

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 И.М. Лебедева посвящена разработке алгоритмов обнаружения и идентификации поперечных трещин в стержне по собственным частотам колебаний. В частности, в случае продольных колебаний разработан алгоритм обнаружения и локализации трещиноподобных дефектов, в том числе множественных, по двум спектрам частот. Один спектр соответствует стержню со свободными концами, а другой – стержню, у которого один конец свободен, а другой закреплен. В разработанном алгоритме стержень с трещиноподобным дефектом аппроксимируется неоднородным стержнем, причем предполагается, что наличие дефекта оказывает влияние на жесткость, но не влияет на плотность стержня. Представлены численные результаты, показывающие эффективность разработанного алгоритма. Синтетические входные данные для обратных задач, представленных в главах 1 и 2, моделируются из решения соответствующих прямых задач. Глава 3 является наиболее ценной частью работы, поскольку в ней приведены результаты идентификации дефектов по экспериментальным данным.

Идеи, заложенные при разработке алгоритма идентификации трещиноподобных дефектов по спектрам продольных колебаний, распространены на случай поперечных колебаний. Здесь разработан алгоритм реконструкции дефектов по трем спектрам частот. Все три спектра соответствуют крайевым условиям, в которых один конец стержня свободен, а на другом конце стержня выполняется одно из следующих крайевых условий: закрепление, свободное опирание, скольжение. Приведены результаты численных экспериментов, показывающие, что разработанный алгоритм позволяет обнаруживать не только одиночные, но и множественные дефекты.

Алгоритмы идентификации дефектов по двум спектрам продольных колебаний и трем спектрам поперечных колебаний основаны на строго доказанных математических результатах. Возможность идентификации трещиноподобных дефектов по двум спектрам поперечных колебаний высказана в диссертации в качестве предположения. Справедливость этого предположения проверена и подтверждена с помощью численных экспериментов.

Следует отметить, что проблема идентификации дефектов является в настоящее время весьма популярной, и в литературе имеется достаточное число публикаций, в которых используются различные подходы. Из текста автореферата не видно, что соискатель провел критический анализ работ других авторов, в частности, не очевидно, в чем предлагаемый подход превосходит подходы, основанные на использовании искусственных нейронных сетей, которые могут быть применены к значительно более сложным объектам. Это следует отнести к недостатку представленной работы. Менее существенные замечания связаны с описанием алгоритмов решения обратных задач и формирования синтетических данных, в частности из автореферата не ясно какой уровень шума использовался при моделировании и как он вводился.

Указанные выше замечания не влияют на положительную оценку работы. В диссертации исследуется актуальная и практически важная проблема, особенно для разработки новых

неразрушающих методов контроля. Считаю, что диссертация Лебедева И.М. «Идентификация поперечных трещин и трещиноподобных дефектов в стержне по собственным частотам продольных и поперечных колебаний» выполнена на высоком научном уровне, имеет большое теоретическое и прикладное значение и полностью соответствует критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам Лебедев Иван Михайлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела.

Галыбин Александр Николаевич,

доктор физико-математических наук,

главный научный сотрудник лаборатории геомеханики (104),

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта Российской академии наук (ИФЗ РАН)

Почтовый адрес: 123242, г. Москва, Б. Грузинская ул., д. 10, стр. 1.

Тел.: +7 (499) 2541082

e-mail: a.n.galybin@gmail.com

Я, Галыбин Александр Николаевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Галыбина А.Н.
УДОСТОВЕРЯЮ
Зав. канцелярией ИФЗ РАН С. Мухоморова

16.05.2023

