

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации  
**Гавриловой Татьяны Олеговны**

**«Совершенствование технологии получения азотированных хромистых  
СВС-лигатур для специальных сталей и сплавов для аддитивного  
производства»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов

Автореферат посвящен актуальной проблеме применения в сталеплавильном производстве микролегирующих элементов, таких как азот. Несомненным преимуществом которого является то, что его запасы в природе велики, он экологически безопасен, а его положительное влияние на свойства стали проявляется при минимальной концентрации. В настоящее время эффективно используются высокоазотистые нержавеющие стали в энергетическом машиностроении, двигателестроении, химической технологии и других отраслях промышленности. Присутствие хрома позволяет существенно увеличить растворимость азота в металле и усилить положительное влияние азота на качественные характеристики сталей.

В работе выполнено физическое и математическое моделирование параметров СВС-процесса получения нитрида хрома и нитрида феррохрома особой чистоты. Проанализированы особенности применения и способы повышения качества современных спецсталей и сплавов. Предложена классификация спецсталей по специальным свойствам. Обоснована возможность и целесообразность применения азота в качестве легирующего элемента в ряде современных спецсталей. Установлена и математически описана зависимость влияния давления азота на степень азотирования хрома и феррохрома в СВС-реакторе. Раскрыты проблемы, связанные с получением азотсодержащих сталей по классическим технологиям. Решение многих проблем может быть применено в рамках современных аддитивных технологий.

Научная новизна работы состоит в разработке новых математических зависимостей показателей СВС-процесса. Впервые исследован процесс спутного горения порошков алюмотермического хрома и феррохрома в токе азота с его предварительным подогревом. Результаты работы апробированы на международных конференциях и конгрессах. По теме диссертации опубликовано 11 трудов, из них 5 статьи – в рецензируемых изданиях из списка ВАК РФ, 1 публикации – в журналах, индексируемых международной наукометрической системой Scopus.

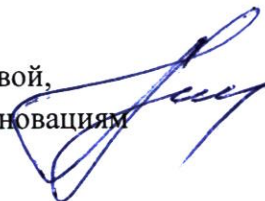
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»	
за № _____	_____
Дата регистрации	07. 04. 2025
Фамилия регистратора	_____

Вместе с тем, при знакомстве с авторефератом возникают некоторые вопросы и замечания.

1. На стр. 11 автореферата автор приводит зависимость содержания азота в хроме при СВС-процессе в зависимости от температуры реагирующего газа из которой показывается целесообразность подогрева газообразного азота до температуры 350°C при синтезе нитрида феррохрома и нитрида хрома. Необходимо пояснение с чем связано резкое снижение содержание азота при синтезе нитрида феррохрома и нитрида хрома при дальнейшем повышении температуры реагирующего газа?
2. На стр. 11 автореферата «Эксперименты, проведенные при постоянном давлении 7МПа и постоянном расходе азота 2л/с.см<sup>2</sup>, что показали, что повышение начальной температуры реагирующего газа до 300-600 °С приводит к увеличению температуры СВС-процесса на 230-380°C (рисунок 7), что снижает концентрацию в продуктах вредных примесей: S, C, O и др.». На основании каких данных делается заключение о снижении концентрации в продуктах вредных примесей: S, C, O и др.? И как данный факт можно научно обосновать?

В целом представленная диссертационная работа Гавриловой Татьяны Олеговны по своей актуальности, научной новизне и практической ценности, объему и уровню исследований отвечает квалификационным требованиям ВАК, определенным п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней» к кандидатским диссертациям, а ее автор, Гаврилова Татьяна Олеговна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов.

доктор технических наук, доцент,  
профессор кафедры металлургии  
и металловедения имени С. П. Угаровой,  
заместитель директора по науке и инновациям  
СТИ НИТУ «МИСИС»



Кожухов Алексей Александрович

309516, г. Белгородская обл., г. Старый Оскол,  
микрорайон им. Макаренко, д. 42, СТИ НИТУ «МИСИС»,  
Телефон: +7(910)328-70-62  
E-mail: kozhukhov.aa@misis.ru

Выражаю согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Гавриловой Татьяны Олеговны и их дальнейшую обработку.

Кожухов Алексей Александрович

Подпись Кожухова А. А. заверяю

Начальник ОИ



\_\_\_\_\_ подпись

Копчинская С.В.

Подпись заверяю  
Копчинская С.В.