

Отзыв
на автореферат диссертации **Гавриловой Татьяны Олеговны** на тему
«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 Металлургия черных, цветных и редких металлов

В настоящее время в металлургии не только увеличивается объем производства и расширяется сортамент металлопродукции, но и увеличивается доля производства специальных сталей, повышаются требования к их качеству и эксплуационным свойствам.

Разработка новых марок сталей требует создания и применения новых технологий. Значительно повысить как качество металла, так и его специальные характеристики возможно за счет введения более современных эффективных легирующих добавок, развития новых отраслей и интенсификации существующих физико-химических процессов.

Применение легирующих сплавов, состоящих из одного или нескольких тугоплавких компонентов, существенно отличающихся по плотности от металлической основы, позволяет точно дозировать и обеспечивать содержание в металле легирующих элементов в узких концентрационных пределах, что позволяет получать специальные стали и сплавы с уникальными характеристиками для различных областей применения, в том числе для аддитивных технологий.

Таким образом, представленная диссертационная работа, направленная на разработку азотсодержащих лигатур для специальных сталей и сплавов, в том числе для аддитивных технологий, несомненно является **актуальной**.

Представленная диссертационная работа обладает научной новизной:

1. Впервые исследовал процесс спутного горения порошков алюмотермического хрома и феррохрома в токе азота с его предварительным подогревом. Показано, что при одинаковом расходе реагирующего газа повышение его начальной температуры до 300-600 °C приводит к увеличению температуры СВС-процесса на 230-380 °C, что в свою очередь положительно влияет на концентрацию в продуктах

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА	
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»	
за №	
Дата регистрации	08.04.2025
Фамилия регистратора	

вредных примесей: S, C, O и др.

2. Предложены формулы для определения линейной и массовой скорости твердофазного горения хрома и феррохрома при повышенном давлении азота, средняя ошибка аппроксимации для хрома составляет – 1,73 %, для феррохрома - 4,38 % по отношению к экспериментальным данным. Получена зависимость линейной скорости горения от давления азота в диапазоне от 1 до 10 МПа.

3. Математически описана зависимость растворимости азота в твердом хроме от температуры в интервале от 1000 до 1450 °С. Доказана необходимость повышения давления ври СВС-процессе до 8-9 МПа.

4. Установлена и математически описана зависимость влияния давления азота на степень азотирования хрома и феррохрома в СВС-реакторе, средняя ошибка аппроксимации для хрома составляет – 1,41 %, для феррохрома — 2,85 % по отношению к экспериментальным данным. Данные формулы приведены для определения массовой скорости горения.

Показана и практическая значимость полученных результатов:

1. Показана возможность получения на базе СВС-технологии азотированного хрома и феррохрома особой чистоты и точного состава.

2. Определены требования к исходным компонентам и технологические параметры СВ- синтеза для промышленного производства азотированного хрома в спутном потоке азота.

3. Разработана технологическая карта производства азотированного хрома и феррохрома, разработан усовершенствованный лабораторный СВС-реактор, обеспечивающий более широкий диапазон исследований.

4. Доказана возможность получения плотных деталей с применением 3D-печати металлом по аддитивной технологии SLM (Селективного лазерного плавления) с применением металлического порошка азотистого никель-хромового сплава марки ПР-АН55Х45 при условии соблюдения требований к гранулометрическому составу данного порошка.

5. Доказана практическая целесообразность введения азота в сталь для снижения доли дорогостоящих легирующих элементов.

6. Разработана СВС-технология получения композиционных порошков азотированного хрома для применения в аддитивных технологиях и выплавки азотистых сталей. В результате исследований описаны структурные особенности и некоторые физико-механические свойства композиционных порошков азотированного хрома в зависимости от объемного содержания азотной связки в порошке.

К представленной работе имеются следующие замечание: На стр. 9 автореферата утверждается, что «в качестве сырья для производства огнеупорных и легирующих материалов могут применяться дисперсные отходы ферросплавного производства, циклонная пыль». Данные отходы в основном представляют собой оксиды. Желательно объяснить как происходит процесс восстановления данных элементов до качественных материалов.

Указанное замечание носит дискуссионный характер и не снижают общего положительного впечатления от представленной работы.

Диссертационная работа полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, ред. от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020), предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор работы – **Гаврилова Татьяна Олеговна** заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 – Металлургия черных, цветных и редких металлов.

Директор Института новых материалов и технологий, «Уральский Федеральный Университет им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина», д.т.н. (05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов), проф., д.т.н.

 Олег Юрьевич Шешуков

Я, Шешуков Олег Юрьевич, автор отзыва, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

Сведения о лице, составившем отзыв:

Почтовый адрес: 620002, Екатеринбург, Мира 28.

Телефон: +7 (908) 915-45-26; эл. почта: o.j.sheshukov@uniti.ru

24 марта 2025 г.

ПОЛПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ УРФУ
МОРОЗОВА В.А.



