

Отзыв

на автореферат диссертации Ткачева В.К. «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

Актуальность работы

Тему работы, посвящённой исследованию внутренних механизмов теплопереноса с учётом пространственно – временной нелокальности реальных физических процессов, следует признать актуальной ввиду того, что классические модели указанных процессов не удовлетворяют современным техническим потребностям исследования физических процессов в экстремальных условиях (сверхвысокие давления и температуры, сверхбыстрое протекание процессов и проч.). Причина в том, что классические модели основаны на принципе локального термодинамического равновесия и допущении о сплошности среды. Следовательно, они не учитывают молекулярно – атомного строения веществ (длину и время свободного пробега микрочастиц), что приводит к их неадекватности при исследовании физических процессов, протекающих в экстремальных условиях, а также для наноразмерных объектов, размеры которых сопоставимы с длиной свободного пробега микрочастиц.

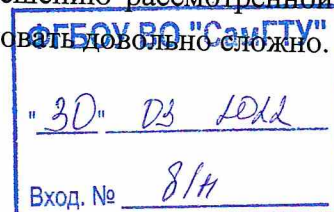
Научная новизна

Наиболее важным новым научным результатом диссертации является разработка общей теории локально – неравновесных процессов теплопереноса и гидродинамики, базирующейся на единой методологической основе. И, в частности, вывод дифференциальных уравнений указанных процессов базируется на использовании многофазной релаксации формул классических эмпирических законов Фурье и Ньютона с целью учёта временной зависимости описываемых этими законами параметров. Несмотря на единую базу, используемую при выводе дифференциальных уравнений, каждый процесс переноса имеет свои особенности, раскрываемые лишь при исследовании нелокальных моделей. Так, из анализа их аналитических или численных решений получены новые, неизвестные ранее физические явления. Например, показано, что физические свойства тела зависят от его размеров, что граничные условия не могут быть установлены мгновенно, а лишь в течение некоторого конечного интервала начального временного участка. Отметим, что обнаружение этих явлений оказалось возможным только благодаря учёту в предложенных моделях молекулярно – атомного строения вещества.

Существенным теоретическим результатом является также разработка математических моделей, основанных на определении дополнительных граничных условий и дополнительных искомых функций, позволяющих существенно упростить процесс получения приближенных аналитических решений.

Выносимые на защиту положения методологически обоснованы и содержат новые результаты.

В качестве замечания можно отметить недостаточный объем экспериментальной верификации результатов. В силу полуэмпирического подхода к решению рассмотренной проблемы границы применимости результатов теоретически обосновать довольно сложно.



В общем и целом диссертация является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему и соответствующей специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, а её автор, Ткачев Василий Константинович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Кандидат физико-математических наук,
доцент, доцент ФГАОУ ВО «Московский
физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)



Певгов Вячеслав
Геннадьевич

Сведения об организации:

Россия, г. Москва,
117303, ул. Керченская, 1А, корп. 1
Тел.: 8(495) 408-45-54, сайт: <https://mipt.ru/>.



Подпись руки
ЗАВЕРЯЮ:

Левкова В.Т.

ВЕДУЩАЯ КАНЦЕЛЯРИЕЙ
АДМИНИСТРАТИВНОГО ОТДЕЛА
КАНЦЕЛЯРИИ
АДМИНИСТРАЦИИ
ФГАОУ ВО "МФТИ"
ЛЕВКОВА В.Т.



С отзывом ознакомлен *Алекс*

В.И. Ткачев
30.03.2022г.