

## ОТЗЫВ

**На автореферат диссертационной работы Сунь Лиина "Закономерности структурообразования и особенности мартенситного превращения в сплавах систем Mn-Cu и Fe-Mn", представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.**

Работа Сунь Лиина посвящена решению актуальной и интересной как с научной, так и с практической точек зрения задачи – изучению закономерностей структурообразования и особенностей мартенситных превращений в сплавах на основе систем Mn-Cu и Fe-Mn (в бинарных и в легированных сплавах), в том числе после специальных воздействий на материал, включая термоциклирование через температуру мартенситного превращения. Выбранные для исследования материалы относятся к единому классу многофункциональных сплавов с высокой демпфирующей способностью, обусловленной наличием в них мартенситного превращения, но при этом сплавы различаются степенью изменения атомных объемов в ходе мартенситного превращения. При этом особенности и последовательность мартенситных превращений в сплавах Fe-Mn с ОЦК, ГПУ и ГЦК фазами до сих пор остается предметом пристального внимания исследователей в различных странах, а влияние термоциклирования через температуру мартенситного превращения на структуру и свойства сплавов со значительными объемными эффектами в ходе мартенситного превращения является областью знаний, изученной явно недостаточно.

В рамках работы Сунь Лиина выполнен большой объем разнообразных исследований и получены важные научные и практические результаты. Работа выполнялась на высоком научном и методическом уровне. Исследование выполнено с применением целого комплекса современных методов, включая СЭМ с приставкой EBSD, ПЭМ, рентгеноструктурный анализ, механическую спектроскопию, ДТА, малоугловое рассеяние нейтронов. Необходимо отметить, что в работе применялось и уникальное оборудование, в том числе Фурье-дифрактометр высокого разрешения (ФДВР) с высокой светосилой, установленный на импульсном реакторе ИБР-2 в г.Обнинск, что позволило проводить исследование мартенситных превращений в материале в режиме *in situ*, при этом исключив влияние поверхностных дефектов и локальных колебаний химического состава. Применение в работе комплекса современных методов исследования позволило получить достоверные научные результаты, представляющие явный интерес. К наиболее значимым научным результатам, полученным в работе Сунь Лиина, следует отнести установление линейного соотношения между температурами мартенситных точек и содержанием Mn в обогащенной Mn матрице, формирующейся в результате спинодального распада пересыщенного твердого раствора и выявление последовательности фазовых превращений в сплавах Fe-Mn с  $\alpha'$  и  $\epsilon$  мартенситными фазами, которое впервые было осуществлено методами дифракции нейтронов с высокой светосилой в режиме



реального времени, а также вибрационной магнитометрии. Крайне интересными и продуктивными являются результаты исследований характеристик сплавов при термоциклировании через температуру мартенситного превращения.

Работа Сунь Лиина представляет как академический, так и практический интерес, её результаты могут быть использованы как при дальнейших академических исследованиях, так и при практических разработках материалов с высокими демпфирующими свойствами. В частности, полученные результаты по высокомарганцевым Mn-Cu сплавам позволяют более глубоко понимать процессы, происходящие в широко известном японском высокодмпфирующем сплаве D2052, содержащем 20%Cu. Полученные Сунь Лином результаты по термоциклированию FeMn сплавов будут представлять интерес для организаций, эксплуатирующих высотное здание в г.Нагоя (Nagoya) высотой 196м, в основании которого установлены противосейсмические демпферные устройства весом по 410 тонн каждое, выполненные с использованием элементов из демпфирующего сплава на основе системы FeMnSi.

К несомненным достоинствам диссертационной работы Сунь Лиина можно отнести достаточное количество публикаций в ведущих зарубежных журналах и сделанные доклады на международных и всероссийских конференциях, в ходе которых были представлены основные результаты данной работы.

Диссертационная работа "Закономерности структурообразования и особенности мартенситного превращения в сплавах систем Mn-Cu и Fe-Mn " является законченным научным исследованием и удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, работа заслуживает высшей оценки, а её автор, Сунь Лиин, безусловно достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Доктор технических наук (специальность 05.16.01-  
Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов),  
Ведущий научный сотрудник лаб.МФМ-3  
ФГУП ЦНИИчермет им. И. П. Бардина  
105005 Москва, ул.Радио, дом 23/9 стр.2  
E-mail : n-alexandrova@yandex.ru

*Н.М. Александрова*

Александрова  
Наталья Михайловна

Согласна на обработку персональных данных

ПОДПИСЬ Н.М. Александровой ЗАВЕРЯЮ :

*Наталья Михайловна Александрова*  
*Александрова Н.М.*

