

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Васильева Евгения Викторовича на тему: «Кинетические особенности механизмов деформации магниевых сплавов при статическом и циклическом нагружении», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07- физика конденсированного состояния

Изучение процессов в системах на основе магния в последние годы активно развивается как одно из перспективных направлений исследований материалов низкой плотности, высокой прочности и демпфирующей способности. Хорошая теплопроводность, низкая способность поглощать тепловые нейтроны и взаимодействовать с ядерным топливом делают магний идеальным материалом для герметичных оболочек высокотемпературных элементов ядерных реакторов.

Важными направлениями исследований магниевых сплавов является эволюция их структуры и свойств в ходе различных видов деформационной обработки. Эти исследования помимо научного имеют и большое хозяйственное значение, отражая востребованность информации об эксплуатационных характеристиках магниевых сплавов. Несмотря на значительный прогресс в названных направлениях, далеко не все их физико-механические аспекты находят непротиворечивое объяснение. Крайне интересны и перспективны, например, исследования взаимосвязи кинетических характеристик суб- и микроструктурных дефектов магниевых сплавов при деформации и разрушении в ходе статического и циклического деформирования.

С учетом этого, тема диссертационной работы Васильева Е.В. «Кинетические особенности механизмов деформации магниевых сплавов при статическом и циклическом нагружении» является несомненно актуальной как с научной, так и с практической точек зрения.

Целью работы Васильева Е.В. являлось установление физических закономерностей реализации механизмов деформации магниевых сплавов в зависимости от их исходной микроструктуры и вида нагружения. Задачи, поставленные для достижения указанной цели, автор решал путем применения комплекса современных методов металлофизического эксперимента: оптической и сканирующей электронной микроскопии, фрактографии (конфокальной лазерной сканирующей микроскопии), метода дифракции обратно-рассеянных электронов (EBSD), механических испытаний при статическом и циклическом нагружении. Соискатель комплексно (синхронно) использовал оптические и эмиссионные (АЭ) методы в процессе статического, мало- и многоциклового нагружения. Для проведения измерений автор разработал испытательный стенд, позволяющий в процессе нагружения вести одновременно скоростную видеосъемку поверхности и запись сигналов акустической эмиссии (АЭ).

К важнейшим итогам работы диссертанта можно отнести: 1) установление связи асимметрии деформационного поведения магниевых сплавов с активацией различных систем двойникования при сжатии и растяжении, что частично объясняет природу усталости магниевых сплавов; 2) разработку феноменологической модели кинетики изменения объемной доли двойников в процессе деформации магниевых сплавов, склонных к двойникованию; 3) учет моделью структурных характеристик конкретного материала; 4) установление отсутствия связи двойникования в изученных сплавах с термической активацией и контроль её протекания действующим напряжением; 5) установление параметров изотермическойковки и равноканального углового прессования заготовок магниевого сплава ZK60 для получения с однородной мелкозернистой структурой и широким диапазоном механических свойств;

Вместе с тем по рассматриваемой диссертационной работе следует задать ряд вопросов и сделать следующие замечания.

1. Автор не вполне четко определил причины использования и область применения исследуемых в работе сплавов системы магний-цинк-цирконий.

2. В литературном обзоре недостаточно количественной информации о характеристиках физико-механических свойств сплавов магния. Приведена лишь их качественная характеристика: «отличная прочность», «превосходный комплекс механических свойств и низкая себестоимость», «удовлетворительная коррозионная стойкость».

3. Отмеченная соискателем важная роль твердорастворного упрочнения и присутствия упрочняющих (интерметаллидных) фаз различной природы в деформационных процессах сплавов магния с РЗ элементами далее в работе не исследуется.

4. Какую информацию в соответствии с целью работы дал анализ структуры образцов методом дифракции обратно-рассеянных электронов (EBSD) (рис. 1 автореферата)?

5. Достоверность результатов, полученных в соответствии с разработанным автором алгоритмом (приложение 1), должна быть подтверждена сравнительными измерениями объёмной и массовой доли элементов микроструктуры классическими стандартизованными методами (например, методы сравнения и хорд (методы А. Розиваля, А.А. Глаголева)). Желательна схема, поясняющая последовательность формул (1) - (6) главы 2. Без этого допущения, принимаемые соискателем (форма двойника: ромб или линза, равномерность распределения двойников в зерне, площадь двойника) снижают ценность сделанных в работе выводов.

6. Желательны пояснения к методике определения кинетических характеристик скорости роста двойников (рисунки 54-57 диссертации).

Перечисленные замечания и пожелания говорят о вызванном интересе к представленной работе и не умаляют её общей несомненно положительной оценки.

Диссертант решил сложную комплексную задачу физики конденсированного состояния, что инициирует дальнейшие исследования природы механизмов деформации магниевых сплавов с целью оптимизации их эксплуатационных свойств. Выполненная работа стимулирует создание высокочувствительных методов исследования и визуализации структурных изменений в сплавах системы Mg-Zn-Zr в ходе внешних воздействиях.

Считаю что, диссертация «Кинетические особенности механизмов деформации магниевых сплавов при статическом и циклическом нагружении», является законченной научно-квалификационной работой, в целом соответствует требованиям п. 9 «Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней» от 23.09.2013 г. (№ 842), в редакции постановления Правительства РФ от 21.04.16 г. (№ 335) и паспорту специальности, по которой представлена к защите, а её автор Васильев Евгений Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07. - Физика конденсированного состояния.

Чуканов Александр Николаевич,
профессор, доктор технических наук,
ведущий научный сотрудник кафедры технологии и сервиса
ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический
университет им. Л.Н. Толстого»



01.12.2018 г.

/А.Н. Чуканов /

Подпись Чуканова А.Н.
веряю. Начальник отдела

300026. г. Тула, пр-т Ленина, 125.
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»
Тел.: 8 (4872) 35-14-88; e-mail: info@tspu.ru

делопроизводства и связи