вязкость. Например, диффузионные явления в магнитном коллоиде связаны как с движением частиц и агрегатов, так и с неоднородным составом жидкой фазы, включающей жидкость-носитель и свободные молекулы поверхностно-активного вещества. В этом случае особо ценными становятся экспериментальные данные. Проведенные в работе многосуточные непрерывные опыты моделируют работу датчиков с магнитными и другими нанонесителями при длительной эксплуатации, что является одной из актуальных задач теплообмена.

Эксперименты проводились в шаровой полости диаметром 16 мм, вырезанной в блоке из плексигласа. Блок зажимался между двумя алюминиевыми теплообменниками, через которые прокачивалась вода постоянной температуры. Для суждения о структуре и амплитуде течения использовалась система из четырех взаимно перпендикулярных термопар, расположенных в плоскости экватора.

В опытах использовался коллоид на основе трансформаторного масла, стабилизированный олеиновой кислотой, со средним размером частиц магнетита 10 нм, с плотностью $0.89 \cdot 10^3$ кг/м³, намагниченностью насыщения 44.9 кА/м и динамической вязкостью 0.069 Па·с.

В шаровой подогреваемой снизу полости, заполненной магнитной наножидкостью, вблизи порога конвекции возникают перемежающиеся

колебательные режимы, наблюдающиеся в течение нескольких недель. Колебания температурных сигналов, регистрируемых при помощи экваториальных термопар, связаны с движением оси конвективного вихря или вала в плоскости экватора.

Вблизи порога механического равновесия, после превышения критического перепада температур $\Delta T_c = 2.3$ К, был обнаружен режим конвекции, в котором наблюдались колебания, связанные с возникновением и затуханием конвекции. Период колебаний составил примерно 1 сутки.

При увеличении относительного перепада температур были найдены колебания температуры в фиксированной точке в экваториальной плоскости, связанные с поворотом оси вращения конвективного вала в экваториальной плоскости полости, чередующиеся с интервалами слабomodулированного температурного сигнала.

Автоколебания в магнитном коллоиде могут быть связаны с конкуренцией между градиентами плотности теплового, термодиффузионного и барометрического происхождения.

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УПРУГОГО ТЕЛА С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ТКАНЯМИ

^{1}Бойчук И.П., ²Коломийцев А.В., ³Сапелкин В.В.*

¹Национальный аэрокосмический университет им.

Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина

²Харьковский НИИ судебных экспертиз им.

М.С. Бокариуса, Украина,

³Харьковское областное бюро судебно-медицинской экспертизы, Украина

Решению диагностических задач, связанных с оценкой поражающих свойств пуль травматического действия и прогнозируемым ущербом, нанесенным тканям биологического объекта, уделяется большое внимание в судебной экспертизе и медицине. Исследования в данной области позволяют углубить знания в раневой баллистике и решать задачи диагностики поражающих свойств пуль травматического действия.

В решении данной проблемы существенным является подход, связанный с моделированием механики повреждений, которые возникают в теле человека при локальных ударах. Моделирование позволяет с определенной точностью рассчитать степень деформации и определить параметры биологической ткани при её повреждении.

Целью работы является разработка механико-математической модели и проведение численного расчета импульсного взаимодействия биологических тканей с упругим телом.

В качестве аналога мышц выбиралась модель вязкоупругого тела с механическими характеристиками, соответствующими биологическим тканям. Пуля моделировалась упругим телом с известными механическими характе-