

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Быстрова Михаила Викторовича «Снижение расхода графитированных электродов в дуговых печах за счет их принудительного охлаждения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Использование электродуговых агрегатов при изготовлении широкой номенклатуры сплавов на металлургических предприятиях и в литейном производстве играет важнейшую роль для развития экономики РФ. При этом поиск способов снижения удельных затрат на выплавку одной тонны жидкой стали или других сплавов является очень важной задачей. Поэтому актуальность тематики настоящей диссертации – снижение расхода графитированных электродов для металлургической отрасли не вызывает сомнений.

Другим важным аспектом выполненной работы является рассмотрение различных способов охлаждения графитированных электродов, как газами, так и за счет испарительного охлаждения водой и определение наиболее эффективных вариантов повышения стойкости. Проведение опытных плавов на предприятиях «АВИСМА», г. Березники и ПАО «СИБЛИТМАШ» подтверждает возможность применения результатов диссертации в действующем производстве.

Результаты выполненной диссертационной работы, обладая новизной и теоретической значимостью, имеют конкретное применение в заводской практике. Разработанные математические модели и программное обеспечение для проведения компьютерного моделирования тепловых режимов работы графитированных электродов в печах позволяет вести быстрый поиск новых вариантов, как конструкции электродов, так и систем их охлаждения, что дает автору возможность, без проведения дорогостоящих экспериментов проводить большое количество расчетов для выбора оптимальных вариантов технологии. Верификация результатов

компьютерного моделирования проведенными опытными плавками подтвердила приемлемый уровень сходимости компьютерной модели.

Структура диссертации, ее содержание, представленное в автореферате, соответствует достижению заявленной цели исследования и отражает решение поставленных задач. Основные результаты работы в достаточном объеме опубликованы в рецензируемых журналах, отвечающих требованиям ВАК РФ, и обсуждены на международных конференциях. По теме работы получено 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Вопросы и замечания:

1. Автор делал работу, ориентируясь на программу для ЭВМ, разработанную специально под данную конкретную задачу, однако среди отечественных программных продуктов для проведения тепловых расчетов известны программы LVMFlow, (г.Ижевск), ПолигонСофт, (г.Москва). В связи с чем, возникает вопрос:

- Не пробовал ли автор выполнить компьютерное моделирование в различных пакетах при использовании сеток с различным количеством элементов. И в чем была необходимость разработки собственной программы для ЭВМ?

2. Теплофизические свойства материалов - теплопроводность, теплоемкость, плотность в широком интервале температур, используемых при моделировании имеют важное значение для получения сходимости результатов расчетов, в связи с этим возникает вопрос:

- Из каких источников были получены указанные свойства – измерения или справочные данные?

Возникшие в ходе ознакомления с авторефератом вопросы, не снижают положительного восприятия по объему и полноте исследований выполненной диссертационной работы.



На основании автореферата можно заключить, что диссертация «Снижение расхода графитированных электродов в дуговых печах за счет их принудительного охлаждения» соответствует паспорту научной специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов, а ее автор Быстрова Михаила Викторовича заслуживает присвоения искомой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Мартыненко Сергей Витальевич  
кандидат технических наук,  
Главный металлург АО «Научно-производственная корпорация  
«Уралвагонзавод» имени Ф.Э. Дзержинского»  
622007, Свердловская область, город Нижний Тагил, Восточное шоссе, д.28  
Тел.: +7 3435 345 985; E-mail: lit@npk.uvz.ru

10 марта 2025 г.

С.В. Мартыненко

Подпись Мартыненко С.В. заверяю

Слободяник Павел Владимирович

Главный инженер АО «Научно-производственная корпорация  
«Уралвагонзавод» имени Ф.Э. Дзержинского»

622007, Свердловская область, город Нижний Тагил, Восточное шоссе, д.28  
Тел.: +7 3435 345 002

