

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Труновой Алины Игоревны на тему
«Разработка технологии получения литейных дисперсно-упрочненных сплавов
электротехнического назначения на основе меди и исследование их свойств»

Работа посвящена решению важной научно-технической задачи – созданию новых дисперсно-упрочненных композиционных сплавов электротехнического назначения на медной основе с улучшенными функциональными свойствами. Для этого автором работы был предложен метод реакционного синтеза (*in situ*) частиц карбидов и боридов титана, хрома и циркония, проходящий непосредственно в условиях существования расплава на основе меди в интервале температур 1150–1350 °С, с дальнейшим перемешиванием расплава и литьем в металлический кокиль под специально разработанным составом флюса. В ходе работы были проведены термодинамические расчеты, показывающие возможность образования карбидов и боридов в жидком металле, а также определены краевые углы смачивания медным расплавом упрочняющих частиц TiC, Cr₃C₂, ZrB₂, TiB₂, CrB₂.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработаны составы и эффективные технологии получения литейных дисперсно-упрочненных сплавов на основе меди, упрочненных карбидными и боридными фазами, позволяющими рекомендовать их в качестве перспективных материалов для изделий электротехнического назначения, в том числе для электродов контактной сварки. Отдельным достоинством работы является получение патента РФ № 2715513 от 28.02.2020 г. «Способ получения литого композиционного материала на основе меди».

По тексту автореферата есть следующие замечания:

1. Автор ставит задачей работы пункт «исследовать окисление меди в условиях открытой плавки и влияние кислорода на ее физико-механические свойства». Данный вопрос изучен очень тщательно в течение последних 50-100 лет, так что ставить такую задачу считаю неуместным. То же самое относится и к результатам, приведенным на рис. 2 и 3 в автореферате.

2. В разделе научная новизна указано «Впервые научно обоснована возможность ... синтеза в бескислородной меди упрочняющих фаз карбидов титана, хрома». Это не соответствует состоянию вопроса на настоящий день, так как есть множество работ с термодинамическими расчетами и подробным описанием механизма реакций (например, Guo L., Yang Y., Wen X. et al. Synthesis of Cu-based TiC_x composites via in-situ reaction between Cu_xTi melt and dissolvable solid carbon // Powder Technology. 2020, vol. 362, pp. 375–385).

3. Термодинамические расчеты в таблице 1 требуют пояснения. Из текста автореферата не понятно были ли проведены эти расчеты для чистых твердых веществ, или для растворов Ti, Zr и Cr в меди.

4. Для синтеза композита Cu-TiC в медь вводили 2 мас.% Cr для улучшения смачиваемости частиц карбида титана. Однако в тексте автореферата отсутствуют данные о характеристиках сплава Cu-2%Cr. А ведь данный сплав относится к дисперсионно-твердеющим хромистым бронзам. Хром обладает ограниченной растворимостью в твердой меди и после кристаллизации выделяется по границам зерен, увеличивая прочностные характеристики сплава. Таким образом, в данном случае возможен обобщенный эффект от частиц Cr и TiC, который нельзя не рассмотреть.

5. В работе не хватает данных исследования образцов методами растровой электронной микроскопии (РЭМ) и микрорентгеноспектрального анализа (МРСА). Обязательно надо экзаменовать хотя бы один из полученных образцов.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы. Считаю, что диссертационная работа Труновой А.И. представляет собой законченное научное исследование, удовлетворяющее требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по техническим наукам. Автор работы – Трунова Алина Игоревна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.3 – Литейное производство.

Канд. хим. наук, старший научный
сотрудник кафедры материаловедения
и физико-химии материалов ФГАОУ
ВО «ЮУрГУ (НИУ)»

О.В. Самойлова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», 454080, Россия, г. Челябинск, пр. Ленина 76. E-mail: samoilovaov@susu.ru, тел. 8(351)267-93-11.

Подпись Самойловой О.В. заверяю



И.М. Циркулин
Начальник службы
кадрово-квалификационной
работы

15.08.2022

Я, Самойлова Ольга Владимировна, согласна на обработку моих персональных данных, приведенных в документе

О.В. Самойлова