

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соколова Андрея Александровича
«Математические модели нелокальной термоупругости и их
численная реализация», представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ

Тема диссертации Соколова А.А. является актуальной для современного материаловедения. Создание и применение новых функциональных материалов, обладающих наперед заданными свойствами, является перспективной задачей для многих научных направлений и требует глубокого анализа термомеханических процессов. Рассматриваемые в работе модели позволяют учесть нелокальные эффекты, которые могут преобладать в материалах, обладающих микро- и наноструктурой и не могут быть описаны в рамках классических моделей.

Представленная работа обладает также и серьезной практической ценностью, так как, помимо рассмотрения и исследования моделей, были разработаны новые численные методы решения и предложены способы предобуславливания получаемых после дискретизации уравнений, систем линейных алгебраических уравнений, с целью ускорения сходимости метода сопряжённых градиентов. Предложенные в работе алгоритмы реализованы в рамках программного комплекса NonLocFEM. Основой новых численных методов служит метод конечных элементов, что делает анализ решений достаточно простым, так как существует большое количество редакторов конечно-элементных сеток и программ для анализа получаемых сеточных решений.

В работе был проведён сравнительный анализ классических и нелокальных моделей, который показал, что в нелокальных моделях, решения обладают кромочным эффектом, характеризуемый снижением уровня напряжения на границах, свободных от граничных условий и смягчением концентраторов.

Все указанные результаты являются существенно **новыми и актуальными**.

По материалам диссертации опубликовано 5 научных статей и зарегистрирован 1 программный комплекс. Диссертация является составной

частью ряда фундаментальных исследований, выполненных в рамках 3 грантов и государственных заданий.

В качестве замечания следует отметить, что в автореферате были приведены два семейства функций нелокального влияния, но не были описаны различия между ними. В связи с этим представляется неясным, из каких соображений нужно выбирать ту или иную функцию нелокального влияния и другие параметры нелокальной модели. Кроме того, автореферат представляется несколько перегруженным в плане различных формул, возможно, в ущерб объяснениям полученных результатов с точки зрения физического смысла.

Высказанные замечания не являются принципиальными и не влияют на общее положительное впечатление от диссертации и значимость основных результатов работы. Содержание диссертации, судя по автореферату, в полной мере соответствует выбранной специальности.

Считаю, что диссертационная работа Соколова Андрея Александровича «Математические модели нелокальной термоупругости и их численная реализация» является завершенным научным исследованием и удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Согласен на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата наук Соколова Андрея Александровича и их дальнейшую обработку.


Кандидат технических наук, доцент,
Главный специалист МФТИ, Физтех

 Д.Д. Ступин


«__» _____ 2024 г.

Подпись к.т.н., доцента Д.Д.Ступина заверяю.

Директор Физтех-школы радиотехники
и компьютерных технологий (ФРКТ), д.т.н.

 Д.А.Гаврилов

ФИО составителя отзыва,
e-mail, телефон

 Ступин Дмитрий Дмитриевич
ddstupin@yandex.ru, (985) 922-73-95