

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации М.Т.Краузиной «Свободная конвекция магнитной жидкости в шаровой полости в гравитационном и магнитном полях» 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 шаровой полости. Специфика работы состоит в том, что конвекция происходит в магнитной жидкости, сложной многокомпонентной среде, состоящей из магнитных частиц в жидкости-носителе, на поверхности которых имеется слой поверхностно-активного вещества. Такая среда открывает возможность управления тепловой конвекцией внешним магнитным полем.

В представленной работе экспериментально исследуются различные ситуации: нагрев снизу и сверху, магнитное поле ориентировано вдоль градиента температуры и перпендикулярно. Кроме того, значительное внимание в работе уделяется качеству среды, в которой изучается свободная конвекция, так как и среда-носитель (трансформаторное масло) и магнитные частицы представляют собой сложные композиции, свойства которых весьма неоднозначны.

М.Т.Краузина создала высококачественную экспериментальную установку, позволившую получить надежные данные, потребовавшие в некоторых случаях проведения чрезвычайно длительных (до месяца) экспериментов, в ходе которых выдерживался температурный режим исследуемого объекта с высокой точностью. Была разработана также автоматизированная система обработки данных, полученных на установке, что и позволило проводить столь длительные эксперименты.

Сложная структура как носителя, так и магнитной жидкости, как показала автор диссертации, приводит к нестационарным колебательным режимам конвекции вблизи порогового значения числа Рэлея. Переменная во времени амплитуда колебаний, вероятно, свидетельствует либо об изменении свойств жидкости во времени, либо о биениях, т.е. одновременном существовании не одной моды колебаний, а нескольких, что требует детальных пояснений. Тот факт, что при увеличении градиента температуры колебательный режим сменяется стационарным, скорее всего, свидетельствует, что сложные структуры в жидкости разрушены течением и наблюдается классическая конвекция.

Особый интерес вызывает обнаруженный эффект стабилизации конвекции магнитным полем. Ориентация конвективного вала вдоль поля понятна и в шаровой полости продемонстрирована экспериментально впервые. Но причина снижения интенсивности теплопереноса не ясна. Справедливость приведенных автором аргументов возможна, но не рассмотрен тот факт, что вне зависимости от ориентации магнитного поля изменение намагниченности жидкости, если она неоднородно нагрета, вызывает появление градиента магнитного поля, который усиливает конвективное течение. Было бы интересно увидеть численные оценки как перечисленных автором, так и данного механизмов и их сравнение, чтобы выяснить возможные причины снижения интенсивности теплопереноса под действием магнитного поля.

Результаты М.Т.Краузиной, представлены не только в автореферате, но и в высокоранговых научных журналах, 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 mskrakov@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.

