

УТВЕРЖДАЮ

проректор по научной работе,

д.т.н., профессор

Вострецов А. Г.

2017 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию

Ходосова Ильи Евгеньевича

«Разработка и исследование процессов получения металлизированных материалов при использовании сырьевой базы Кузбасса»,
представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Актуальность исследований. Объект и предмет исследований.

Диссертационное исследование Ходосова И. Е. посвящено решению актуальной задачи, имеющей научное и отраслевое значение: разработке и исследованию процессов получения и применения металлизированных материалов при использовании сырьевой базы Кузбасса. Объектом исследований являются процессы твердофазного восстановления железа из оксидов железных руд с использованием недефицитных твердых углеродистых восстановителей – углей разных марок.

Полученные в результате выполнения диссертационных исследований результаты, безусловно, являются актуальным для черной металлургии страны, в том числе и для промышленности Кузбасса, где металлургические и угольные предприятия находятся на едином территориально-экономическом пространстве.

Актуальность представленной диссертационной работы подтверждается также тем, что она выполнена в соответствии с приоритетным направлением развития науки, технологии и техники Российской Федерации от 2011 г. – «Рациональное природопользование», основными задачами Государственной программы «Развитие науки и технологий» на 2013 – 2020 годы при грантовой поддержке ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет».

Цель исследований. Цель исследований автора заключалась в теоретическом и экспериментальном подтверждении эффективности получения металлизированных материалов с использованием в качестве восстановителей углей разных марок. Данная цель отвечает современным тенденциям в области производства и применения металлизированного сырья при расширении сырьевой базы металлургической промышленности.

Задачи исследований. Автором были поставлены следующие задачи исследования для решения поставленной цели:

1. Научно обосновать и экспериментально исследовать процессы твердофазного восстановления железа из железорудного сырья с использованием в качестве восстановителей углей разных марок:

- исследовать методами термодинамического моделирования процессы восстановления железа из оксидов железных руд с использованием в качестве восстановителей углей разных технологических марок;

- исследовать термохимические свойства углей разных технологических марок;

- установить технологические параметры энергоэффективных процессов металлизации;

- оценить возможность использования металлизированных рудоугольных материалов при выплавке стали и синтетического чугуна.

2. Научно обосновать и экспериментально исследовать процесс получения гранулированного железа:

- определить закономерности процессов получения гранулированного железа при использовании в качестве восстановителей углей разных марок;

– установить технологические параметры процессов получения гранулированного железа.

3. Разработать технологические схемы процессов получения металлизированных материалов и гранулированного железа.

При проведении исследований Ходосов И. Е. использовал современные теоретические и экспериментальные методы: термодинамическое моделирование процессов твердофазного восстановления железа из оксидов; исследование химического и фазового состава исходных материалов и продуктов металлизации; дифференциально-термический анализ углей разных марок; исследование кинетики восстановления железа из оксидов руды термогравиметрическим методом; проведение лабораторных плавов стали в дуговой сталеплавильной печи; промышленных плавов синтетического чугуна в высокочастотной индукционной печи ИСТ-1 с отбором и анализом проб металла и шлака; использование методов математической статистики, что в совокупности обеспечило воспроизводимость и высокую достоверность полученных результатов.

Значимость для науки полученных автором результатов выражается в том, что методами термодинамического моделирования установлены закономерности изменения степени восстановления железа из оксидов гематит-магнетитовой руды от количества углей разных марок в рудоугольной смеси, состава и объема образующейся газовой фазы; установлены параметры процессов термического разложения углей разных марок: бурого – 2Б, длиннопламенного – Д, тощего – Т, определены объемы и составы газовой фазы при температурах твердофазного восстановления железа из оксидов; научно обоснованы и экспериментально подтверждены составы рудоугольных смесей и температурно-временные условия для получения металлизированных материалов с содержанием $Fe_{мет} = 80 - 83 \%$ при использовании в качестве восстановителей углей разных марок; впервые выявлены и изучены условия и последовательность образования жидкоподвижных шлаковых фаз в процессах металлизации при изменении составов исходных рудоугольных смесей; установлена возможность получения гранулированного железа ($Fe_{мет} \sim 99 \%$) двухстадийным процессом: 1 стадия – получение металлизированного

полупродукта со степенью металлизации 75 – 80 %; 2 стадия – нагрев полупродукта до 1573 – 1673 К для разделения металлической и шлаковой фаз.

Значимость для производства проведенных Ходосовым И. Е. исследований заключается в определении технологических режимов эффективной металлизации при использовании гематит-магнетитовой железной руды и углей разных марок; в разработке технологической схемы процесса производства гранулированного железа, включающей твердофазное восстановление железа из рудоугольной смеси и рафинирование полученного продукта от оксидных фаз.

В результате выполнения диссертационных исследований разработаны технологические предложения для ЗАО «Западно-Сибирское геологическое управление», использованные при проектировании опытно-экспериментального модуля по производству железа прямого восстановления. Также разработаны технологические рекомендации для ООО «РМЗ на НКАЗ» по выплавки синтетического чугуна в индукционных печах с использованием в шихте металлизированных рудоугольных окатышей.

Практическая значимость результатов диссертационной работы подтверждается их внедрением в практику подготовки студентов по направлению 22.03.02 – Metallurgy в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет».

По представленной работе имеются следующие вопросы и замечания.

1. В работе представлены оптимальные расходы углей разных марок – Д, 2Б, СС полученные при термодинамическом моделировании процессов восстановления железа из оксидов. Из текста диссертации не совсем ясно насколько результаты термодинамического моделирования совпадают с результатами лабораторных исследований?

2. В работе показано, что при температуре металлизации 1473 К образуются шлаковые фазы. Насколько возможно образование жидких фаз при данных температурах в системе CaO-SiO_2 ?

3. В предложенной схеме получения гранулированного железа (рис. 4.9) предлагается осуществлять подачу азота при получении шлако-металлического

расплава. Из текста диссертации не совсем понятно, чем обоснована необходимость подачи азота?

4. По результатам теоретических и экспериментальных исследований установлены оптимальные параметры металлизации, в том числе температура металлизации – 1373 К. Целесообразным в качестве технологического параметра привести температурный диапазон.

5. В работе не представлены мероприятия по охране труда при производстве металлизированных материалов.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационного исследования и носят рекомендательный характер.

Основные положения диссертационного исследования достаточно полно опубликованы в научных изданиях (29 печатных работ), в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 7 статей в зарубежных и переводных рецензируемых изданиях. Результаты работы широко представлены на конференциях различного уровня.

Стиль изложения материала в работе – технически грамотный. Автореферат диссертации отражает основное содержание работы.

Заключение. Представленная диссертация является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, выполненной на современном научном уровне, содержит научную новизну и имеет практическое внедрение. Теоретические и экспериментальные исследования выстроены логически последовательно и представлены в полной мере. Результаты исследований имеют отраслевое значение.

На основании вышеизложенного считаем, что диссертационная работа выполненная на тему «Разработка и исследование процессов получения металлизированных материалов при использовании сырьевой базы Кузбасса» соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» постановления Правительства РФ от 24.09.2013 г., №842 и другим требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор – Ходосов Илья Евгеньевич, заслуживает

присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

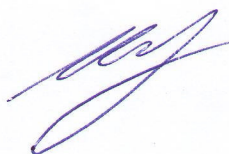
Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры Химии и химической технологии ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», протокол заседания № 1 «30» января 2017 г.

Председатель заседания –

заведующий кафедрой

«Химии и химической технологии»,

д.х.н., профессор



Уваров

Николай Фавстович

Секретарь заседания – к.х.н.,

доцент



Апарнев

Александр Иванович

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»

630073, г. Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20, кафедра «Химии и химической технологии», тел. (383)346-06-32; e-mail: uvarov@solid.nsc.ru


Уварова МФ, Апарнев АИ
НТМ Р
О. К. Пустовалова