

В объединенный диссертационный совет
Д 999.230.02 в УдмФИЦ УрО РАН по
адресу: 426067, г. Ижевск, ул. им. Татьяны
Барамзиной, 34

ОТЗЫВ

научного руководителя Бехера Сергея Алексеевича на диссертацию
Попкова Артёма Антоновича «Методическое и алгоритмическое обеспечение
акустико-эмиссионного контроля при ударном нагружении», представленную на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 –
«Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

Попков Артём Антонович в 2014 г. окончил Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский
государственный университет путей сообщения» (СГУПС) по специальности
«Информационные системы и технологии» с присвоением квалификации «Инженер».
В 2018 г. окончил очную аспирантуру СГУПС по профилю 05.02.11 – «Методы
контроля и диагностика в машиностроении» с присвоением квалификации
«Исследователь. Преподаватель – исследователь». В 2018 г. окончил экстернатуру
Томского политехнического университета и сдал кандидатские экзамены по
специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ,
материалов и изделий».

В период работы над кандидатской диссертацией Артём Антонович совмещал
работу в должности научного сотрудника научно-исследовательской лаборатории
«Физические методы контроля качества» и старшего преподавателя кафедры
«Информационные технологии транспорта» СГУПС. При этом Попков А.А. проявил
себя как сформировавшийся научный работник, способный самостоятельно
определять цели исследования, формулировать задачи и решать научно-технические
проблемы, в том числе в области неразрушающего контроля. Артём Антонович
проявил знания и умения в выборе средств и методов решения поставленных задач,
ответственность и компетентность в сфере применения методов и алгоритмов
обработки информации, математических и статистических методов анализа,
численного моделирования.

Метод акустической эмиссии (АЭ) находит все более широкое применение как
совместно с традиционными активными методами неразрушающего контроля, так и в
качестве единственного метода контроля опасных производственных объектов.
Учитывая потребности промышленности в создании и внедрении систем мониторинга
опасных производственных объектов и ответственных объектов транспорта для
перехода на систему ремонтов по фактическому состоянию и снижению рисков

техногенных катастроф, метод АЭ приобретает особую актуальность. Интегральность метода и чувствительность к развивающимся дефектам позволяет наиболее эффективно использовать его для мониторинга объектов непосредственно в условиях эксплуатации. К настоящему моменту времени созданы современные микропроцессорные системы, методическое, алгоритмическое и программное обеспечение АЭ-контроля. Однако некоторые вопросы разработаны недостаточно, в частности отсутствуют алгоритмы и методики контроля объектов при ударном нагружении, способы автоматизированного выбора информативных параметров и кластеризации сигналов, способы локации источников вне зоны акустической антенны.

Диссертация Попкова А.А. направлена на решение актуальной проблемы – совершенствование методического и алгоритмического обеспечения, разработку программного обеспечения АЭ-систем для обнаружения хрупко развивающихся трещин в объектах под действием ударного нагружения, возникающего в процессе эксплуатации или реализуемого на этапе испытаний.

Разработанные способы контроля железнодорожных объектов, ответственных конструкций и сосудов давления защищены четырьмя патентами РФ и позволяют обнаруживать развивающиеся дефекты в условиях значительного влияния на акустико-эмиссионные сигналы мешающих факторов, таких как волновые процессы, возбуждаемые ударным нагружением, переотражения и дисперсия акустических сигналов в объекте контроля, изменение топологии и, следовательно, путей распространения акустических волн в процессе испытания.

В диссертации Попковым А.А. выполнены экспериментальные исследования и установлены закономерности временных потоков сигналов АЭ при ударном нагружении образцов с развивающимися трещинами. Показано, что при определенных условиях сигналы от развивающегося дефекта фиксируются после затухания колебательных процессов и представляют собой нестационарный поток, для анализа которого предложены алгоритмы, основанные на статистических критериях проверки принадлежности временных интервалов к экспоненциальному распределению. Теоретически и экспериментально обосновано утверждение, что пространственная корреляция параметров сигналов АЭ между собой позволяет оценить их корреляцию со свойствами источника. Это утверждение использовано для создания методики и алгоритмов для автоматической оценки степени устойчивости информативных параметров сигналов к мешающим факторам и кластеризации источников АЭ.

Результаты диссертационной работы Попкова А.А. внедрены в программное обеспечение акустико-эмиссионных систем типов СЦАД-16.03 и СЦАД-16.10, разработанных и изготавливаемых ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина»

(г. Новосибирск). Разработанное программное обеспечение использовалось экспертными компаниями при пневматических испытаниях воздухооборников, сосудов давления и трубопроводов.

Артёмом Антоновичем сделаны доклады на 7 международных и всероссийских конференциях. По теме диссертации подготовлено 20 статей, в том числе 3 статьи в журналах из перечня ВАК, из которых две статьи в журналах, индексируемых в реферативной базе Scopus. В Роспатенте получено семь патентов РФ на изобретения и два свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

Диссертация Попкова Артёма Антоновича является завершённым научным исследованием и соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Дата составления отзыва 02 марта 2021 года.

Научный руководитель:

Профессор кафедры «Электротехника,
диагностика и сертификация»
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Сибирский государственный
университет путей сообщения»,
д-р техн. наук, доцент

Бехер
Сергей
Алексеевич

Докторская диссертация Бехера С.А. защищена по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

Адрес: РФ, 630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 191
тел.: +7 (383) 328-05-59
e-mail: public@stu.ru



Подпись Бехера С.А. удостоверяю
Ученый секретарь СГУПС

Гербер
Александр
Робертович