

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Шпак Алисы Николаевны по теме:
**«Динамическое взаимодействие пьезоактуаторов с упругим волноводом
при различных условиях контакта»,**

представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твёрдого тела»

Диссертационная работа Шпак Алисы Николаевны посвящена исследованию волновых процессов в упругом волноводе при возбуждении волн Лэмба поверхностными пьезоэлектрическими актуаторами в случае различной степени их контакта с упругой слоистой подложкой. Дана замкнутая постановка задачи, включающая в себя уравнения состояния и уравнения движения пьезоупругой анизотропной среды, начальные и краевые условия. На практике такие задачи возникают, например, при диагностике состояния конструкций и их отдельных элементов, на предмет обнаружения дефектов, возникающих в процессе эксплуатации, с целью своевременного предотвращения выхода из строя всего объекта, что обуславливает актуальность и практическую значимость данной работы.

Отмечено, что для решения таких задач используются системы активного ультразвукового волнового мониторинга, которые основываются на использовании бегущих упругих волн, способных распространяться на большие расстояния без сильного затухания. При этом основной проблемой, является ухудшение со временем диагностических свойств пьезодатчиков, нарушение их сцепления с подложкой, что приводит к необходимости решения связанных задач динамической теории упругости в условиях неполного контакта пьезодатчиков с поверхностью.

Ввиду того, что аналитическое решение таких задач является чрезвычайно сложным, предлагается использовать модифицированный метод конечных элементов высокого порядка точности на основе полиномов Гаусса–Лежандра–Лобатто и Чебышева, что является одним из основных результатов диссертационной работы. Выполнены тестовые расчеты взаимодействия пьезоэлектрических актуаторов круговой и прямоугольной формы с упругим

волноводом при различных условиях контакта с учетом резонансных эффектов. Проведена экспериментальная верификация предложенных моделей. Результаты представлены в графической форме.

К недостаткам оформления автореферата можно отнести следующее:

1) из общей постановки задачи (1) – (4) не понятно как задается условие частичного контакта пьезодатчика с поверхностью;

2) есть некоторые небрежности в оформлении, например: не расшифрован смысл функции ϕ в уравнениях (2), из рисунка 4 не понятно, где расположена область S_1 ;

3) из постановки задачи (12) – (19) не очень понятно как связаны между собой механическое и электрическое поле, а также как находятся функции $u^2(x, t)$ и $\phi(x, t)$.

Тем не менее, указанные недостатки не снижают научной и практической значимости работы. Считаю, что работа Шпак А.Н. выполнена на высоком научном уровне и, судя по автореферату, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Доцент Московского авиационного
института (национального исследовательского
университета), к.ф.-м.н., доцент



Земсков А.В.

129347, Россия, Москва, ул. Холмогорская, 2, корп. 1, кв. 183

тел. +7(926)5223824

e-mail: azemskov1975@mail.ru

Подпись Земскова Андрея Владимировича заверяю

Декан факультета «Системы управления,
информатика и электроэнергетика» Московского
авиационного института (национального
исследовательского университета)



Следков Ю.Г.