

Отзыв научного руководителя

о диссертанте Архиповой Наталье Игоревне и ее диссертации на тему «Применение уточненных теорий стержней и пластин для описания распространения упругих волн в составных элементах конструкций», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Архипова Наталья Игоревна является выпускником механико-математического факультета кафедры «Теории упругости и пластичности» Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского (ННГУ), которую она окончила в 2012 году по специальности «Механика». Затем Архипова Н.И. продолжила свое обучение в очной аспирантуре в Институте проблем машиностроения Российской академии наук (ИПМ РАН). В ходе работы над диссертацией Архипова Н.И. продемонстрировала глубокие знания в области механики деформируемого твердого тела и отличное владение математическим аппаратом и вычислительной техникой.

Актуальность темы. В современном мире жесткие условия эксплуатации объектов из новых композиционных материалов, диктуют высокие требования к точности исследования (расчета) напряженно-деформированного состояния, поэтому использование классической теории пластин и оболочек (классических инженерных теорий) становится затруднительно. В связи с этим в инженерной практике наиболее приемлемо использовать уточненные (неклассические) теории (Рэлея-Лява, Бишопа, Миндлина-Германа, Тимошенко), которые учитывают дисперсионные, а иногда и нелинейные эффекты.

Кроме того, анализ причин технических аварий объектов показывает, что огромного их числа можно было избежать при наличии необходимых средств неразрушающего контроля и диагностики состояния составных элементов конструкций.

Научная новизна

Научная новизна работы заключается в следующем:

- Впервые предложен и теоретически обоснован подход, позволяющий исследовать динамику составных элементов конструкций, основанный на применении уточненных моделей стержней и пластин.
- Впервые определено, что математическая модель, описывающая продольные колебания составного стержня, по своим дисперсионным свойствам эквивалентна модели Миндлина-Германа.
- Получено, что составная струна, совершающая поперечные колебания, эквивалентна балке Тимошенко с натягом; составная мембрана эквивалентна пластине Тимошенко с натягом.
- Проведен анализ дисперсионных и диссипативных свойств волн, распространяющихся в составном стержне с вязкоупругой силой контактного взаимодействия.
- Впервые показано, что в составном стержне могут существовать нелинейные уединенные стационарные волны, и исследованы особенности их распространения.
- В рамках математической модели составной мембраны с учетом геометрической нелинейности получены и исследованы одномерные и двумерные солитоны, а также представлены различные формы нелинейных периодических колебаний.

Практическая значимость

Дисперсионные и диссипативные зависимости, связывающие параметры упругих волн, могут найти применение при разработке методов расчета элементов конструкций на прочность, устойчивость.

Значение проводимых исследований будет способствовать разработке новых методов и средств неразрушающего контроля материалов и элементов конструкций для предприятий разных отраслей промышленности.

Достоверность полученных результатов и выводов подтверждается их согласованностью с общими положениями механики сплошных сред, теории

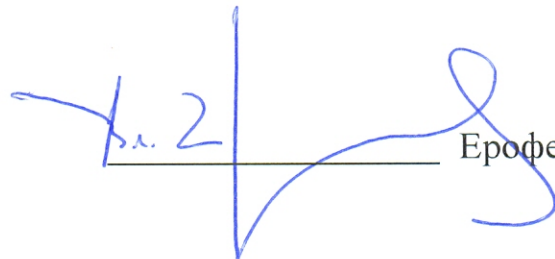
колебаний и волн, а также согласованностью результатов расчетов с известными экспериментальными данными.

Основные результаты, полученные в диссертационной работе, опубликованы в двадцати трех научных работах, четыре из которых – в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Диссертация Архиповой Н.И. является законченной научно-квалификационной работой, в которой предложен подход к исследованию динамики составных элементов конструкций, основанный на применении уточненных моделей стержней и пластин, и сходстве дисперсионных зависимостей, имеющий существенное значение для механики деформируемого твердого тела. Таким образом, диссертационная работа Архиповой Н.И. соответствует критериям, установленным Положением ВАК о порядке присуждения ученых степеней и званий.

Архипова Н.И. является квалифицированным специалистом в области механики деформируемого твердого тела и заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Научный руководитель:
д.ф.-м.н., профессор, директор
Института проблем
машиностроения Российской
академии наук (ИПМ РАН)


Ерофеев В.И.

Подпись Ерофеева В.И. заверяю.

Ученый секретарь ИПМ РАН

к.т.н., доцент




Мотова Е.А.