

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертацию Шаньгиной Дарьи Владимировны на тему «Закономерности получения ультрамелкозернистых медных сплавов с повышенными прочностными и эксплуатационными свойствами», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 15.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Диссертационная работа Шаньгиной Д.В. посвящена изучению влияния интенсивной пластической деформации (ИПД), в частности, кручения под высоким давлением (КВД) и равноканального углового прессования (РКУП), на прочностные свойства, электропроводность и эксплуатационные свойства дисперсионно - твердеющих низколегированных хромовых, циркониевых, гафниевых, хромоциркониевых и хромогафниевых бронз, предназначенных для работы в качестве электродов контактной сварки. Хромовые, циркониевые и хромоциркониевые бронзы широко используются в производстве после соответствующей термической обработки, заключающейся в закалке, деформации и старении, в результате чего достигаются сочетания высоких механических свойств с высокой электропроводностью.

В данной работе в качестве деформации после закалки была применена интенсивная пластическая деформация, которая дает возможность значительно повышать прочность материалов за счет формирования ультрамелкозернистой (УМЗ) структуры. Интерес к низколегированным дисперсионно - твердеющим медным сплавам, подвергнутым ИПД, проявился в довольно значительном количестве исследований, в которых изучалось влияние ИПД на структуру и отдельные прочностные и технологические свойства, в основном, Cu-Cr, Cu-Zr, Cu-Cr-Zr сплавов. Хотя в этих исследованиях и было показано, что ИПД приводило к получению ультрамелкозернистой структуры и возрастанию свойств, однако все эти

исследования были разрознены, количество легирующих элементов выбиралось произвольно в каждой отдельной работе, условия проведения ИПД и последующего старения выбирались также произвольно, что не позволяло достоверно оценить роль легирующих элементов в процессе упрочнения при ИПД и последующего разупрочнения при нагреве, а также некоторые другие особенности влияния предварительной термической обработки на процессы растворения или выделения упрочняющих фаз при ИПД. Что касается дисперсионно твердеющих сплавов Cu-Hf и Cu-Cr-Hf, то об этих бронзах в литературе нет данных по влиянию ИПД и очень мало данных по прочностным свойствам и их электропроводности без ИПД.

С этой точки зрения диссертационную работу Шаньгиной Д.В. отличает систематическое исследование сплавов при выборе различных факторов, таких как система легирования – низколегированные дисперсионно упрочняемые медные сплавы Cu-Cr, Cu-Zr, Cu-Hf, Cu-Cr-Zr, Cu-Cr-Hf; предварительная термическая обработка – закалка или отжиг; выбор ИПД – КВД и РКУП; выбор температур и времени закалки, отжига и старения; выбор методов исследования структуры и свойств.

Выбор количества легирующих элементов в каждой системе диссертант проводил на основании соответствующих диаграмм состояний – количество легирующего элемента (в вес.%) было близким к максимальной растворимости его в твердом растворе на основе меди.

Большое значение имеет технология получения качественного исходного материала. Зная это, Шаньгина Д.В. на протяжении всей работы прослеживала и контролировала как процесс выплавки слитков на стадии подготовки шихты, непосредственного плавления и контроля полученного слитка на предмет отсутствия пор и раковин, так и процесс последующей горячейковки при получении прутка без видимых дефектов, а также осуществляла контроль целостности образцов после ИПД.

В результате исследований Шаньгиной Д.В. были установлены закономерности влияния КВД на термическую стабильность, микротвердость

и электропроводность сплавов в зависимости от легирования и последующего старения, которые показали улучшение этих характеристик в ряду Cu-Cr, Cu-Zr, Cu-Hf, Cu-Cr-Zr, Cu-Cr-Hf. Были также установлены закономерности влияния РКУП на структуру, механические свойства и электропроводность сплавов Cu-Cr, легированных гафнием, и было показано, что легирование приводит к значительному уменьшению размера зерен и субзерен и увеличению прочностных характеристик в ряду Cu-Cr, Cu-Hf, Cu-Cr-Hf.

Большое внимание было уделено Шаньгиной Д.В. эксплуатационным свойствам исследованных хромоциркониевых и хромогафниеваых бронз, а именно, износостойкости, усталостной прочности, стойкости электродов контактной сварки в ходе модельных испытаний. Все эти испытания были проведены диссертантом, и было установлено увеличение износостойкости, усталостной долговечности и стойкости электродов исследованных ультрамелкозернистых бронз по сравнению с их крупнокристаллитным состоянием.

Все основные результаты работы Шаньгиной Д.В. были опубликованы в отечественных журналах, рекомендованных ВАК, и зарубежных изданиях и представлены на международных и российских конференциях.

При выполнении диссертационной работы Шаньгина Д.В. проявила себя как квалифицированный специалист, умеющий грамотно подойти к постановке экспериментальных исследований, умеющий работать с литературными источниками и способный научно обоснованно анализировать полученные результаты исследований. Шаньгина Д.В. освоила все методы исследования, которые необходимы в процессе проведения работы, и все экспериментальные работы проводила самостоятельно.

Выполненная диссертационная работа Шаньгиной Д.В. имеет высокую научную и практическую значимость и отвечает требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шаньгина Д.В., заслуживает

присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Научный консультант,
ведущий научный сотрудник,
канд.т.н.



Бочвар Н.Р.

Подпись Бочвар Н.Р. удостоверяю
Начальник отдела кадров



Корочкина Г.А.