

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Чуевой Татьяны Равильевны
«Разработка «толстых» аморфных микропроводов в системе
 $\text{Fe}_{75}\text{Si}_{10}\text{B}_{15} - \text{Co}_{75}\text{Si}_{10}\text{B}_{15} - \text{Ni}_{75}\text{Si}_{10}\text{B}_{15}$ »,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.16.01 - Металловедение и термическая обработка металлов и
сплавов

Развитие технологии получения новых функциональных материалов в форме проводов микронных сечений (микропроводов) весьма актуально для разработки миниатюрных устройств и датчиков, в которых используют их уникальные механические и магнитные свойства, обусловленные аморфной структурой.

Т.Р. Чуева в рамках диссертационной работы смогла последовательно выполнить важные исследовательские задачи – провести физико-химическое исследование закаленных и равновесных прекурсоров сплавов системы $\text{Me}_{75}\text{Si}_{10}\text{B}_{15}$ (где Me – Fe, Co, Ni, Cr), выделить критерии стеклообразования при закалке расплава, определить концентрационные области ферромагнитных сплавов с высокой стеклообразующей способностью (СОС), получить микропровода по методу Улитовского-Тейлора, провести систематическое изучение структуры, механических и магнитных свойств.

Экспериментальные результаты были получены с использованием шихтовых материалов высокой чистоты, высокотехнологичных установок для проведения плавки и закалки расплава в контролируемых условиях, а также современных приборов и средств измерений для изучения структуры и свойств.

В процессе исследований автор успешно применила физико-химический подход для определения экстремумов стеклообразующей способности в многокомпонентной системе при учете влияния фаз-стеклообразователей (В.В. Молоканов, 1989), выявила ряд новых закономерностей кристаллизации и деформации аморфных сплавов, определила составы сплавов $\text{Co}_{71}\text{Fe}_4\text{Si}_{10}\text{B}_{15}$ и $\text{Co}_{34}\text{Fe}_{31}\text{Ni}_{10}\text{Si}_{10}\text{B}_{15}$, обладающих максимальной СОС (50-150 микрон в диаметре) и комплексом высоких магнитных и механических свойств.

Следует также отметить практическую значимость созданного уникального лабораторного стенда для изучения магнитоупругого поведения микропроводов при деформационных воздействиях, определения перспективных направлений применений микропроводов, а также изготовления демонстрационных образцов датчиков внутренних напряжений и смещения с аморфным микропроводом в качестве чувствительного элемента.

По материалам диссертации опубликовано 7 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК. Результаты диссертационной работы прошли апробацию на четырех российских и международных конференциях. В целом диссертационная работа Т.Р. Чуевой выполнена на хорошем экспериментальном и теоретическом уровне.

В тоже время необходимо отметить ряд недостатков, к которым следует отнести:

(1) неудачный термин «толстые» микропровода, которые по мнению автора имеют диаметр более 50 мкм; в реферате не содержится физического пояснения, чем аморфные проволоки именно этих размеров лучше, чем других;

(2) объяснение автором (с.11) необычных механических свойств аморфных микропроводов, позволяющие завязать простой узел, «протеканием пластической деформации по механизму зарождения и распространения сетки полос сдвига», и именование проводов с такими свойствами «пластичными» (с. 3, 11, 22). Это противоречит экспериментальным результатам, описанным на с. 17, где отмечена способность к упругой деформации при растяжении (более 2,5%) и кручении (около 100 оборотов на длине 1 м) без следов пластической деформации, а также предложенным в работе применениям (с.21).

Термин «пластичность» в технике означает способность материала без разрушения получать большие остаточные деформации, например образование «шейки» до разрушения при одноосном растяжении. Мерой пластичности являются относительное удлинение δ и относительное сужение ψ , определяемые при проведении испытаний на растяжение. В данной работе не наблюдалось уменьшение диаметра микропровода при одноосном растяжении (Рис. 11а) и даже при такой сложной схеме деформации как «завязывание в узел» (Рис. 5б). Более удачным термином представляется «сверхупругие микропровода», так как они проявляют линейную сверхупругость, что подтверждает Рис. 11а.

Однако наличие недостатков не снижает общую ценность рассматриваемой работы, которая является законченным научным исследованием. Считаю, что данная диссертационная работа отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор - Т.Р. Чуева – безусловно, заслуживает присвоения ей степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Ведущий научный сотрудник
Научно-учебного центра СВС МИСиС-ИСМАН
доцент кафедры порошковой металлургии
и функциональных покрытий НИТУ МИСиС
к.т.н.


М.И. Петржик



ЗАВЕРЯЮ

И.М. ИСАЕВ