

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Мамыкина Андрея Дмитриевича «Турбулентный теплоперенос при конвекции натрия в длинных цилиндрах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

Диссертация А.Д. Мамыкина посвящена экспериментальному исследованию турбулентного теплопереноса при свободной конвекции натрия, развивающейся в замкнутых удлиненных цилиндрических полостях с разнонагретыми торцевыми стенками. Несмотря на то, что проблеме переноса тепла при турбулентной конвекции в замкнутых полостях посвящено очень большое число работ, исследование, выполненное соискателем является, без сомнения, актуальным. В фундаментальном отношении это исследование покрывает одно из оставшихся «белых пятен» в пространстве определяющих параметров данного класса течений: случай турбулентной конвекции жидкостей с малыми числами Прандтля в удлиненных цилиндрах оставался до работ соискателя практически не изученным. С другой стороны, потребность в глубоких знаниях о конвекции жидкометаллических теплоносителей обусловливается задачами, встающими при разработках реакторных установок на быстрых нейтронах.

Варьируя ориентацию цилиндров (с удлинением 5 и 20) относительно вектора гравитационного ускорения, автор получил ряд новых, очень интересных результатов. Материалы диссертации убедительно свидетельствуют, что, за исключением случая вертикальной или близкой к ней ориентации удлиненного цилиндра, конвективный теплоперенос определяется, в основном, крупномасштабной циркуляцией натрия, а не фоновой, достаточно развитой турбулентностью. Интенсивность переноса выше в наклоненных цилиндрах; в частности, в случае цилиндра с удлинением 20 число Нуссельта при варьировании угла наклона оси цилиндра изменяется на порядок, при этом его максимум достигается в районе углов наклона около 65 градусов от вертикали. При обобщении данных в виде корреляционных зависимостей автором установлено, что в случае удлиненных цилиндров показатели степени в зависимости числа Нуссельта от числа Релея значительно превосходят типичные значения для «канонической» задачи Релея-Бенара. Это несколько неожиданный, но очень важный результат.

Следует особо отметить, что, как собственно постановка задачи, так и полученные в диссертации результаты вносят существенный вклад в базу данных для проверки пригодности моделей и кодов вычислительной гидродинамики, общего

назначения или специально ориентированных на решение сложных задач термогидродинамики жидкометаллических теплоносителей.

При прочтении автореферата возникло следующее замечание:

1. Сопоставляя рис.3а и рис.3б, можно заключить, что при варьировании числа Релея, число Прандтля изменялось весьма существенно. Было бы желательно в автореферате дать информацию о диапазоне изменения средних температур и числа Прандтля в проведенных экспериментах.

Это замечание, конечно же, не влияет на общую положительную оценку диссертационной работы А.Д. Мамыкина. Она представляет собой глубокое законченное исследование важной проблемы и содержит ряд существенных новых результатов, обладающих практической значимостью. Таким образом, судя по автореферату, диссертация удовлетворяет требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор А.Д. Мамыкин заслуживает присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

Смирнов Евгений Михайлович, д.ф-м.н.,

зав.кафедрой «Гидроаэродинамика, горение и теплообмен»

ФГАОУ ВО «СПбПУ»

Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29.

т. (812) 2972419; aero@phmf.spbstu.ru

