

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

В диссертации Темьянова Булата Каримовича представлено решение актуальной задачи идентификации параметров упругих свойств функционально-градиентных материалов.

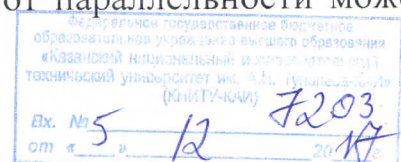
Предлагаемый вычислительный алгоритм состоит в итерационной процедуре уточнения функции неоднородности, характеризующей модуль упругости с непрерывным изменением по одной пространственной координате, на основе решения интегрального уравнения связи малых возмущений данной функции и комплексной частотно-зависимой характеристики входной акустической проводимости – адмиттанса. Определены ограничения, налагаемые на исследуемую среду, сводящие рассмотрение указанного алгоритма к одномерному случаю. На каждом шаге алгоритма осуществляется вычисление приближения акустического адмиттанса и решение интегрального уравнения с применением регуляризации Тихонова для устранения неустойчивости задачи.

Автором проведено численное испытание алгоритма на примере восстановления модельных функций, задаваемых полиномами второго порядка. Представлены результаты восстановления. Показана существенная зависимость получаемых решений от диапазона изменения значений функции неоднородности.

Проведена экспериментальная проверка разработанного алгоритма на двух образцах. Показано, что погрешность восстановления находится в пределах допустимой погрешности, обусловленной высокой погрешностью измерения, достигающей до 9% и выбранной рабочей полосой частот применяемой аппаратуры.

На основе анализа интегрального уравнения сделан вывод о необходимости зондирования среды на низких частотах для максимизации точности алгоритма. Получены оценки для граничных частот диапазона, обеспечивающего минимальную погрешность восстановления, соотношения для многомерного аналога предложенного алгоритма и оценки его пространственной разрешающей способности с ограничением на случай согласованной нагрузки на конце линии.

В качестве замечания по автореферату можно отметить следующее: в ограничениях, налагаемых на объект измерения, не задана допустимая не параллельность границ изучаемой среды. Отклонение от параллельности может



привести к распространению акустических волн в направлении, отличном от выбранной координатной оси даже в случае малых толщин, что сделает не справедливым одномерное приближение.

Отмеченный недостаток не снижает научной и практической ценности работы. Считаю, что диссертационная работа Темьянова Булата Каримовича соответствует требованиям Положения ВАК РФ, которые предъявляются к кандидатским диссертациям, а соискатель достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Профессор, д.т.н, профессор кафедры
"Конструирование радиоэлектронной аппаратуры"
ИжГТУ имени М.Т. Калашникова



П.А. Ушаков

Подпись Ушакова П.А. заверяю
Ученый секретарь ФГБОУ ВО «Ижевский государственный
технический университет имени М.Т. Калашникова»,
докт. техн. наук, профессор



В.А. Алексеев

Ушаков Петр Архипович, д.т.н. (05.13.02)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова» 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 7, корп.1
(3412) 77-60-55 доб. 1151
моб. 8-904-311-11-85
ushpet@izh.com