

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Глухова Антона Александровича  
«Локализованные и нормальные упругие волны в анизотропных  
функционально-градиентных телах с разнофакторной неоднородностью  
экспоненциального типа», представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности

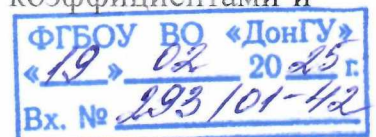
### 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела

Научные проблемы, которым посвящена диссертационная работа А.А. Глухова, на данный момент относятся к весьма актуальному ряду заданий в области разработки численно-аналитических математических методов исследования моделей динамического деформирования упругих тел и элементов конструкций с усложненными физико-механическими характеристиками, к числу которых относится сочетание факторов анизотропии и непрерывной неоднородности физико-механических свойств.

В первую очередь, фундаментальные и прикладные исследования по открытым аспектам проблем распространения локализованных и нормальных упругих волн в анизотропных неоднородных телах связаны с развитием обширного ряда современных наукоемких высокотехнологичных отраслей и критических технологий, совершенствованием аддитивных технологий изготовления функционально-градиентных нанокompозитных материалов, расширением сферы применения материалов с указанным сочетанием свойств в приборостроении, акустоэлектронике, машиностроении и строительной индустрии. Учет непрерывной неоднородности горных пород является инструментом совершенствования теоретических разработок в области геоакустики и сейсмодиагностики.

С другой стороны, актуальность задач исследования связана с тем, что при потенциальной возможности анализа рассматриваемых в работе проблем на базе применения прямого числового конечно-элементного анализа с использованием известных разработанных либо вновь создаваемых программных приложений, полноценное изучение и получение достоверных данных о параметрах моделируемых процессов, их качественный анализ и описание предельных асимптотических свойств, а также верификация результатов использования конечно-элементного подхода, требуют параллельной разработки и апробации численно-аналитических методик исследования. При этом сложность рассматриваемых в работе моделей и их важность для целого ряда практических применений являются дополнительными аргументами в оценке высокого уровня актуальности темы диссертации.

К ведущим новым научным результатам, полученным в работе в рамках ее целей и задач, можно правомерно отнести: новую модель описания локализованных зон высокоградиентной приповерхностной однофакторной неоднородности функционально-градиентных материалов с использованием двойных экспоненциальных функций; получение в форме скалярных и векторных экспоненциальных рядов базисных частных решений амплитудных волновых обыкновенных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами и





систем уравнений этого типа для моделей распространения сдвиговых и продольно-сдвиговых упругих волн в полубесконечном трансверсально-изотропном массиве и распространения трехпарциальных поверхностных волн в ортотропном полубесконечном массиве с приграничной локализованной зоной неоднородности; получение базисных частных решений амплитудных волновых уравнений для моделей распространения сдвиговых нормальных упругих волн в трансверсально-изотропном функционально-градиентном слое с двухфакторной и общей трехфакторной экспоненциальной неоднородностью; полученные с использованием построенных в аналитической форме базисных решений результаты численно-аналитического исследования закономерностей распространения обобщенных поверхностных волн Рэлея и обобщенных поверхностных волн Лява в функционально-градиентном трансверсально-изотропном полупространстве с приграничной локализованной зоной неоднородности и в волноводных структурах, образуемых однородным либо экспоненциально-неоднородным функционально-градиентным слоем на поверхности неоднородного трансверсально-изотропного полупространства указанного типа; результаты теоретического и численного анализа моделей распространения локализованных SH волн в однородном анизотропном слое, а также локализованных SH и P-SV волн в слое с симметричным экспоненциальным законом поперечной неоднородности, расположенными между одностипными функционально-градиентными трансверсально-изотропными полупространствами с приграничными локализованными зонами неоднородности; получение дисперсионных соотношений для нормальных сдвиговых волн в функционально-градиентном трансверсально-изотропном упругом слое с альтернативными вариантами двухфакторной экспоненциальной неоднородности, а также результаты теоретического и численного анализа модели распространения нормальных сдвиговых упругих волн в функционально-градиентном трансверсально-изотропном слое с трехфакторной экспоненциальной неоднородностью.

Результаты диссертационного исследования являются весомым вкладом в фундаментальную науку и имеют перспективы практического применения в проектировании устройств неразрушающего ультразвукового контроля и акустоэлектронных радиокомпонентов, в технологиях горной сейсмодиагностики геомассивов с туннельными выработками, в прочностных расчетах деталей машин и строительных конструкций.

Достоверность полученных результатов в необходимой мере обоснована, а вынесенные на защиту положения правомерно следуют из проведенных исследований. Количество и качественный уровень научных публикаций по работе является достаточными и отвечает установленным требованиям. Содержание работы полностью соответствует позициям паспорта научной специальности 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела. Автореферат диссертации содержательно и с необходимой мерой полноты передает содержание работы, ее основные результаты и выводы, однако в качестве не снижающего ценность и значимость работы замечания можно указать на

целесообразность представления в автореферате большого объема данных о проведенных и систематизированных вычислительных экспериментах.

Таким образом, можно в целом заключить, что диссертация «Локализованные и нормальные упругие волны в анизотропных функционально-градиентных телах с разнофакторной неоднородностью экспоненциального типа» является самостоятельно выполненным завершенным научным исследованием, которое по всем ведущим критериям отвечает требованиям пп. 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а Глухов Антон Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела.

Даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.

Профессор кафедры прикладной математики  
Физико-технического института  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет  
им. В.И. Вернадского»,  
доктор физико-математических наук  
(специальность 01.02.04. (1.1.8) Механика  
деформируемого твердого тела), профессор



Чехов Валерий Николаевич

295007, РФ, г. Симферополь,  
пр. Академика Вернадского, 4  
Физико-технический институт  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный  
университет им. В.И. Вернадского»  
тел. +7 3652 60-84-98  
e-mail: phystech@cfuv.ru

