

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов



**«ПРОМЕТЕЙ»**



имени И. В. Горынина  
Государственный научный центр

03-12/1831 от 22.09.2017  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю диссертационного совета  
Д 217.035.01

д.т.н., с.н.с. Александровой Н.М.

ФГУП «ЦНИИЧермет им. И.П. Бардина  
105005, г. Москва, ул. Радио 23/9, стр. 2

**ОТЗЫВ**

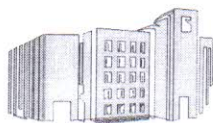
**на автореферат диссертационной работы**

**Томчука Александра Александровича**

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

Работа Томчука А.А. посвящена комплексному исследованию закономерностей формирования структуры и свойств (механических, магнитных и термодинамических) промышленного магнитно-мягкого экваторного сплава железо-никель марки 50Н при различных режимах пластической деформации кручением под высоким квазигидростатическим давлением в камере Бриджмена.

Сплав 50Н является одним из классических пермаллоев, находящих широкое практическое применение в электротехнической промышленности, в частности, для производства магнитопроводов и магнитных экранов благодаря своей высокой магнитной проницаемости и близкой к нулю константе магнитострикции. Существуют действующие ГОСТы, регламентирующие химический состав сплава и режимы его обработки для получения максимальных магнитных свойств. Стандартизация технологии получения позволяет организовать



НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей»  
191015, Россия, Санкт-Петербург, улица Шпалерная, дом 49  
Телефон (812) 274-37-96, Факс (812) 710-37-56, mail@crism.ru, www.crism-prometey.ru  
ОКПО 07516250, ОГРН 1037843061376, ИНН 7815021340/ КПП 783450001

массовое производство качественного материала, однако ограничивает поиск новых технических решений для получения более широкого спектра свойств и новых направлений применения исследуемого материала. С этой точки зрения, рассмотренная в работе проблема по определению связи фундаментальных физических параметров с получаемыми функциональными свойствами сплава 50Н при применении новой для этого класса технологии мегапластической деформации является весьма актуальной и обладает научной новизной.

Наиболее интересными, на наш взгляд, результатами работы являются следующие:

- описание поведения сплава 50Н и технически чистого  $\alpha$ -Fe при мегапластической деформации с точки зрения «двухфазной смеси», где в качестве фаз выступают рекристаллизационные зёрна и деформационные фрагменты, что может быть использовано в дальнейшем при контролируемом формировании необходимой структуры при получении и обработке сплава;

- установление факта изменения магнитной индукции насыщения, считающейся структурно не чувствительным свойством для кристаллических материалов, при структурных перестройках в процессе мегапластической деформации;

- влияние направления мегапластической деформации (реверсивное и нереверсивное) на характер формирования структуры и механические свойства поликристаллов технически чистого  $\alpha$ -Fe. Установлено, что повышение дробности при реверсивной деформации снижает упругую энергию деформированного материала и затрудняет протекание динамической рекристаллизации. Со сменой характера нагружения на нереверсивное динамическая рекристаллизация при увеличении дробности деформации, наоборот, облегчается.

Научная и практическая ценность работы подтверждается публикациями результатов работ в ведущих научных изданиях, в том числе в 9, рекомендованных перечнем ВАК, а также неоднократными выступлениями с докладами по теме работы на российских и международных конференциях.

В качестве замечаний следует отметить следующее. Утверждение о влиянии обменных процессов и искажений решетки на индукцию насыщения сплава 50Н представляется дискуссионным. Также можно предположить, что происходящее в процессе деформирования частичное расслоение сплава с ГЦК решёткой приводит к образованию нанокристаллов железа с ОЦК решёткой. Так как индукция насыщения железа выше, чем у пермаллоя, то в сумме индукция насыщения будет повышаться. Установить, какое утверждение ближе к реальным процессам можно было бы отдельными экспериментами по деформированию ГЦК никеля и ОЦК железа и сравнения динамики их магнитных свойств.

Однако приведённые замечания не являются принципиальными и не снижают общего положительного впечатления от работы.

Автореферат и диссертационная работа в целом отвечает всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых ВАК к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата наук (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.13 с изменениями от 21.04.2016 г. №335), а ее автор, Томчук Александр Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Начальник

научно-исследовательского отделения, д.т.н.

П.А. Кузнецов

Подпись начальника научно-исследовательского отделения, д.т.н. Кузнецова Павла Алексеевича заверяю.

Учёный секретарь, к.т.н., доцент



Б.В. Фармаковский