

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лебедева Ивана Михайловича
"Идентификация поперечных трещин и трещиноподобных дефектов
в стержне по собственным частотам продольных и поперечных колебаний",
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
1.1.8-"Механика деформируемого твердого тела"

Диссертация Лебедева И.М. посвящена актуальной теме разработки методов решения обратных задач теории упругости, в частности идентификации дефектов в упругих телах методами неразрушающего контроля. Во многих случаях форма упругого тела в некоторой, интересующей исследователя, области может быть хорошо описана моделью упругого стержня.

В современных условиях промышленного и экспериментального производства важной составляющей является средства автоматизированного контроля качества изделий и их компонентов. Также такие средства необходимы для контроля состояния элементов машин и конструкций в процессе эксплуатации. Примером дефектов в упругих телах являются трещины.

В этом плане подходы и результаты, полученные в работе Лебедева И.М., могут быть основой для инженерных решений в области разработки инструментальных средств диагностики качества изделий и идентификации дефектов конструкций.

В автореферате достаточно полно представлен перечень решенных задач и использованных методов. В рамках модели теории упругости решены задачи идентификация поперечных трещин в стержне по собственным частотам продольных и поперечных колебаний.

Предложены модели локализации положения и оценки глубины поперечных трещин на основе представления однородного стержня с дискретно расположенными дефектами в виде неоднородного стержня с переменным модулем Юнга E .

В первой главе работы обратная задача локализации трещин и их глубины решается на основе определения спектров собственных значений двух краевых задач для продольных колебаний неоднородного стержня. Для этого построен функционал, минимальное значение которого позволяет найти распределение E по длине стержня. Минимизация функционала выполняется методом Левенберга-Марквардта. Во второй главе работы задача поиска положения трещин решается на основе спектров собственных значений трех краевых задач для поперечных колебаний стержня.

Автором разработаны алгоритмы и программные средства для проведения численного моделирования предложенных решений. Представлены результаты расчетов для ряда частных случаев.

Важной составляющей работы являются постановка и проведение экспериментов по натурному моделированию влияния поперечных трещин в стержне на частотный спектр его продольных колебаний при импульсном воздействии. Предложен подход к моделированию двух типов граничных условий для полу-

чения двух спектров. Проведено сопоставление результатов численного моделирования и физических экспериментов показывающее хорошее их согласование.

Все задачи являются новыми и их решение вносит определенных вклад в развитие теории решения обратных задач теории упругости.

Судя по представленному списку литературы, основные результаты диссертационной работы опубликованы в изданиях, входящих в список ВАК и базу цитирования Scopus.

По тексту автореферата следует сделать несколько замечаний:

- 1) Нет пояснений того, что представляют собой функции $w(x)$ в уравнениях (5) (с. 10) и (26) (с. 20) и как они связаны со смещением $u(x)$.
- 2) Не указана зависимость от глубины трещины коэффициентов c_j , используемых в тех же уравнениях.
- 3) Используются понятия "хорошо локализованный дефект" (с. 5, 32, 33), "устойчивость результатов" в качестве критерия остановки итерационного процесса (с. 12, 14). Следовало бы определить их интерпретацию в работе.

Указанные замечания не существенно снижают уровень представленной в автореферате работы. Считаю, что работа Лебедева И.М. удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по научной специальности 1.1.8, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Я, Скобельцын Сергей Алексеевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Профессор каф. прикладной
математики и информатики
Тулского государственного университета,
д. ф.-м. н.

 Скобельцын С.А.

