

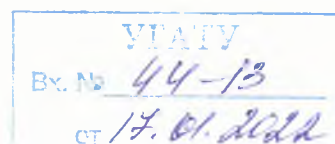
ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.Р. Кильмаметова "Закономерности структурно-фазовых превращений в металлических сплавах под воздействием интенсивной пластической деформации", представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 2.6.6 – «нанотехнологии и наноматериалы»

Диссертационная работа А.Р. Кильмаметова посвящена исследованию фазовых превращений при наноструктурировании с использованием интенсивной пластической деформации методом кручения под давлением. Большой интерес к подобным исследованиям возник в связи с появлением нового класса материалов – нанокристаллических сплавов, обладающих хорошими физическими свойствами. Наноматериалы являются необычным объектом, в котором доля атомов, находящихся на поверхностях раздела, сопоставима с долей атомов, находящихся в объеме кристалла, что оказывают существенное влияние на физические свойства. Исследование и разработка путей создания новых материалов с высокими физико-химическими свойствами является одной из важнейших задач физики твердого тела, поэтому тематика диссертационной работы является, несомненно, важной и актуальной.

Следует отметить, что отличительной чертой обсуждаемой работы является ее комплексный характер, заключающийся в исследовании с единых позиций процессов структурных перестроек в процессе интенсивной пластической деформации, формирования определенных кристаллографических соотношений между разными фазами при сдвиговых переходах, а также функциональных свойств полученных наноматериалов: радиационной стойкости и сверхпрочного состояния. Работа выполнена на большой группе материалов: однокомпонентных (медь, никель, титан) - для модельных исследований, и ряда сплавов на основе меди и титана (системы Cu-Co, Cu-Ag, Cu-Sn, Cu-In, Ti-Fe, Ti-Co). При исследовании использовался комплекс современных структурных методик, позволяющих исчерпывающе изучить эволюцию структуры: рентгеноструктурный анализ, просвечивающая, высокоразрешающая просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия, трёхмерная атомная пространственная томография, а также измерения ряда свойств (намагниченности, твердости и пр.).

Автором получен ряд важных результатов. В качестве наиболее интересных можно отметить закономерности формирования омега-фазы высокого давления при интенсивной пластической деформации в наноструктурных образцах титана и (альфа + бэта) сплавах на основе титана, а также экспериментальное определение кристаллографических $(0001)_\alpha \parallel (0111)_\omega$; $\langle 1120 \rangle_\alpha \parallel \langle 0111 \rangle_\omega$ соотношений между зёрнами альфа- и омега-фаз, необходимых для сдвигового альфа \rightarrow омега фазового перехода. Важным также является определение параметров кристаллической решётки и величин атомной плотности элементарных ячеек для бэта- и омега-фаз при легировании титана бэта-стабилизаторами, необходимых для установления условий



фазового бэта → омега перехода под действием интенсивной пластической деформации.

Еще одним значительным результатом является обнаружение повышенной радиационной стойкости при ионном облучении образцов интерметаллидов TiNi и FeAl, имеющих беспористую нанокристаллическую структуру со средним размером зерна 23-35 нм, образующуюся в процессе интенсивной пластической деформации.

В работе имеется и ряд других интересных данных. В целом, диссертация сделана на хорошем экспериментальном и теоретическом уровне и представляет собой законченную научно-исследовательскую работу. Результаты надежно апробированы. Они докладывались на многочисленных международных и национальных конференциях и опубликованы в 41 статье в реферируемых журналах, входящих в Перечень ВАК. Следует также отметить, что большая часть работ опубликована в журналах 1-2 квартилей по международной базе цитирования Web of Science.

В качестве замечаний следует отметить следующее:

- по рисункам складывается впечатление, что рентгеноструктурные исследования проводились с использованием разного излучения, однако информации об этом на рисунках (или в тексте, или в подрисуночных подписях) нет;
- на рентгенограммах, представленных на рис. 12, наблюдается уменьшение полуширины отражений при увеличении угла дифракции; поскольку это противоречит обычным данным, причину наблюдаемого явления необходимо обсудить;
- на рис. 16 средняя рентгенограмма соответствует аморфной фазе, однако в данном представлении интенсивность диффузного рассеяния выглядит столь малой, что сделать заключение о действительно аморфной или частично кристаллической структуре представляется невозможным;
- автореферат также содержит небольшое количество опечаток.

Возможно, ответы на указанные замечания имеются в диссертации, но в любом случае перечисленные замечания не оказывают заметного влияния на диссертационную работу.

Представленная диссертационная работа, несомненно, является законченным исследованием и отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, А.Р. Кильмаметов, заслуживает присуждения искомой степени доктора физико-математических наук по специальности 2.6.6 – «нанотехнологии и наноматериалы»

Главный научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Институт физики твердого тела
имени Ю.А.Осипяна Российской академии наук
доктор физ.-мат. наук

 Г.Е.Абросимова

Подпись Г.Е.Абросимовой заверяю:
Ученый секретарь ИФТТ РАН

 А.Н.Терещенко



Сведения о рецензенте:

Абросимова Галина Евгеньевна;

142432 Черноголовка Московской обл.

Ул. Академика Осипьяна, д. 2;

7 496 522 8462;

E-mail: gea@issp.ac.ru;

Главный научный сотрудник

Федерального государственного бюджетного учреждения

науки Институт физики твердого тела имени

Ю.А.Осипьяна Российской академии наук