

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Шрамко Константина Константиновича**  
на тему «**Исследование свойств симметрии и регуляризация сингулярностей в  
градиентной теории упругости**», представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 - «Механика  
деформируемого твердого тела»

Диссертационная работа Шрамко К.К. «Исследование свойств симметрии и регуляризация сингулярностей в градиентной теории упругости» выполнена в русле построения, исследований и применения градиентных теорий, относящихся к одному из активно развиваемых современных направлений, позволяющих, в частности, объяснять и моделировать масштабные эффекты в связанных задачах механики деформируемого твердого тела, в том числе в материалах со структурой (композитных керамиках, наноструктурированных материалах). Этим обусловлена **актуальность** работы.

В работе, в контексте формулировки краевых задач и анализа структуры общего решения, проведен анализ теоретических аспектов обобщенных теорий упругости и решены прикладные задачи, в которых имеет значение учет масштабных эффектов. Полученные результаты устанавливают смысл параметра масштаба как характеристики материала при разрушении и увеличивают точность прогноза разрушающих нагрузок. Это определяет **научную и практическую значимость** работы.

Основные **новые** результаты:

- Выявлена роль дополнительных требований к симметрии, выполнение которых необходимо для корректности модели. Получены условия корректности.
- Исследованы особенности структуры общего решения, обеспечивающие возможность регуляризации сингулярных решений при учете зависимости решения от параметра масштаба.
- Построены регулярные решения механики трещин в градиентной упругости.
- Предложена методика определения прочности пластин с трещинами на основе градиентной модели и разработана соответствующая численная процедура.

Основные результаты диссертации опубликованы в 3 научных работах в профильных изданиях, включая 2 научные статьи из списка ВАК и статью в международном журнале, индексируемом Scopus.

По автореферату имеются замечания:

1. Встречаются неясные формулировки. Можно только догадываться, что имеется в виду во фразе «Свойства симметрии по условиям градиентной деформации». Имеются также стилистические и орфографические погрешности.
2. В автореферате много говорится о корректности постановки краевых задач в градиентной упругости, но четкое определение понятия корректности, судя по всему, не приведено.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

20 12 2021 г.

3. Кажется неудачным представление результатов на Рис. 4. Приходится догадываться, что отложено по осям, и совершенно не ясно, каким поворотам диска относительно оси нагрузки соответствуют кривые разного цвета.

Эти замечания не имеют квалификационного значения и не влияют на общую положительную оценку работы. Судя по автореферату, научные положения и выводы диссертации достоверны и обоснованы, а диссертационная работа Шрамко К.К. представляет собой законченное исследование, в котором решена актуальная научная задача. Работа удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела, а ее автор, Шрамко Константин Константинович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по этой специальности.

Главный научный сотрудник,  
заведующий лабораторией математических  
методов механики материалов Федерального  
государственного бюджетного учреждения науки  
Института проблем машиноведения Российской академии наук,  
д.ф.-м.н. (01.02.04-Механика деформируемого твердого тела), с.н.с.,  
согласен на обработку персональных данных

Фрейдин А.Б.

07.12.2021

Фрейдин Александр Борисович  
ИПМаш РАН, Большой пр. 61, В.О.,  
Санкт-Петербург, 199178  
Тел.: +7(921)349-78-49  
E-mail: alexander.freidin@gmail.com



Фрейдина А.Б.  
Помощника Директора

2021 г.