

## Отзыв

на автореферат диссертации Ханазаряна Артура Дерениковича  
«Моделирование и исследование волновых процессов в упругих метаматериалах и  
слоистых волноводах с присоединенными элементами», представленной на  
соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности  
1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела

Динамические задачи для составных метаматериалов, которым посвящена диссертация Ханазаряна А.Д., являются актуальными современными направлениями исследованиями. При разработке материалов с улучшенными свойствами, как правило, необходимо предварительное математическое моделирование, позволяющее получить оптимальные свойства. В диссертационной работе Ханазаряна А.Д. разработана оригинальная полуаналитическая гибридная вычислительная схема на основе метода спектральных конечных элементов и полуаналитического метода конечных элементов. Такое сочетание методов позволяет не только быстро и эффективно рассчитывать волновые поля, но и дает возможность определять напрямую амплитуды распространяющихся волн в сложных составных волноводных структурах и упругих метаматериалах, что в свою очередь открывает большие перспективы для дальнейшего использования предложенной схемы при разработке новых типов упругих метаматериалов, востребованных в ультразвуковом неразрушающем контроле.

Работу выгодно отличает использование современных методов динамического анализа волноводов, развитие оригинальных численных методов и проведение экспериментальных исследований, начиная с 3D-печати некоторых из рассматриваемых объектов.

Несмотря на общее положительное впечатление, по работе можно сделать два замечания.

1) Постановка рассматриваемых задач приводится для общего случая анизотропных сред. Но анализ конкретных задач проведен, по-видимому, только для изотропных материалов. Поэтому остается не совсем ясным, сохраняют ли предлагаемые методы свою работоспособность для упругих метаматериалов из анизотропных компонент.

2) В автореферате при описании раздела 4.1 диссертации приведены довольно необычные значения модулей жесткости, вероятно, для тела с предварительным растяжением, которое за счет этого растяжения становится анизотропным. Дается ссылка на работу, в которой приведенные формулы в точности отсутствуют. В связи с этим было бы полезно дать более расширенное описание используемых здесь модулей жесткости и их обоснование.

Данные замечания, однако, не затрагивают основных результатов диссертационной работы и не влияют на ее общую высокую положительную оценку.

Судя по автореферату, диссертация Ханазаряна Артура Дерениковича «Моделирование и исследование волновых процессов в упругих метаматериалах и слоистых волноводах с присоединенными элементами» представляет собой законченную научно квалификационную работу и удовлетворяет основным

требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 Механика деформируемого твердого тела.

Даю согласие на использование моих персональных данных, содержащихся в отзыве и в документах, связанных с работой диссертационного совета.

Доктор физико-математических наук

(специальность 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела),

профессор по кафедре математического моделирования,

зав. кафедрой «Математическое моделирование»

Института математики механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича

Южного федерального университета



/ Наседкин Андрей Викторович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение «Южный федеральный университет»

344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42.

344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Мильчакова, 8а, к. 219 (кафедра математического моделирования.)

Тел.: +7(863)297-51-11 (Институт математики, механики и компьютерных наук)

e-mail: avnasedkin@sfnedu.ru nasedkin@math.sfnedu.ru

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Личную подпись Наседкина А.В.

ЗАВЕРЕНО:

Главный специалист по управлению персоналом

Мисс / Подшивалова М.П.  
« 6 » ноября 20 24 г.