

Отзыв

на автореферат диссертационной работы

Попкова Артёма Антоновича

«Методическое и алгоритмическое обеспечение акустико-эмиссионного контроля при ударном нагружении», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

Метод акустической эмиссии (АЭ) является одним из самых чувствительных видов неразрушающего контроля, который за счёт дистанционности и диагностического характера может быть эффективно применён для контроля объектов как при периодическом контроле, так и в режиме мониторинга. На современном этапе развития технологий АЭ контроля метод не находит широкого применения для контроля объектов, статическое нагружение которых вызывает быстрое и неконтролируемое разрушение. Поэтому *актуальной* задачей является расширение области применения метода АЭ для реализации возможности раннего обнаружения дефектов, развивающихся без заметной пластической деформации, в том числе в процессе эксплуатации под действием динамических и ударных нагрузок.

Целью диссертационной работы является проведение исследований и выявление закономерностей, позволяющих предложить методики и алгоритмы для обработки сигналов, которые дадут возможность с помощью АЭ контроля обнаруживать в процессе ударного нагружения дефекты, развивающиеся без заметной пластической деформации.

Научная новизна исследования обоснована выявленной и экспериментально подтверждённой закономерностью временных параметров потоков сигналов при ударном нагружении объектов с хрупко развивающейся трещиной, позволяющей дифференцировать потоки сигналов, вызванные ударом, смещением кромок и ростом трещины, а также доказанной возможностью применения фазовой локации источников дискретной АЭ преобразователями, образующими акустическую antennу, размеры которой не превышают длину волн. В результате исследований установлено, что в общем потоке сигналов АЭ, вызванном хрупким ростом трещины, обнаружаются группы сигналов, интервалы времени между которыми значительно отличаются от среднего интервала времени между сигналами в группе и разработан способ разделения потока регистрируемых сигналов на группы и их кластеризации по общности параметров распределений интервалов времени между сигналами.

Практическая значимость работы обусловлена разработанными способом и методикой АЭ контроля объектов при ударном нагружении объектов (патент

на изобретение RU 2676219), способом оптимизации амплитудных параметров сигналов и кластеризации источников АЭ (патент на изобретение RU 2727316), разработанным и зарегистрированным программным обеспечением для фазовой локации источников дискретной АЭ, для анализа зависимостей параметров сигналов АЭ и кластеризации источников, которые используются для АЭ контроля различных объектов.

По автореферату и работе в целом имеются следующие замечания:

1. Не определены статистические характеристики амплитуд и среднеквадратичных отклонений формы сигналов (Глава 2), что не позволяет оценить статистическую значимость измеренных параметров АЭ сигналов.

2. В автореферате при описании результатов экспериментальных исследований (Глава 3) автор указывает оптимальную длительность сигналов 512 мкс, и констатирует, что после удара возникают колебания, убывающие в течение 4 мс (что в 8 раз больше времени записи), и при этом не указывает «мёртвое время», если сигнал был получен путём «совмещения» отдельных записей.

3. В п. 4 научной новизны и в положениях, выносимых на защиту, автор указывает, что разработан способ, основанный на теории проверки статистических гипотез, однако в автореферате не приведено описание данного способа и используемых критериев.

4. В автореферате рисунки с экспериментальными данными имеют недостаточно удовлетворительное качество, что затрудняет их анализ.

Представленные замечания носят частный характер и не умаляют научной ценности диссертации. Диссертационная работа *Попкова Артёма Антоновича* как научно-квалификационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне с использованием современных методов компьютерного моделирования и физического эксперимента. Содержание, структура и оформление работы соответствует «Положению о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ (№842 от 24 сентября 2013 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Принимая во внимание всё вышеизложенное, считаю, что диссертация *Попкова Артёма Антоновича* является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится научно обоснованные технические решения в виде методик и способов контроля методом АЭ элементов конструкций, локации и кластеризации сигналов, что имеет существенное значение для развития теории, методов АЭ контроля и могут быть использованы для расширения области применения метода АЭ. По своей актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований и практической значимости полученных результатов, представленная работа соответствует критериям раздела 2 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого

постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор **Попков Артём Антонович** заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

На обработку персональных данных согласен.

Профессор кафедры «Радиотехнические устройства и системы диагностики», доктор технических наук (специальность 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»), профессор

Александр
Петрович
Науменко

«09» 09 2021 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет» (ОмГТУ),
адрес: 644050, г. Омск, Мира, д. 11
тел.: +7 (3812) 65-26-98
e-mail: info@omgtu.ru

Подпись Науменко Александра Петровича
заверяю,
Учёный секретарь

Анна
Фёдоровна
Немцова

«9» сентябрь 2021 г.

