

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Труновой Алины Игоревны
на тему «Разработка технологии получения литейных дисперсно-упрочненных сплавов
электротехнического назначения на основе меди и исследование их свойств»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.3 – Литейное производство

Развитие техники требует разработки новых материалов с повышенными физико-механическими и эксплуатационными свойствами в широком интервале температур и давлений. Поэтому диссертационная работа Труновой А.И., направленная на разработку технологии получения литейных дисперсно-упрочненных сплавов на основе меди для нужд электротехнической отрасли, является актуальной и представляет научный и практический интерес.

Научная новизна работы состоит в:

- научном обосновании возможности глубокого раскисления расплава электротехнической меди наноразмерным алмазографитом и синтеза в бескислородной меди заданного количества и состава упрочняющих фаз карбидов титана, хрома и диборида хрома;
- обосновании возможности применения углеродсодержащего флюса с 80 % CaF_2 и 20 % Na_3AlF_6 растворно-химического действия для эффективного экстрагирования вредных примесей из расплава технической меди;
- разработке дисперсно-упрочненного сплава системы $\text{Cu-Cr}_3\text{C}_2$ с содержанием карбида хрома до 3,0 масс. %, обладающего повышенной прочностью и пластичностью, что обусловлено образованием технологией *in-situ* глобулярных включений упрочняющей фазы со средним размером менее 2,0 мкм и ее равномерным распределением в бескислородной медной матрице;
- научном обосновании возможности получения дисперсно-упрочненного сплава системы Cu-CrB_2 с мелкозернистой структурой матрицы композиционного материала и глобулярными нано- и микроразмерными частицами упрочняющих фаз, сформированными в процессе модифицирующей обработки.

Новизна технического решения защищена патентом РФ № 2715513.

Практическая значимость работы состоит в разработке:

- составов и технологий получения литейных дисперсно-упрочненных сплавов на основе меди для изделий электротехнического назначения;
- способа предварительного раскисления расплава меди наноразмерным алмазографитом с последующим синтезом в нем по технологии *in-situ* упрочняющих фаз, обеспечивающих повышение прочности композиционного сплава на 30 % и пластичности в 2,0–3,5 раза;
- нового эффективного углеродсодержащего флюса, обеспечивающего рафинирование меди от малорастворимых примесей;
- способа получения дисперсно-упрочненных сплавов электротехнического назначения с мелкокристаллической матрицей и глобулярными нано- и микроразмерными частицами упрочняющих фаз.

Исследования новых сплавов проведены с использованием рентгеноструктурного, рентгенофазового, термического и металлографического анализов на современном оборудовании. Поверхностные свойства сплавов изучались на установке «КАПЛЯ», а

контроль уровня механических свойств проводили на твердомере M4U G3, DM8; испытательной машине серии LFM фирмы Walter + bai ag с последующей математической обработкой полученных результатов.

Результаты исследований полно отражены в научной литературе и апробированы на международных конференциях.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Работа направлена на создание литейного сплава и защищается по литейной специальности, но в автореферате отсутствует информация по литейным свойствам сплава – жидкотекучести, усадке, склонности к образованию горячих трещин.

2. В автореферате не совсем корректно используются термины «модифицирование» и «микролегирование». Модифицирование – изменение структуры и свойств сплава под влиянием внешних воздействий (электрического тока, вибрации, перегрева, флюсовой обработки, специальных микродобавок). Поэтому микролегирование – это частный случай процесса модифицирования, когда изменение структуры и свойств сплава происходит под влиянием вводимых микродобавок.


3. По значимости полученных научных и практических результатов диссертация больше подходит к специальности «Материаловедение (по отраслям)».

Отмеченные замечания носят дискуссионный характер и не снижают значимости полученных результатов. Работа в полной мере отвечает требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям по техническим наукам, а ее автор Трунова Алина Игоревна заслуживает присуждения искомой степени.

Декан механико-технологического
факультета БНТУ, д.т.н., профессор

 И.А. Иванов

Заведующий кафедрой «Металлургия
черных и цветных сплавов» БНТУ,
д.т.н., профессор

 Б.М. Неменёнок

