

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук **Агафонова Александра Александровича**
по специальности 1.3.7. Акустика
«Линейные и нелинейные эффекты при распространении упругих волн в твердотельных клиньях»

Диссертационная работа А.А. Агафонова посвящена изучению упругих волн в твердотельных клиньях с различной геометрией и граничными условиями, а также в условиях деформаций, и с анизотропией упругих свойств материала клина. Помимо локализации и дисперсии клиновых упругих волн (КУВ) исследованы нелинейные эффекты при распространении упругих волн, такие как генерация высших гармоник, нелинейное поглощение и эффект быстрой динамики.

Актуальность данного исследования обусловлена не только фундаментальными отличиями акустических волн в изделиях с клиновидной геометрией от волн в других типах звукопроводов, или, например, изгибных волн в тонких слоях твердых тел, но и необходимостью решения ряда практических задач, как например ультразвуковой дефектоскопии некоторых важных клиновидных деталей машин, инструментов и т.п. В то же время, имеющаяся в мировой научной литературе информация о КУВ в твердых материалах, таких как металлах, монокристаллах и пластиках, в настоящее время очень неполная. Крайне необходимы выполненные А.А. Агафоновым исследования влияния деформаций и дефектов в твердых телах на характеристики клиновых волн в изделиях с клиновидной геометрией.

В диссертационной работе А.А. Агафонова получен ряд новых научных результатов, среди которых как наиболее важные следует отметить следующие:

- обнаружена неклассическая степенная зависимость амплитуды второй клиновой гармоники от амплитуды основной частоты и эффекты быстрой динамики и нелинейного поглощения для упругих волн как в изотропных клиньях с дефектами внутренней структуры, так и в анизотропном клине из монокристалла ниобата лития с дефектами;
- обнаружена и исследована зависимость амплитуды второй гармоники упругих волн в клине от величины силы, приложенной к клину, направленной параллельно ребру;
- обнаружено влияние геометрии клина на коэффициент локализации и дисперсию;
- определён частотный диапазон для изгибных волн Лэмба в клине с параболическим профилем из АБС-пластика, при котором он выполняет функцию концентрирующего волновода.

Полученные результаты, разработанные методы и подходы позволяют решать ряд практических задач, как например:

-неклассическая степенная зависимость амплитуды для высших упругих гармоник клиновых волн от амплитуды основной частоты, а также нелинейное поглощение и эффект быстрой динамики могут служить для диагностики наличия дефектов в материале клина;

-мониторинг деформации, напряжений и накопления дефектов внутренней структуры конструкций, содержащих клин, может осуществляться путем регистрации нелинейных упругих свойств клиновых волн;

- параболический клин является волноводом, концентрирующим энергию акустической волны, что является важным в разработке акустических метаматериалов и поглощающих устройств, работающих по принципу “акустической чёрной дыры”;

- зависимость скорости распространения КУВ в цилиндрических клиньях с жидкостью от расстояния от ребра клина до поверхности жидкости может служить физическим принципом работы датчиков нового типа для определения уровня жидкости и контроля плотности жидкости при изменении внешних условий.

Автореферат диссертации А.А. Агафонова содержит все необходимые элементы, достаточно полно отражает содержание диссертационной работы, и соответствует требованиям ВАК.

Считаю, что Агафонов Александр Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7. Акустика.

Доктор физико-математических наук
(научная специальность 01.04.07 – Физика
конденсированного состояния), главный
научный сотрудник ФГБНУ
«Технологический институт сверхтвёрдых
и новых углеродных материалов (ФГБНУ
ТИСНУМ), г. Москва

_____ Буга Сергей Геннадьевич

108840, г. Москва, г. Троицк, ул. Центральная, д. 7а
Тел.: +7 (499) 400 62 25 доб. 204
E-mail: buga@tisnum.ru

Подпись С.Г. Буга заверяю,
Ученый секретарь
к.т.н.

_____ Д.В. Батов