**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. актуальная для современного материаловедения. Использование новых функциональных материалов, обладающих наперёд заданными свойствами, является перспективной задачей и требует 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.

Данная работа обладает и практической ценностью, так как помимо рассмотрения моделей были ещё 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-элментных 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 фундаментальных исследований, выполненных в рамках 3 грантов и государственных заданий.

В качестве замечания можно отметить следующее: в автореферате были приведены два семейства функций нелокального влияния, но не были описаны различия между ними. Из каких соображений стоит выбирать ту или иную функцию нелокального влияния и другие параметры нелокальной модели?

Сделанные замечания не являются принципиальными и не затрагивают основных положений диссертации, совокупность которых можно рассматривать как научное достижение. Содержание диссертации в полной мере соответствуют 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.

Заведующий отделом механики деформируемого твердого тела,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник

ФИО

Почтовый адрес: 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4

Тел: e-mail:

27.11.2023 г.

Подпись ФИО удостоверяю.

[[Ответственное лицо: ученый секретарь, отдел кадров ...]]