



**Учреждение науки**  
**«ИНЖЕНЕРНО - КОНСТРУКТОРСКИЙ ЦЕНТР**  
**СОПРОВОЖДЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ»**

**(Учреждение науки ИКЦ СЭКТ)**

197343, Санкт-Петербург, ул. Матроса Железняка, дом 57 А,  
тел./факс: (812) 640-66-92, (812) 640-66-94  
ИНН/КПП 7825684957/781401001,  
ОГРН 1027809250743  
ОКПО 48925598

**ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Аглетдинова Эйнара Альбертовича  
«Исследование процесса деформации металлических материалов с применением  
статистического подхода к анализу временных рядов акустической эмиссии»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по  
специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»

В настоящее время метод акустической эмиссии (АЭ) является эффективным инструментом исследования разномасштабных механизмов пластической деформации и разрушения материалов при решении различных задач физического материаловедения.

Ограничения метода АЭ, связанные с использованием порогового метода детектирования сигналов АЭ, снижают эффективность и информативность данного метода при обработке сигналов с низким отношением сигнал/шум, что является критическим моментом при исследовании процессов пластической деформации.

Диссертационная работа Аглетдинова Э.А. направлена на разработку новых подходов для решения задач детектирования, обработки и анализа АЭ сигналов, позволяющих повысить чувствительность и расширить возможности метода АЭ при идентификации элементарных механизмов пластической деформации металлических материалов.

Научная новизна диссертационной работы заключается в том, что диссертантом впервые предложена феноменологическая модель деформационного упрочнения, которая учитывает плотность дислокаций, объемную долю двойников материала и точно восстанавливает деформационное поведение магния и его сплавов. Результаты апробации предложенной модели показали высокую степень соответствия модельных и экспериментальных данных.

Практическую значимость результатов диссертационного исследования составляет предложенный диссертантом статистический подход к анализу временных рядов АЭ в процессе пластической деформации. С целью повышения информативности результатов анализа полезных сигналов АЭ при низких отношениях сигнал/шум, характерных для процессов пластической деформации металлических материалов, Аглетдиновым Э.А. в основу статистического подхода положен новый метод детектирования сигналов АЭ на фоне непрерывного шума. Данный метод основан на вычислении параметра эволюции источника АЭ  $\varphi(t)$ , который определяется скоростью изменения спектральной плотности мощности сигнала АЭ вблизи развивающегося дефекта.

Результаты сопоставительного анализа при оценке эффективности предложенного метода детектирования с методами, широко применяемыми при решении аналогичных задач, показали его численное преимущество в задаче идентификации сигналов АЭ, связанных с пластической деформацией металлов в условиях сильной зашумленности.

Предложенный статистический подход, направленный на повышение чувствительности и расширение возможностей метода АЭ, представляет практический интерес для корректной интерпретации результатов неразрушающего контроля технического состояния изделий из металлических материалов в условиях механического нагружения и прогнозирования изменения механических свойств в зависимости от внешних условий нагружения.

Достоверность и обоснованность научных положений и выводов прежде всего обеспечивается использованием совокупности известных и апробированных расчетно-экспериментальных методов исследования. Доказательная база включает широкий спектр результатов имитационного моделирования, экспериментальных исследований и механических испытаний.

К замечаниям можно отнести следующее: из текста автореферата не ясно, каким образом в предложенной феноменологической модели деформационного упрочнения и моделях, положенных в основу статистического подхода, учитываются расстояние и особенности среды распространения сигнала АЭ от источника до преобразователя АЭ.

Однако, данное замечание недостатка не влияет на общую положительную оценку представленной работы.

Автореферат в полной мере отражает содержание и результаты диссертационной работы. Научные результаты, полученные диссертантом, являются новым вкладом в теорию и практику применения акустико-эмиссионного метода, как эффективного инструмента в задачах изучения и прогнозирования изменения физико-механических свойств металлических материалов в зависимости от внешних условий. Теоретические выводы и практические рекомендации, содержащиеся в автореферате диссертации, научно обоснованы.

Рассмотренный автореферат позволяет сделать вывод, что диссертация Аглетдинова Э.А. «Исследование процесса деформации металлических материалов с применением статистического подхода к анализу временных рядов акустической эмиссии» представляет собой законченную научную работу, выполненную на высоком уровне, отвечающую требованиям ВАК и соответствующую профилю диссертационного совета Д 212.217.01 при ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», а соискатель Аглетдинов Эйнар Альбертович заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Заместитель директора – Главный конструктор  
Учреждения науки «Инженерно-конструкторский центр  
сопровождения эксплуатации космической техники»,

Кинжагулов  
Игорь Юрьевич

кандидат технических наук

*Подпись Кинжагулова Игоря Юрьевича, главного конструктора  
научного отдела*

« 11 » 05 2021 г.

197343, Санкт-Петербург,  
ул. Матроса Железняка, дом 54 литер А  
тел./факс: (812) 640-66-92  
kinzhiki@mail.ru

