

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу

Воробкало Нины Руслановны

по теме: «Исследование и разработка технологии выплавки нового

комплексного титансодержащего ферросплава»,

представленной на соискание степени доктора философии (PhD)

по образовательной программе 8D07203 «Металлургия»

1. Структура и содержание работы

Диссертационная работа состоит из содержания, нормативных ссылок, определений, обозначений и сокращений, введения, основной части из четырех глав, заключения и приложений.

Во введении приводится обоснование актуальности решаемой прикладной научно-технической проблемы, связанной с разработкой новой технологии выплавки нового комплексного титансодержащего ферросплава, отражена новизна научно-технических разработок, цель и основные задачи диссертационной работы, приводится практическая ценность, указываются данные по структуре диссертации.

В первой главе сделан анализ современного состояния, технологического уровня и минерально-сырьевой базы титансодержащих сплавов. Здесь также приведена характеристика сырьевых материалов, использованных для разработки технологии выплавки нового комплексного титансодержащего ферросплава, а именно ильменитовых концентратов и высокозольных углей отечественных месторождений.

Во второй главе изложены результаты теоретических исследований, выполненных методом термодинамически-диаграммного анализа.

В третьей главе представлены результаты термодинамического моделирования процесса карботермической выплавки нового комплексного титансодержащего ферросплава на программном комплексе «HSC Chemistry».

В четвертой главе приведены результаты экспериментальных опытов по получению богатого титанового шлака из некондиционных ильменитовых концентратов с последующей выплавкой с его использованием нового комплексного титансодержащего ферросплава. Представлены данные, полученные в ходе изучения физико-химических характеристик нового комплексного сплава.

В заключении сформулированы основные выводы по результатам диссертационной работе.

2. Актуальность темы диссертации и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами

Диссертационная работа Воробкало Нины Руслановны посвящена исследованию и разработке технологии выплавки нового комплексного титансодержащего ферросплава из Казахстанского сырья карботермическим бесшлаковым способом.

Актуальность темы заключается в том, что в настоящее время в Республике Казахстан отсутствуют промышленные предприятия по выпуску ферротитана. В связи с чем, предприятия, нуждающиеся в эффективных раскислителях при выпуске низко- и среднелегированных, жаропрочных марок сталей вынуждены использовать альтернативные виды ферросплавов, не позволяющие в полной мере придавать специфические свойства сталям, поэтому сортамент высокопрочных сталей сокращен до минимума или вообще отсутствует. Многостадийность, многокомпонентность, дороговизна сырьевых материалов, а также неудовлетворительное качество отечественного титанового сырья ограничивает применение существующих традиционных технологий по выплавке ферротитана.

Все вышесказанное вызывает необходимость осуществления комплекса научно-исследовательских работ по совершенствованию и внедрению технологических процессов производства титансодержащих ферросплавов в руднотермических печах из отечественного сырья с наращиванием объемов их производства и сырьевого импортозамещения.

Диссертационная работа выполнена в рамках проекта грантового финансирования молодых ученых по научным и (или) научно-техническим проектам на 2021-2023 годы, финансируемого Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (ИРН АР09058310, № ГР0121РК00348), где соискатель являлась ответственным исполнителем проекта. Работа соответствует приоритетным направлениям развития науки: Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции (специализированное научное направление: Новые материалы многоцелевого назначения на основе природного сырья и техногенных отходов).

3. Наиболее существенные научные результаты, их новизна и обоснованность

По тематике исследования и результатам, полученным докторантом, диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к работам на соискание степени доктора PhD по специальности 8D07203 «Металлургия».

Впервые в металлургической практике был получен комплексный титансодержащий ферросплав карботермическим бесшлаковым способом, с использованием высокосолевого угля в качестве восстановителя. Полученные данные делают возможным использование в качестве основных шихтовых материалов для выплавки комплексных титансодержащих ферросплавов богатого титанового шлака, получаемого из некондиционных ильменитовых концентратов, а также высокосолевого угля в качестве восстановителя.

Выводы и рекомендации обоснованы и подтверждены результатами теоретических и укрупненно-лабораторных испытаний. Проведенный комплекс научно-исследовательских работ позволил разработать ресурсосберегающую технологию выплавки комплексного сплава с титаном из отечественных сырьевых материалов. Разработан технологический регламент на выплавку

комплексного титансодержащего ферросплава (алюмосиликотитана) в рудно-термической печи с мощностью трансформатора 0,2 МВА. Разработаны технические условия (стандарт организации) на новый комплексный титансодержащий ферросплав, подготовлен и получен патент на изобретение Республики Казахстан.

Основные теоретические положения и результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы оформлены в виде учебного пособия и внедрены в учебный процесс НАО «Карагандинского технического университета имени Абылкаса Сагинова» для магистрантов и докторантов образовательной программы «Металлургия» при изучении дисциплин «Ресурсосбережение», «Современные ресурсосберегающие технологии в металлургии», «Ресурсо- и энергосберегающие технологии в металлургии».

Результаты научных исследований и разработки были внедрены в производственный процесс ТОО «НПО Марганец».

Разработанный новый комплексный сплав с титаном может стать полноценным аналогом низкопроцентных марок ферротитана, а также ферросиликотитана при выплавке и легирование сталей. Также сплав может стать новым комплексным титансодержащим восстановителем при выплавке высокопроцентного ферротитана, где в качестве основного сырьевого источника будет использован богатый титановый шлак.

4. Оценка внутреннего единства полученных результатов

В работе прослеживается внутреннее единство решаемых задач, входящих в исследуемую проблему и полученных результатов. Теоретические и экспериментальные исследования направлены на решение поставленных в диссертационной работе задач.

Диссертационная работа Воробкало Нины Руслановны на тему «Исследование и разработка технологии выплавки нового комплексного титансодержащего ферросплава» является актуальным, законченным научным исследованием, содержит совокупность новых обоснованных научных результатов и положений в области производства ферросплавов, и имеет теоретическую и практическую ценность. Поставленная цель достигнута.

5. Заключение

Опубликованные в научных изданиях работы Воробкало Н.Р. позволяют получить полное представление о научных и практических результатах докторанта.

Основные научные результаты диссертационной работы представлены в 16 публикациях в отечественных и зарубежных научных изданиях, в том числе:

- 1 статья в международном рецензируемом научном издании, имеющем процентиль 62 в базе данных Scopus – CIS Iron and Steel Review (Российская Федерация);

- 1 статья в международном рецензируемом научном издании, имеющем процентиль 86 в базе Scopus и 2ой квартиль по JCR Category базы данных Web of Science – Heliyon (Англия);

- 2 статьи в научных изданиях, входящих в перечень изданий, рекомендованных КОКСНВО МНВО РК – «Труды Университета» № 4 (89) и «Engineering Journal of Satbayev University» № 5 (144);

- результаты исследований были представлены автором в 10 докладах на отечественных и международных научно-практических конференциях с личным участием;

- получен 1 патент на изобретение РК KZ36232 «Шихта для получения комплексного титансодержащего ферросплава»;

- 1 учебное пособие.

Диссертационная работа Воробкало Н.Р. на тему «Исследование и разработка технологии выплавки нового комплексного титансодержащего ферросплава» соответствует требованиям, предъявляемым Комитетом по обеспечению контроля в сфере образования и науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07203 «Металлургия».

Научный консультант:

д.т.н., профессор кафедры

«Нанотехнологии и металлургия»

НАО «КарТУ имени Абылкаса Сагинова»,

Лауреат Госпремии имени аль-Фараби



А.З. Исагулов