

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Семенова Константина Геннадьевича на «Развитие научных основ производства фасонных отливок из низколегированных сплавов меди с железом», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.3 – «Литейное производство»

Диссертационная работа Семенова Константина Геннадьевича посвящена теоретическим и технологическим основам производства фасонных отливок из низколегированных сплавов меди с железом. Тема диссертации имеет высокую актуальность, так как решает задачи по производству фасонных отливок из различных способов литья: по выплавляемым моделям, кокильного литья, литья с кристаллизацией под давлением. Актуальность темы диссертации подтверждается обширным списком публикаций автора в рецензируемых авторитетных научных изданиях, а также участие в программах, включенных в отраслевые, научно-исследовательские программы и гранты.

Низколегированные сплавы на основе меди предназначены для различных целей, где сочетаются максимально высокая электрическая проводимость (теплопроводность), прочностные свойства, которые применяются в электротехнике, энергетическом и металлургическом машиностроении, электронике и других отраслях инновационных технологий. В работе показано, что перспективным следует считать сплавы на основе системы медь – железо, которые являются заменой дорогостоящим хромовым и хромциркониевым бронзам. При этом, перспективным направлением применения легированных железом сплавов меди, являются литейные сплавы для производства фасонных отливок и заготовок.

Представляет интерес теоретическая модель неравновесной кристаллизации системы медь–железо в интервале перитектического превращения, на основе которой установлены параметры кристаллизации сплава (температурный интервал, концентрационный интервал кристаллизации, коэффициент распределения). В работе впервые установлены предельно допустимые значения содержания кислорода в меди перед введением в расплав легирующих элементов. Показано, что при совместном присутствии железа (до 0,1 %) и фосфора в расплаве меди, содержание кислорода может быть ограничено значениями 0,001...0,01% (по массе). Предложены критерии диффузионного раскисления меди графитосодержащими материалами перед введением в расплав железа, использование которых показало, что степень раскисления расплава может быть достигнута за 12...15 мин и ограничена содержанием кислорода 0,008...0,01 % (по массе). Внимание заслуживают моделирование процессов изготовления отливок с помощью программного обеспечения ProCAST, разработка технологии получения фасонных отливок из низколегированных сплавов меди с железом различными способами литейных технологий.

Несмотря на перечисленные достоинства работы, по автореферату возникают вопросы и замечания.



1. Какие процессы или явления ответственны за появление экстремума электропроводности после термической обработки медно-железных сплавов при 500 °С?
2. На графиках, демонстрирующих результаты экспериментальных измерений, отсутствуют доверительные интервалы (например, графики, приведенные на рисунках 26–28 автореферата).
3. Наблюдается ли проявление зависимости основных свойств полученного сплава Cu-2,65%Fe от способа литья (литье в кокиль, ЛВМ, ЛКД, ЛГМ)?

Работа в целом оставляет положительное впечатление, а указанные замечания не носят принципиальный характер и не снижают общей научной ценности и практической значимости диссертационной работы, подчеркивают важность и перспективность проведенных в работе исследований.

Считаю, что диссертация Семенова К.Г. является законченной научно-квалификационной работой, отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Семенов Константин Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.3 – «Литейное производство».

Ведущий научный сотрудник  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный  
технический университет им. И.И. Ползунова»,  
зав. кафедрой «Машиностроительные  
технологии и оборудование», д.т.н.,  
(специальность 05.16.01 – Металловедение и  
термическая обработка металлов и сплавов)  
serg225582@mail.ru  
тел.: 8 (3852) 29-09-56

*Иванов*

Иванов  
Сергей  
Геннадьевич

23.08.23 *С*

Почтовый адрес:  
656038, Сибирский федеральный округ,  
Алтайский край, г. Барнаул, пр. Ленина, д. 46

Подпись Иванова С.Г. удостоверяю:

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ  
ВЕД. СПЕЦИАЛИСТ ПО  
КАДРАМ Н. М. САРТАКОВА

*Н. М. Сартакова*

