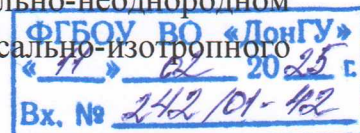


ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы 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

Диссертационная работа А.А. Глухова, содержание которой представлено в автореферате, является логически завершенным научным исследованием, в котором, согласно поставленной цели и сформулированным задачам, осуществляется разработка и апробация теоретических численно-аналитических методик анализа спектров и свойств локализованных и нормальных упругих волн в полубесконечных анизотропных функционально-градиентных телах с описываемой двойными экспоненциальными функциями локализованной приповерхностной неоднородностью и в функционально-градиентном анизотропном слое с несколькими типами многофакторной экспоненциальной неоднородности. Тема работы безусловно актуальна, так как, с одной стороны, предметом исследования являются математические модели распространения упругих волн в создаваемых на базе аддитивных технологий новых классах инновационных анизотропных нанокompозитных непрерывно-неоднородных функционально-градиентных материалов и усовершенствованные модели волновых деформационных процессов в неоднородных массивах горных пород, а, с другой стороны, работа ориентирована на разработку именно численно-аналитических методов решения соответствующих задач волновой механики, позволяющих проводить их качественный и асимптотический анализ и являющихся инструментом верификации результатов применения в данной тематической области прямых численных методов.

Итогом реализованных исследований являются разработка и апробация новой аналитической математической модели описания выраженной высокоградиентной приповерхностной однофакторной неоднородности физико-механических свойств функционально-градиентных материалов полубесконечных тел 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 данного типа для моделей распространения упругих SH и P-SV волн в полубесконечном трансверсально-изотропном функционально-градиентном массиве и распространения произвольно ориентированных трехпарциальных поверхностных волн в функционально-градиентном ортотропном полубесконечном массиве с описываемыми двойными экспоненциальными функциями приграничными зонами неоднородности; получение базисных частных решений амплитудных волновых уравнений для сдвиговых нормальных упругих волн в функционально-градиентном слое рамках моделей двухфакторной и общей трехфакторной экспоненциальной неоднородности трансверсально-изотропной функционально-градиентной среды. С применением разработанного аналитического аппарата осуществлен анализ моделей распространения обобщенных поверхностных волн Лява в экспоненциально-неоднородном функционально-градиентном слое из изотропного или трансверсально-изотропного



материала на поверхности трансверсально-изотропного функционально-градиентного полупространства с описываемой двойной экспоненциальной функцией приповерхностной неоднородностью, и обобщенных поверхностных волн рэлеевского типа в функционально-градиентном трансверсально-изотропном полупространстве с неоднородностью аналогичного типа; осуществлен анализ моделей распространения локализованных SH и P-SV волн в слое с симметричным экспоненциальным законом поперечной неоднородности, расположенным между однотипными функционально-градиентными трансверсально-изотропными полупространствами с локализованной приграничной неоднородностью; реализовано получение и исследование отдельных вариантов дисперсионных соотношений для нормальных сдвиговых волн в функционально-градиентном трансверсально-изотропном упругом слое с альтернативными вариантами двухфакторной и с общей трехфакторной неоднородностью экспоненциального типа; установлены и систематизированы физико-механические закономерности влияния факторов анизотропии и неоднородности отдельных классов упругих функционально-градиентных материалов для волноводов обобщенных поверхностных волн Лява и Рэлея, локализованных волн в слое между анизотропными полупространствами с приграничной неоднородностью, а также нормальных волн в анизотропном функционально-градиентном слое, на дисперсионные, кинематические, силовые и энергетические характеристики волн исследуемого типа.

Все основные результаты работы обладают научной новизной. Результатом представленных в диссертации исследований являются научные знания, представляющие значительный фундаментальный и практический прикладной интерес. Вынесенные на защиту научные положения работы отвечают содержанию проведенных исследований и обоснованно следуют из их результатов. Можно также отметить высокий уровень практической значимости исследований, заключающийся в возможностях использования разработанных численно-аналитических методик в предпроектном моделировании и конструкторских расчетах новых волноводных акустоэлектронных компонентов, при разработке технологий геоакустических исследований, неразрушающего ультразвукового контроля, в практике прочностных расчетов деталей машин и элементов строительных конструкций из анизотропных функционально-градиентных композиционных материалов.

Замечанием по содержанию автореферата является относительно невысокая полнота представления в нем результатов осуществленных в работе численных исследований при значительном количестве рассмотренных моделей, а также отсутствие данных о компьютерной реализации расчетных алгоритмов, об используемой среде программирования и уровне вычислительных погрешностей при исследованиях конкретных рассмотренных задач. Отмеченные замечания не являются основанием для снижения полностью позитивной оценки уровня работы в целом.

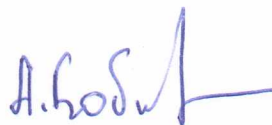
В итоге, в результате анализа содержания автореферата можно заключить, что диссертация Глухова Антона Александровича представляет собой самостоятельно выполненное, завершённое научное исследование, посвященное решению ряда актуальных проблем в области волновой механики деформируемого твердого тела. Содержание и результат работы в полной мере соответствуют позициям паспорта научной специальности 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела. Отвечают

установленным качественным и количественным требованиям научные публикации автора по теме работы.

Таким образом, диссертационная работа «Локализованные и нормальные упругие волны в анизотропных функционально-градиентных телах с разнофакторной неоднородностью экспоненциального типа» в целом соответствует 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 автоматизированную обработку моих персональных данных.

Доцент кафедры механики композитов
ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет имени М. В. Ломоносова»,
кандидат физико-математических наук
по специальности 01.02.04 (1.1.8) механика
деформируемого твердого тела,
доцент



Бобылев Александр Александрович

ФГБОУ ВО «МГУ им. М. В. Ломоносова»,
механико-математический факультет,
119991, Москва, Ленинские горы, д. 1,
телефон: +7 495 939 43 43
e-mail: abobylov@gmail.com

7 февраля 2025 г.

Подпись А.А.Бобылева заверяю

Зер. спец. с. А. Морозова Л. А.

