

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.А. Томчука «Закономерности формирования структуры и свойств в сплаве FeNi при мегапластической деформации кручением под высоким квазигидростатическим давлением», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»

В последние годы в ряде исследований показано, что ключом к получению новых необычных свойств материалов является создание в них принципиально новых, ранее неизвестных структурных состояний, а способом создания подобных структур – экстремальные воздействия на твердые тела (мегапластическая деформация, криогенная деформация, воздействие концентрированных потоков энергий и т.д.). Полученные таким способом материалы в предельных состояниях являются последним достижением материаловедения и, несомненно, будут активно развиваться в дальнейшем. Большой интерес вызывает изучение природы физических процессов, протекающих в процессе экстремального воздействия. Одной из *актуальных задач* является изучение влияния мегапластической деформации кручением на формирование структуры и физико-механические свойства ферромагнитных металлов и сплавов, чему и посвящена представленная диссертационная работа

В работе убедительно обоснован выбор сплава FeNi для исследования в качестве перспективного материала с точки зрения высоких магнитно-мягких характеристик и выяснения возможностей их дальнейшего повышения. Деформационная обработка материалов проводилась в камере Бриджмена под высоким квазигидростатическим давлением 6 ГПа. Диссертационная работа А.А. Томчука отличается разумным выбором комплекса методов структурных исследований, включающего просвечивающую и растровую электронную микроскопию, рентгеноструктурный анализ *in situ*, мёссбауэровскую спектроскопию, магнитометрию и измерение микротвердости, что подтверждает *достоверность* положений и выводов диссертации.

В результативной части работы отработана методика разделения деформационных фрагментов и рекристаллизованных зерен на примере непрерывных деформаций α -железа, представлены все стадии процесса деформирования сплава FeNi в условиях камеры Бриджмена и последующей термообработки, формирующих конечные свойства, и всесторонне изучены и описаны особенности их структуры, закономерности формирования магнитных и механических свойств. В диссертации получен ряд *оригинальных и важных для применения научных* результатов, наиболее интересными из которых представляются

следующие. Во-первых, выявлены три фактора, обуславливающих динамические релаксационные процессы при мегапластической деформации. Во-вторых, установлено, что процесс мегапластической деформации приводит к одновременному возрастанию коэрцитивной силы и удельной намагниченности насыщения в сплаве FeNi, что связано как с искажениями кристаллической решетки, так и с эффектами ближнего упорядочения и изменения периода решетки. В-третьих, показано, что термообработка сплава FeNi после мегапластической деформации вызывает структурные процессы, которые не наблюдаются после обычных (макроскопических) деформаций. Наконец, удалось разработать модель так называемой «двухфазной смеси», состоящей из деформированных фрагментов и рекристаллизованных зерен, которая подтверждает полученные в результате исследований закономерности формирования структуры сплава FeNi в процессе деформирования в камере Бриджмена, независимо от типа решетки и химического состава.

В качестве замечания по автореферату следует отметить слишком большое количество *Положений, выносимых на защиту*. Некоторые из них недостаточно конкретизированы (например, *Положение 7*) или могут быть объединены.

Однако это замечание не снижает ценности работы, представляющей интерес для специалистов в области создания металлических материалов как с точки зрения понимания основных закономерностей формирования их структуры и физико-механических свойств, так и с точки зрения их практического применения. Сказанное выше позволяет считать, что представленная диссертационная работа является законченным научным исследованием, автореферат диссертации полностью отвечает требованиям ВАК и правильно отражает содержание опубликованных работ, а ее автор Томчук Александр Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Доцент кафедры физики твердого тела

и наносистем НИЯУ «МИФИ»

115409 Москва, Каширское шоссе 31

Тел.: (495) 788-5699 доб. 81-69

E-mail: AVShelyakov@mephi.ru

к.ф.-м.н.

Шеляков Александр Васильевич

