

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Н.В.Колчанова «Гравитационная конвекция в горизонтальном слое магнитной жидкости» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

В автореферате представлены результаты экспериментального исследования тепловой конвекции в сложной многокомпонентной среде, состоящей из магнитных частиц в жидкости-носителе, на поверхности которых имеется слой поверхностно-активного вещества. Такие среды, в зависимости от размеров частиц и интенсивности взаимодействия между ними, ведут себя нестандартно в хорошо изученных стандартных геометриях.

В представленной работе исследуется именно такая ситуация: тепловая конвекция в горизонтальном слое, хорошо изученная в случае однородных жидкостей, из-за сложного состава магнитных жидкостей демонстрирует нестандартные эффекты.

Экспериментальное исследование конвекции в магнитных жидкостях затруднено в связи с их непрозрачностью, из-за чего многие классические методы оказались неприменимы. Автор работы разработал оригинальные бесконтактные методики для измерения температуры, а созданные датчики уровня позволили распространить капиллярный метод измерения вязкости на непрозрачные жидкости.

Основное внимание в работе уделено изучению тепловой конвекции в зоне умеренных надкритических значений числа Рэлея, что разумно с точки зрения обнаружения влияния внутренней структуры магнитной жидкости на режимы конвекции, так как при больших надкритичностях эти структуры будут разрушаться интенсивным конвективным течением.. Именно поэтому Н.В.Колчанову удалось обнаружить упорядоченные нестационарные пространственные структуры. Этот результат представляет значительный интерес, так как традиционно при слабой надкритичности конвективные течения являются стационарными, а нестационарные режимы реализуются при достаточно больших значениях числа Рэлея.

Интересен также тот зафиксированный автором диссертации факт, что наличие нестационарных структур, ввиду их невысокой интенсивности, в пределах экспериментальной погрешности не влияет на интенсивность теплопереноса через слой магнитной жидкости, что позволяет, несмотря на сложность среды, пользоваться традиционными критериальными зависимостями для расчета теплообмена.

Наконец, проведенные эксперименты при различных значениях средней температуры жидкости позволили автору однозначно утверждать, что причиной появления нестационарных вторичных течений является образование в магнитной жидкости агрегатов частиц, размер которых больше 60 нм.

Результаты Н.В.Колчанова, представленные в автореферате, имеют значительный научный интерес, диссертация соответствует п.9 «Положения о Присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук.

Краков Михаил Самуилович, д.ф.-м.н., профессор кафедры ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии» Белорусского национального технического университета, пр. Независимости 65, г. Минск, Республика Беларусь, 220013, тел. +375-29-685-06-37, эл. почта mskkrakov@gmail.com

Я, Краков Михаил Самуилович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета Д 004.036.01 и их дальнейшую обработку.


