

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Пермяковой Инги Евгеньевны «Эволюция структуры, свойства аморфных сплавов и аморфно-нанокристаллических композитных материалов при внешних воздействиях», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»

Работа Пермяковой И.Е. нацелена на решение одной из фундаментальных научных проблем физического материаловедения – разработку перспективных материалов с заданным и контролируемым набором свойств. Идеей работы является создание композиционных структур, демонстрирующих лучшие качества каждого из компонентов. Наличие в структуре двух разных фазовых составляющих – аморфной (с ближним порядком в расположении атомов) и кристаллической (с регулярным расположением атомов) способно привести к необычным эффектам в материале, особенно если кристаллическая фаза имеет нанокристаллические масштабы. В связи с этим, актуальность проведенных в работе исследований по установлению физических закономерностей формирования свойств, структурных превращений в аморфных сплавах (АС) при внешних воздействиях и разработке принципов создания аморфно-нанокристаллических композитов (АНК) с улучшенным комплексом физико-механических характеристик не вызывает сомнений.

Для получения многообразных АНК соискателем предложен ряд оригинальных подходов, а для оценки их результатов, проведены многочисленные исследования, в том числе, изучены магнитные и вязко-хрупкие переходы, упрочнение в аморфно-нанокристаллическом состоянии сплавов и их возможная частичная пластификация. Кроме того, затронут вопрос коррозионной стойкости АС при больших пластических деформациях и термической обработке. Предложены конкретные режимы обработок, способствующие улучшению механических, магнитных и подержанию коррозионностойких характеристик.

В работе получено много новых результатов, среди которых можно отметить следующий:

- 1) Применительно к АС на основе расчётных моделей тепловых полей в процессе облучения УФ эксимерным лазером сформированы двухслойные и "сэндвичевые" структуры типа "кристаллическое-аморфное-кристаллическое" с плавной регулировкой толщины кристаллического слоя.
- 2) Впервые обнаружен пластифицирующий эффект (возрастание K_{1c}) в области температур перехода в аморфно-нанокристаллическое состояние для ряда АС на основе Co и Fe. Проведён анализ структурных параметров, соответствующих данному явлению, и предложен оригинальный механизм торможения развивающихся квазихрупких трещин в окрестности наночастиц, обогащённой атомами металлоидов.
- 3) Установлено, что явление охрупчивания в АС имеет две структурные причины, связанные между собой: резкий спад сопротивления развитию магистральных квазихрупких трещин и снижение склонности к пластическому течению в аморфной матрице. Двухстадийное снижение микропластичности (т.е. уменьшение поверхностной плотности полос сдвига и их длины) предшествует макроскопическому вязко-хрупкому переходу отожжённых лент АС.

Все поставленные в работе задачи выполнены в полном объеме, цель исследования достигнута, а сформулированные выводы полноценно отражают степень проработанности поставленных задач. Представленные экспериментальные данные и модельные представления хорошо апробированы на представительных научных конференциях и опубликованы в книгах и журналах, индексируемых в базах данных «Web of Science» и «Scopus».

К автореферату есть следующие замечания:

- 1) В автореферате нигде не указываются нагрузки на индентор при определении микро и макротвердости, тогда, как их значения, особенно в диапазоне микро и нано нагрузок, очень чувствительны к нагрузке;
- 2) Из автореферата неясно по какой методике проводилась оценка трещиностойкости тонких аморфных лент толщиной $\approx 20-30$ мкм, которые к тому же сильно охрупчиваются при нагреве?

Указанные замечания не снижает общую положительную оценку представленной диссертации.

Работа вносит значимый вклад как для науки, так и производства. Комбинирование аморфной и кристаллической составляющих в объеме, по сечению, формирование градиентных структур способствует созданию так называемых "интеллектуальных" материалов, функционирующих с соответствующей реакцией на изменение внешних условий. Результаты полезны при разработке усовершенствованных аморфных и аморфно-нанокристаллических сплавов, а также освоения и расширения прежних областей их применения в промышленных масштабах.

Считаю, что по актуальности, научной новизне полученных результатов, высокому экспериментальному и теоретическому уровню, объему работы, качеству публикаций и практической значимости диссертация Пермяковой И.Е. «Эволюция структуры, свойства аморфных сплавов и аморфно-нанокристаллических композитных материалов при внешних воздействиях» отвечает всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям и полностью соответствует критериям п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор, Пермякова Инга Евгеньевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Выражаю согласие на включение моих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени доктора физико-математических наук Пермяковой Инги Евгеньевны.

Директор Научно-исследовательского
института прогрессивных технологий,
профессор кафедры «Нанотехнологии,
материаловедение и механика»
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Тольяттинский
государственный университет»
доктор физико-математических наук,
специальность 01.04.07 – физика
конденсированного состояния.
профессор

Мерсон Дмитрий Львович

Тел. 8(8482)449-303

E-mail: d.merson@tltsu.ru

445020, Самарская область, г. Тольятти,

Улица Белорусская, 14.



Мерсона Д.М.
ЗАБЕРЯЮ
Зам. начальника управления делами ТГУ
Шломер Н.В.
108 2023