ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Мирошниченко Игоря Валерьевича
«Турбулентные режимы сопряженной термогравитационной конвекции и теплового излучения в областях с локальными источниками энергии»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 — Механика жидкости, газа и плазмы.

В автореферате диссертации И.В. Мирошниченко представлены результаты численного моделирования турбулентной естественной конвекции в заполненной газом замкнутой полости с локальными тепловыми источниками с учётом теплового поверхностного излучения и условий сопряжения. Исследования этого круга задач являются несомненно важными и актуальными как с точки зрения развития теоретических аспектов моделирования турбулентной конвекции, так и для практических приложений, связанных с расчётами теплового баланса жилых и производственных помещений, сооружений, технических устройств в энергетике, машиностроении, микроэлектронике и т.д.
Автором на основе разработанных им численных алгоритмов и программ и известной полуэмпирической модели турбулентности (Джонса-Лаундера) впервые систематически изучены основные закономерности турбулентных режимов конвективно-радиационного теплопереноса в замкнутых полостях с локальными источниками тепла и исследовано влияние на них геометрических и физических параметров системы.
Полученные результаты будут способствовать более глубокому пониманию возможностей моделирования задач нестационарного турбулентного конвективного теплообмена и влияния на него процессов излучения.
По автореферату диссертации И.В. Мирошниченко имеются следующие замечания и вопросы, связанные с наличием ряда неясно сформулированных утверждений и неточностей в тексте:

1. Не вполне ясно, как выполнено обезразмеривание уравнений (1-7) и (9-16). В частности, не указаны выбранные единицы измерения различных величин, что затрудняет понимание поведения уравнений в пределах $Ra \to 0$, $Pr \to 0$, $Ra \to \infty$, $Pr \to \infty$, часть из которых представляют интерес и для диапазона параметров в расчётах.
2. Мало внимания уделено описанию и обоснованию примененной модели турбулентности. В частности, при описании уравнений (1-7) говорится только о способе вычисления турбулентной вязкости (с.9), и лишь на с. 11 говорится об использовании k-ε модели турбулентности и приводятся её параметры, но без ссылки на источник. Не акцентируется внимание и на внесённых автором в модель модификациях, часть которых вызывает сомнения. В частности, это относится к граничному условию для диссипации турбулентных пульсаций E. Выбранный вариант $E_y(y=0)=0$, как можно убедиться из определения этой величины, не реализуется (на твёрдых стенках, как можно показать, эта величина расходится), и на практике применяют специальные пристеночные функции или можно воспользоваться условиями для энергии турбулентных пульсаций $K(y=0)= K_y(y=0)=0$. Использование в качестве начальных условий нулевых значений турбулентных величин K и E также приводит к противоречию в соответствии с уравнениями (4, 5), по видимому в действительности условия отличались от нулевых.
3. Не определены в тексте автореферата некоторые необщеупотребительные понятия и ряд безразмерных параметров и переменных в уравнениях. Так, желательно пояснить термины кондукция (теплопроводность?), диатермичная жидкость, метод сальдо, метод натянутых нитей. Остаётся неясным, что представляют собой угловые коэффициенты, а также какой смысл имеют входящие в уравнение (17) для плотности радиационного теплопотока индексы и величины k, N, F_k, R_i . Параметр Os не определён и не указан среди безразмерных параметров задачи, как и угол наклона полости φ.

4. Не совсем ясно утверждение, приведённое в качестве основного результата работы о «нелинейной связи между углом наклона и интенсивностью конвективного обмена на характерных границах». Среди приведенных в автореферате рисунков лишь один (рис. 6) содержит зависимость от времени числа Нуссельта при разных углах наклона полости, по которым сложно судить о виде зависимости от угла. Более информативной была бы непосредственная зависимость характеристики теплопотока на границе от угла наклона.

Сделанные замечания относятся к частным недостаткам изложения в автореферате и не влияют на общую положительную оценку работы. В целом диссертация И.В. Мирошниченко выполнена на высоком научном уровне, в ней получены важные в научном и практическом отношении результаты, её материалы опубликованы в научной печати и известны специалистам. На мой взгляд, работа И.В. Мирошниченко представляет законченное научное исследование, соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п.9 «Положения о присуждении ученых степеней), а ее автор заслуживает присуждения искомой степени.

Научный сотрудник
Института механики сплошных сред
УрО РАН, канд. физ.-мат. наук, доцент. Вертгейм Игорь Иосифович
e-mail: wertg@icmm.ru

17 декабря 2018 г.

Я, Вертгейм Игорь Иосифович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации ***Мирошниченко*** *Игоря Валерьевича*, и их дальнейшую обработку.

И.И. Вертгейм

"Институт механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук" - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук

Адрес: ИМСС УрО РАН 614013, Россия, г. Пермь, ул. Академика Королёва, 1
Телефон: +7 (342) 237-84-61 Факс: +7 (342) 237-84-87 E-mail: mvp@icmm.ru,
сайт https://www.icmm.ru/

Отдел кадров
Личную подпись Вертгейм И.И.
Удостоверяю
Специалист по кадрам

Сведения об организации:
614990, г. Пермь, ул. Ленина, 13а
Телефон: (342) 212-60-08
E-mail: psc@permsc.ru
Сайт: http://www.permsc.ru