

## **Отзыв**

на автореферат диссертации Хватова Александра Александровича  
«Методы теории Флоке для анализа распространения упругих волн  
в твердых телах с периодической структурой»,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела»

Актуальность темы диссертационной работы Хватова А.А., имеющей целью установить общие свойства решения задач о распространении волн в деформируемых твердых телах с периодической структурой в рамках теории Флоке, а также задач нахождения собственных частот конечных частей периодических волноводов, обусловлена двумя обстоятельствами. Во-первых, с утилитарной точки зрения, разрабатываемые автором методы направлены на определение виброизолирующих свойств конструкций, обладающих периодической структурой. Подобные конструкции находят широкое применение в самых различных областях техники, поэтому представляется весьма заманчивым использовать их в качестве средства виброакустической защиты. Во-вторых, развитие методов, опирающихся на идеи Флоке и его последователей, актуально и с научно-методологических позиций, поскольку оно позволяет расширить круг решаемых таким способом задач механики твердого тела.

В четырех главах работы представлены результаты применения теории Флоке (а также теории типа «брэгговских волокон») в исследованиях колебаний последовательно усложняющихся моделей: периодического стержня с постоянным сечением, балки Бернулли-Эйлера, балки Тимошенко, цилиндрической оболочки, периодической структуры из четырех фрагментов (имитирующей виброизолятор ветряной турбины), радиально-периодических мембранных пластин, конечного и бесконечного упругих слоев с постоянной толщиной.

Насколько можно судить по автореферату диссертации, ее основные новые научные результаты заключаются в следующем:

- установлены общие закономерности связи между зонами Флоке для модели деформируемого твердого тела с периодической структурой и спектром собственных частот его конечной части;
- построены уточнения теории типа «брэгговских волокон» для случая радиально-периодической мембраны и пластины в полярных координатах;
- выявлены особенности применения теории Флоке для задач с дифференциальными операторами, которые воспроизводят несколько распространяющихся мод;
- определена связь между дисперсионными диаграммами для однородного слоя и зонами запирания, получаемыми в рамках теории Флоке для периодического упругого слоя.

Практическая значимость работы состоит в том, что разработанные в ней методы позволяют использовать теорию Флоке и, на ее базе, современные системы автоматического проектирования в целях анализа виброизолирующих свойств различных деформируемых твердых тел с периодической структурой.

Достоверность полученных автором результатов подтверждается их соответствием данным, выработанным с помощью классических аналитических методов теории дифференциальных уравнений, а также известным из литературы решениям в частных случаях.

По автореферату диссертации можно сделать следующие замечания.

1. Из изложения содержания первой и третьей глав работы неясно, влияет ли предложенный автором выбор симметричной ячейки периодичности на описанные в работе свойства: выбор граничных условий, положения собственных частот.

2. В четвертой главе диссертации при исследовании колебаний конечного и бесконечного упругих слоев с постоянной толщиной рассмотрены лишь приближения, учитывающие 1, 3 и 5 мод. В автореферате не поясняется,

сохраняются ли сделанные автором выводы в случае предельного перехода к количеству мод, стремящемуся к бесконечности, и можно ли при этом говорить о свойствах, справедливых для задачи Рэлея-Лэмба в целом.

Высказанные замечания не снижают, однако, общего положительного впечатления от работы и могут расцениваться как пожелания, на которые соискателю следует обратить внимание при дальнейших исследованиях по избранной тематике.

Все сказанное позволяет сделать вывод, что представленная диссертационная работа по актуальности, новизне полученных результатов и их практической значимости удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор, Хватов Александр Александрович, заслуживает присуждения искомой степени по специальности 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела».

Отзыв составил Майзель Александр Борисович, доктор технических наук по специальности 05.08.06 «Физические поля корабля, океана, атмосферы и их взаимодействие», профессор, начальник отдела АО «ЦКБ МТ «Рубин», 191119, Санкт-Петербург, ул. Марата, д. 90.

Начальник отдела  
АО «ЦКБ МТ «Рубин»  
доктор технических наук, профессор



А.Б. Майзель

Подпись Майзеля А.Б. заверяю:

Начальник отдела кадров  
АО «ЦКБ МТ «Рубин»  
кадров




В.В. Иванов