

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Манашева И.Р. «Научно обоснованные технические и технологические решения для создания СВС-технологии производства композиционных легирующих и огнеупорных материалов при утилизации мелкодисперсных ферросплавов», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук

Разработка материалов с уникальными и особыми свойствами является важнейшим направлением для развития и импортозамещения машиностроительной, космической, судостроительной и др. отраслей. Основу этих материалов составляют стали с высокими технологическими и эксплуатационными характеристиками, микролегируемые добавками титана, ванадия, ниобия и др. специальных элементов, что обуславливает возрастание потребности в легирующих материалах и ферросплавах. Однако интенсификация их производства сопровождается существенным увеличением отходов и безвозвратных потерь при существующих технологиях и способах получения ферросплавов. Поэтому представленная работа, связанная с разработкой высокоэффективных и «чистых» технологий, обеспечивающих максимально полное извлечение редких и дорогостоящих компонентов методом самораспространяющегося высокотемпературного отжига, является актуальной и значимой.

Соискатель провёл обзор современных методов утилизации мелкодисперсных ферросплавов с анализом их недостатков и оценкой применимости для современных металлургических технологий. В результате было обосновано направление исследования, заключающееся в изучении возможности использования СВС - метода для утилизации этих материалов в режиме фильтрационного и безгазового горения при получении композиционных легирующих и огнеупорных материалов. На базе термодинамических расчётов были проведены теоретические исследования, на основании которых была выявлена возможность СВС – переработки шламов карбида бора, некондиционной титановой губки, вторичного алюминия и борного ангидрида. Экспериментальные исследования СВС – процессов показали возможность получения в режиме циклонных полей и порошков азотированных ферросплавов на основе кремния, марганца, ванадия, хрома.

В результате была создана инновационная технология совместного легирования ванадием, извлечённым СВС-процессом из отсеков ванадия, и азотом, вводимым за счёт донной продувки, рельсовой и конструкционной сталей. Это обеспечило гарантированное содержание азота и ванадия в сталях К76ХФ и 16Г1АФ-1 и стабильность качества получаемых из них изделий. Также были разработаны экологически «чистая» и энергосберегающая СВС-технология утилизации мелкодисперсных ферросплавов и новые огнеупорные массы для доменного производства на основе синтезированного СВС-процессом нитрида кремния.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»	
за № _____	_____
Дата регистрации _____	25.09.2023
Фамилия регистратора _____	_____

Полученные в работе результаты внедрены в производство, что свидетельствует о большой практической значимости и научной новизне проведённых исследований.

Как видно из автореферата, в работе использовались современные методики и приборы, что подтверждает достоверность полученных в работе результатов.

В качестве замечания можно отметить, что на с. 37-38 при описании технологии вакуумирования азотсодержащих сталей К76ХФ и 16Г1АФ-1 говорится, что степень деазотации может достигать до 38%. Однако известно, что при вакуумировании азот удаляется плохо в связи с переходом его через лимитирующую стадию процесса – межфазной границы металл-газ, и относительно невысоких температурах для эффективного прохождения деазотации в сталеплавильном ковше.

В целом, как следует из автореферата, рассматриваемая диссертация выполнена на высоком научном уровне. Она является законченным квалификационным исследованием, направленным на решение важных проблем в сфере создания энергосберегающих и экологически чистых технологий производства ферросплавов и огнеупоров. Выполненная диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней ВАК, а её автор, Манашев Ильдар Рауэфович, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.6.2 – Metallургия чёрных, цветных и редких металлов.

Д.т.н., профессор кафедры  
«Технология материалов»  
Волгоградского государственного  
технического университета,  
2.6.2 (05.16.02)-Металлургия чёрных,  
цветных и редких металлов

400005, Волгоград, пр. Ленина д. 28  
тел. (8442) 24-81-81, 24-81-58  
E-mail: tecmat49@vstu.ru

*З.А.Н.*

Зюбан Николай Александрович



Подпись Зюбана Н.А.  
УДОСТОВЕРЯЮ 14 сентября 2023  
Нач. общего отдела И.А. Антонова