

## 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

Изучение деформационных процессов посредством анализа акустической эмиссии (АЭ) является перспективным и быстро развивающимся методом. Совершенствуется, как аппаратура регистрации, так и процедуры анализа АЭ. Все это позволяет сделать вывод об **актуальности** темы диссертации. Ее **фундаментально-научное значение** состоит в формировании более глубокого понимания двух важных механизмов неупругого деформирования – дислокационного скольжения и механического двойникования, в частности, в установлении корреляции между элементарными актами этих процессов, что позволило построить новую модель деформации ГПУ материалов. Несомненна и **практическая значимость** результатов работы, поскольку они открывают пути оценки прочностных свойств материалов и определения остаточного ресурса деталей. Использование современных методов регистрации и анализа АЭ, структурных исследований, в том числе, выполненных *in situ*, тщательность выполнения экспериментов, согласие между экспериментальными и модельными результатами обеспечивают **достоверность** полученных результатов.

Автор освоил передовую методологию регистрации сигналов АЭ при низком отношении сигнал/шум, изучил имеющиеся способы статистической обработки сигналов, спектрального и кластерного анализа, использовал практические методы исследования – оптическую и сканирующую электронную микроскопия, нейтронную дифрактометрию. В результате сравнения известных методов детектирования сигналов АЭ, полученных при деформировании  $\alpha$ -Fe, автор показал преимущества метода функции эволюции источников, который и был применен в работе. Автор также показал, что исследование смены механизмов деформирования можно эффективно выполнить посредством аппроксимации распределения интервалов между сигналами АЭ рядом экспоненциальных распределений со ступенчато меняющимся параметром. Данная методика была успешно апробирована на опыте царапания поверхности с покрытием при линейном возрастании нагрузки на индентор. Основными фундаментально-научными результатами работы стали взаимно дополняющие экспериментальные исследования процессов деформации монокристаллов магния и поликристаллов магниевых сплавов и формулировка модели, описывающей деформацию, реализующуюся двойникованием и дислокационным скольжением. Установлены признаки, отличающие АЭ, порожденную двойникованием и дислокационным скольжением. Автореферат написан ясным языком, хорошо оформлен, дает хорошее представление о диссертации. Работа выполнена в соответствии с направлениями научной деятельности ФГБОУ ВО "Тольяттинский государственный университет" в рамках Государственного задания министерства Науки и Высшего Образования РФ и федеральной целевой программы.

### Замечания по автореферату.

Построение системы уравнений выглядит непоследовательным: в формулы (5), (7) входит средний размер зерна, а затем в формулу (10) – любой из размеров, распределенных по закону (9). Не хватает пояснения к формуле (10): почему зависимость 1-й степени.

Не объясняется, почему двойниковая граница вносит вклад в аннигиляцию (аннигиляция – это взаимодействие с дислокацией другого знака) дислокаций, и почему не происходит наследование дислокаций двойником.

Чтобы перейти от формул (8) - (10) к (11) необходимо произвести усреднение по размерам зерен, о чем в автореферате не говорится.

Сделанные замечания не изменяют положительной оценки работы, которая является законченным научным исследованием, соответствует специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния и требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней. Ее автор, Аглетдинов Эйнар Альбертович, обладает необходимой квалификацией и заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по указанной специальности.

Волков Александр Евгеньевич  
доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры теории упругости  
Санкт-Петербургского государственного университета  
199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб. д.7-9  
a.volkov@spbu.ru



*Аглетдинов*

13.05.2021

Личную подпись  
*А.Е. Волков*  
заверяю  
И.О. начальника отдела кадров ИИЭ  
И.И. Константинова  
*13.05.2021*

ДОКУМЕНТ  
ПОДГОТОВЛЕН  
ПО ЛИЧНОЙ  
ИНИЦИАТИВЕ

Текст документа размещен  
в открытом доступе  
на сайте СПбГУ по адресу  
<http://spbu.ru/science/expert.html>