

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Темьянова Булата Каримовича
«Численный метод и алгоритм решения обратных коэффициентных задач
акустического зондирования функционально-градиентных материалов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ.**

Ультразвуковая дефектоскопия имеет широкое применение в методах обнаружения дефектов в виде нарушения непрерывности механических свойств зондируемых сред. В связи с широким распространением функционально-градиентных, композитных и т.д. материалов, механические свойства которых изменяются непрерывно и без разрывов, имеющиеся методы ультразвуковой дефектоскопии не позволяют измерять распределенные непрерывно изменяющиеся параметры. Применение численных методов ультразвуковой реконструктивной томографии, где восстанавливаются распределения неизвестных параметров, в заданной исследуемой подобласти изучаемого материала, особенно сильноконтрастных объектов является актуальной.

Объектом исследования являются численные методы решения обратных задач акустики. Применяемые в ультразвуковой реконструктивной томографии приближения Борна и Рытова справедливы только для слабоконтрастных объектов, в основном биологических, поэтому численные методы позволяющие преодолевать эти ограничения в частности численный метод основанный на совмещении численного метода приближений Рытова, известное как приближение плавных возмущений и итерационной процедуры последовательного уточнения восстанавливаемых параметров очевидно являются наиболее оптимальными, а разработка численного метода и алгоритма решения обратной задачи для восстановления профиля механических свойств функционально-градиентных материалов с непрерывно изменяющимися по глубине параметрами являются востребованными и имеющими практическое применение.

В процессе решения поставленной задачи автором были получены следующие научные результаты:

проведен аналитический обзор существующих методов решения обратных коэффициентных задач акустического рассеяния;

разработан численный метод и итерационный алгоритм восстановления функции характеризующей модуль упругости с непрерывным изменением по одной пространственной координате в одномерной постановке;

получены результаты восстановления функций неоднородности, заданных в виде полиномов второго порядка для функций с разными перепадами значений

предложен и разработан алгоритм измерения входного акустического адмиттанса и процедура коррекции паразитных задержек вызванных несовершенными условиями акустического контакта,

получены оценки для пространственной разрешающей способности алгоритма, с ограничением на случай согласованной нагрузки на конце линии.

Практическая ценность представленной работы заключается в том, что разработанный численный метод и алгоритм могут служить основой для построения систем ультразвукового неразрушающего контроля материалов с непрерывно изменяющимися по одной координате(глубине) механическими свойствами.

По автореферату можно высказать следующие замечания:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»	
Вх. №	7345
от	12.12.17

1. В постановке обратной задачи указана среднеквадратическая погрешность измерения адмиттанса, которая не упоминается в численном моделировании;

2. Не указано, какой вид имела величина, моделирующая помеху с заданным среднеквадратическим значением.

Указанные замечания не снижают ценность проведенного исследования, и не носят принципиального характера, влияющего на общую положительную оценку.

Диссертационная работа выполнена на актуальную тему на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям Положения ВАК, предъявленных к кандидатским диссертациям, а Темьянов Булат Каримович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

428015, г. Чебоксары,
Московский проспект, 40
Акционерное общество
«Научно-производственный комплекс
«ЭЛАРА» имени Г.А. Ильенко»
arhipov.sktb@elara.ru
(8352) 22 19 03

Зам. директора по науке и
перспективным разработкам
АО «ЭЛАРА», к.т.н



В.А. Архипов