

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шаньгиной Дарьи Владимировны  
«Закономерности получения ультрамелкозернистых медных сплавов с повышенными  
прочностными и эксплуатационными свойствами»,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности  
05.16.01.- Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Диссертационная работа Шаньгиной Д. В. посвящена изучению влияния легирования и интенсивной пластической деформации (ИПД) на структуру и свойства дисперсионно-твердеющих сплавов на основе меди с целью установления путей получения ультрамелкозернистых бронз с высокими прочностными и эксплуатационными характеристиками. В работе вместо традиционных методов холодной деформации использован метод интенсивной пластической деформации, позволяющий кардинальным образом изменить структуру сплава, сформировать ультрамелкозернистую структуру, обеспечивающую повышенные механические свойства. Комплексная обработка, включающая в себя сочетание методов ИПД с последующим старением, обеспечила достижение оптимальных прочностных и эксплуатационных характеристик сплавов. вследствие чего **актуальность** данной работы несомненна.

В работе получено большое количество **новых и важных** результатов. Среди них хотелось бы выделить результаты, относящиеся к исследованию структуры и свойств низколегированных бронз, содержащих гафний после ИПД. Показана высокая эффективность замены циркония на гафний для получения более дисперсной структуры и повышения механических свойств. Большую важность имеют также результаты по повышению стойкости электродов со вставками из ультрамелкозернистого сплава Сг-Сг-Нf. Обращают на себя внимание также результаты систематического исследования влияния легирующих элементов (Сг, Zr, Hf) в составе двухкомпонентных и трехкомпонентных сплавов на основе меди на параметры структуры и свойства после ИПД.

Работа выполнена на очень высоком методическом уровне. Для исследования структуры, ее эволюции и свойств применялись такие методы, как рентгенография, электронная микроскопия (просвечивающая, сканирующая, с определением ориентационных карт и распределения границ по углам разориентировок помощью дифракции рассеянных электронов), дифференциальная сканирующая калориметрия, измерения микротвердости, и электропроводности, испытания на многоцикловую усталость, одноосное растяжение и др. Комплексное использование различных методов воздействия и последующее изучение структуры, свойств и их взаимосвязи в применении

к одним и тем же объектам позволило диссертанту получить **достоверную** картину происходящих превращений и сформулировать обоснованные выводы.

В работе разработаны конкретные режимы обработки сплава Cu-Cr-Hf для получения материалов, сочетающих в себе высокую прочность, электропроводность и усталостную долговечность. На новый способ обработки получен патент на изобретение. Все это определяет высокую **практическую значимость** работы.

По результатам работы опубликовано 20 статей в реферируемых научных журналах. Такое большое количество публикаций и соответствующее количество полученных новых результатов предполагает в ряде случаев излишне конспективное их изложение в автореферате.

Считаю, что диссертационная работа Шаньгиной Дарьи Владимировны выполнена на очень высоком уровне, представляет оригинальное и завершенное научное исследование, удовлетворяющее всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям. Она соответствует специальности 05.16.01.- Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, отрасли науки (технические науки) и соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней.

Автор работы, Шаньгина Дарья Владимировна, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Зав. лабораторией структурных исследований  
Федерального государственного бюджетного учреждения  
науки Институт физики твердого тела Российской  
академии наук,  
доктор физ.- мат. наук, профессор  
142432, Черноголовка Московской области,  
ул. Академика Осипяна, д.2.  
Тел: +7 4965224698  
E-mail : aronin@issp.ac.ru

Аронин Александр Семенович

Подпись Аронина А.С. заверяю  
Ученый секретарь ИФТТ РАН  
доктор физ.-мат. наук



10. 04. 2018

Абросимова Г.Е.