

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хватова А.А.

«Методы теории Флоке для анализа распространения упругих волн в твёрдых телах с периодической структурой»
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твёрдого тела»

Диссертационная работа Хватова А.А. вносит вклад в развитие области математического моделирования для задач виброизоляции. В частности, предлагаются новые подходы к решению задач о поиске полос запираания в упругих твёрдых телах с периодической структурой, которые обычно решаются с помощью теории Флоке. Обычно на практике применяются методы виброгашения такие как активные и пассивные гасители вибрации, например, демпферы. Подобные средства виброгашения имеют ряд отрицательных эффектов, таких как быстрое усталостное изнашивание и излишнюю диссипацию энергии. Периодические структуры, хотя они и лишены данных недостатков, из-за своей трудности в производстве и требовательности к точности соединения между составляющими такой структуры, применять довольно затруднительно. Однако, коэффициент виброгашения при использовании периодических структур теоретически выше на несколько порядков.

В рассматриваемой диссертации автор ставит целью расширить круг задач, рассматриваемый при моделировании периодических упругих твёрдых тел. Как правило, они моделируются с помощью теории Флоке, которая позволяет найти полосы запираания и пропускания. Как правило, в литературе рассматриваются довольно простые модели вроде балок Бернулли-Эйлера или Тимошенко. Подходы к моделированию периодических структур, предложенные автором, позволяют расширить круг задач, которые можно рассмотреть в рамках теории Флоке. Модели и методы, рассмотренные в диссертации, позволяют с одной стороны расширить частотный диапазон, в котором можно получить точное предсказание полос запираания, а с другой стороны, перейти к задачам в других системах координат и рассматривать периодические структуры более сложной формы.

В частности, предложены несколько методов для определения зон затухания для задач в полярных координатах. Отдельно можно выделить метод собственных частот для симметричной ячейки, который позволяет рассматривать сводить задачу о нахождении полос запираания к задаче о собственных частотах конечной структуры. Так же подробно рассмотрена задача об периодическом упругом слое и проанализированы композитные моды, которые возникают в следствие периодической структуры. Показано, что частоты отсечки периодического упругого слоя находятся заметно ниже, чем частоты отсечки однородных слоёв по-отдельности.

Следует так же отметить, что по результатам диссертации автором опубликованы 3 статьи в *Journal of Sound and Vibration*, который входит в Q1 Scopus по ряду специальностей, в том числе по структурной механике, что подчёркивает достоверность полученных результатов. Так же все статьи выполнены в соавторстве только с научным руководителем или без соавторов, что доказывает способность автора самостоятельно формулировать и решать поставленные задачи.

В целом автореферат производит положительное впечатление. К недостаткам работы можно отнести:

1. Недостаточную интерпретацию результатов с физической точки зрения – например довольно слабо описаны физические процессы, происходящие при распространении волн в круговой мембране.

2. Отсутствие анализа полей перемещений и напряжений, полученных с помощью теории Флоке. Подобный анализ был бы полезен для практических применений наряду с анализом потока энергии, приведённого в тексте автореферата.

Данные недостатки не снижают ценности данной работы.

Считаю, что диссертационная работа Хватова Александра Александровича полностью соответствует п.9 Положения о присуждении учёных степеней и заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твёрдого тела».

Ведущий научный сотрудник
Научно-исследовательский отдела
вычислительной физики сложных систем, д.ф.-м.н.



Быков Н. Ю.

Организация: ФГАОУ ВО "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого"

Адрес: Россия, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

Телефон: (812) 775-05-30

e-mail: nbykov2006@yandex.ru

