

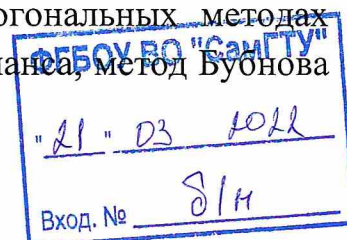
ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ткачева Василия Константиновича «Математическое моделирование процессов теплопереноса в локально равновесных и неравновесных условиях», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертация посвящена исследованиям, связанным с развитием нового научного направления математического моделирования процессов теплопереноса и гидродинамики, основанного на учёте нелокальности реальных физических процессов. Недостатки классических теорий связаны с тем, что при их выводе используются принципы локального термодинамического равновесия и гипотеза сплошности среды, согласно которой пренебрегается молекулярно-атомным строением вещества. Получаемые таким путём математические модели не содержат длину и время свободного пробега микрочастиц (молекул, атомов, электронов, фононов). В итоге в них оказываются заложенными так называемые парадоксы теории теплопроводности в виде бесконечной скорости распространения теплоты, мгновенного установления граничных условий первого рода (что эквивалентно допущению обесконечных значениях коэффициентов теплоотдачи) и др. Тему работы, связанной с разработкой новых подходов к построению математических моделей, свободных от недостатков классических моделей, следует признать актуальной.

Учёт молекулярно-атомного строения вещества связан с использованием в математических моделях времени и длины свободного пробега микрочастиц (носителей энергии). В диссертации для их включения в дифференциальные уравнения используются модифицированные формулы классических феноменологических законов Фурье и Ньютона, в которых появляются релаксационные слагаемые, включающие длину и время свободного пробега микрочастиц (коэффициенты релаксации). Разработка данной проблемы является основным положением научной новизны диссертации.

Другим важным новым научным результатом диссертации является разработка методов получения приближенных и точных аналитических решений, учитывающих конечную скорость распространения теплоты и импульса. Эти методы основаны на определении дополнительных граничных условий и дополнительных искомых функций в ортогональных методах взвешенных невязок (интегральный метод теплового баланса, метод Бубнова



– Галеркина). Данное направление исследований особенно эффективным оказалось при решении краевых задач о динамическом и тепловом пограничных слоях, определение толщин которых основано на допущении о конечной скорости распространения потенциалов исследуемых полей.

Замечания по диссертации

1. Модификация формул классических эмпирических законов впервые предложена А.В. Лыковым в разработанной им системе дифференциальных уравнений Онзагера для локально-неравновесных процессов. Чем отличается метод автора диссертации от метода А.В. Лыкова?

2. Применительно к задачам о пограничных слоях автором диссертации предложена формула, позволяющая находить коэффициенты теплоотдачи на границе стенки с движущейся жидкостью. Использовались ли при её выводе какие-либо экспериментальные данные?

Заключение по диссертации

Диссертация представляет законченную научную работу, выполнена на актуальную тему, соответствует специальности 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, а её автор, Ткачев Василий Константинович, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук.



Шыныбай Жандос Сапарғалиұлы, PhD, заведующий кафедрой «Электрические машины и электропривод» НАО «Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева»

Сведения об организации:
050013, Республика Казахстан, г. Алматы,
ул. Байтурсынулы, дом 126/1
Тел.: +7 (727) 292 03 03, сайт: aues.edu.kz

С отзывом ознакомлен Ашиев В.К. Ткачев
29.03.2022г.