

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шпак Алисы Николаевны «Динамическое взаимодействие пьезоактуаторов с упругим волноводом при различных условиях контакта», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела

Одним из эффективных методов контроля целостности и работоспособности современных инженерных конструкций является ультразвуковой неразрушающий контроль. Такой метод предполагает использование набора пьезоэлектрических сенсоров, интегрированных в конструкцию и позволяющих измерять одно или несколько физических полей. Для эффективного развития ультразвукового неразрушающего контроля и увеличения надежности методов контроля целостности необходимо математическое моделирование генерации бегущих упругих волн в изотропных и анизотропных материалах. Диссертация Шпак А.Н. посвящена актуальной теме моделирования и экспериментального изучения процесса возбуждения упругих колебаний поверхностными пьезоэлектрическими накладками в композитах. Для этих целей соискателем был разработан гибридный подход к моделированию динамического взаимодействия двух сред с некоторой областью контакта. Для описания динамики пьезоэлектрического сенсора использовалась разновидность метода конечных элементов, наиболее эффективная в задачах динамики. Для моделирования распространения бегущих волн в упругом слое соискателем был выбран полуаналитический интегральный подход. Решение, полученное на основе разработанной математической модели, оценивалось на сходимость и устойчивость, а также проводилось сравнение с расчетами в инженерном пакете COMSOL.

Автором также были проведены экспериментальные исследования волновых полей, возбуждаемых в алюминиевой пластине частично отклеенными пьезоэлектрическими сенсорами. Полученные в ходе эксперимента данные использовались для верификации механико-математической модели. Кроме того, соискателем был проведен частотно-временной анализ зарегистрированных в ходе эксперимента данных. С помощью непрерывного вейвлет-преобразования были рассчитаны несущие частоты записанных сигналов и время их прихода. Был проведен сравнительный анализ динамики пьезоактуаторов с разной степенью отслоения и установлены различия между центральной и несущей частотами, зависящие от формы отслоения.

Полученные соискателем результаты достаточно полно опубликованы в открытой печати, достоверность их обеспечена применением строгих математических методов и экспериментальной верификацией. Диссертационное исследование Шпак А.Н. носит

законченный характер, содержит новые важные с точки зрения теории и практики результаты. Работа отвечает всем требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела», а её автор, Шпак А.Н. заслуживает присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук.

Ведущий научный сотрудник
лаборатории функционально-градиентных
и композиционных материалов НОЦ «Материалы»
Донского государственного технического университета
кандидат физико-математических наук



Л.И. Кренив

Контактная информация:

344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина 1

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»

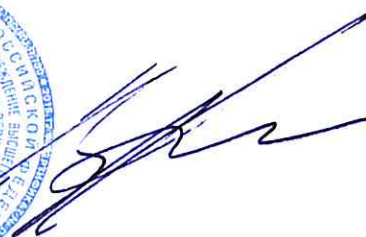
НОЦ «Материалы», к. 2-308

Тел.: 8 (863) 238-15-58

E-mail: lkrenov@yandex.ru

Подпись Л.И. Кренива удостоверяю:

Ученый секретарь Ученого совета ДГТУ



В.Н. Анисимов