

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Витохина Евгения Юрьевича на тему «Исследование колебательных и волновых процессов в термоупругой среде с учетом времени релаксации теплового потока», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела»

Работа Е.Ю. Витохина представляет результаты теоретических исследований по изучению распространения термоупругих волн в средах на масштабах нескольких микрометров при ультракоротких лазерных воздействиях с использование модели Лорда-Шульмана, а также анализу дисперсионных соотношений в случае гиперболической термоупругости. Решаемые задачи представляются важными и актуальными, поскольку учет гиперболических эффектов на наномасштабах предсказывает более высокие значения температур, по сравнению с классической теорией, что повышает требования к охлаждающим системам нано- и микроразмерных тензорезисторов и транзисторов. Из достигнутых результатов особенно интересными, на мой взгляд, являются оценки скоростей квазитетлового и квазиакустического фронтов, сравнение их с аналитическими значениями, а также определение энергии облучения, при которой решение задачи термоупругости Лорда-Шульмана будет оставаться в рамках линейной теории. Эти данные позволяют определить момент времени, в который к границе подойдет квазиакустический фронт, а в который – квазитетловой. Таким образом, измеряя температуру на границе материала, можно зафиксировать эти фронты в ходе эксперимента. Практическую ценность представляют результаты асимптотического анализа дисперсионных кривых, на основании которого теоретически обоснован экспериментальный метод определения времени релаксации теплового потока с использованием волнового числа отсечки.

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием зарекомендовавших себя теоретических моделей, широко представленных в литературе, а также сравнением результатов с аналитическими решениями. Основные результаты опубликованы в рецензируемых отечественных и зарубежных научных журналах, многие из которых имеют высокий импакт-фактор.

В то же время, к автореферату диссертации имеется ряд замечаний:

- 1) На рис. 4 на странице 9 приведен график зависимости погрешности численного решения от шага интегрирования. В тексте автореферата нигде не указано, что это за погрешность и каким образом она вычислялась.
- 2) На странице 12 приведено сравнение численного решения с аналитическим при граничных условиях первого рода. При этом не приводится сравнение этих

решений с классическим, хотя при других комбинациях граничных условий анализ проводится на основании этого сравнения.

3) График на рис. 14 построен для величины  $T$ , хотя в тексте и на остальных графиках для температуры используется обозначение  $T$  с волной. Не ясно, построен ли этот график для другой величины, или здесь имеет место опечатка.

Указанные замечания не ставят под сомнение сделанные выводы и выдвинутые на защиту положения, а также не влияют на высокую в целом оценку диссертационной работы. Таким образом, работа Витохина Е.Ю. отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а её автор заслуживает присвоения искомой степени по специальностям 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела»

Доктор физико-математических наук

Специальность 01.02.04 (механика деформируемого твердого тела)

Старший научный сотрудник



Гаринин Олег Константинович

Лаборатория механики структурно неоднородных сред

Институт механики сплошных сред УрО РАН

614013 Пермь, ул. Академика Королева, 1

Тел. +7(342) 2378 392, e-mail: gar@icmm.ru

Личную подпись	<i>Гаринин ОК</i>
удостоверяю	<i>Гаринин</i>
Специалист по кадрам	

Я, Гаринин Олег Константинович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

6 декабря 2017 г.