

ОТЗЫВ

официального оппонента Коновалова Георгия Владимировича
на диссертационную работу Меньщикова Викентия Алексеевича
**«Совершенствование технологии переработки медьсодержащего сырья
в ТРОФ-конвертере»**, представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
05.16.02 – «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов»

Актуальность темы диссертации.

В России увеличиваются объемы переработки сложных по составу медных материалов с высоким содержанием цинка. Значительное содержание цинка в медном цинкосодержащем материале, способствует образованию тугоплавких вязких шлаков на стадии конвертирования, что влечет за собой снижение извлечения меди и увеличение операционных затрат. Поэтому работа направлена на решение актуальной задачи повышения выхода ценных компонентов и комплексности использования медных цинкосодержащих материалов, в том числе техногенного медного сырья.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 192 страницах машинописного текста, включает 85 рисунков, 24 таблицы и состоит из введения, 6 глав, заключения, списка литературы из 97 источников отечественных и зарубежных авторов.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цели и задачи исследования, представлены основные положения, выносимые на защиту, сформулирована научная новизна результатов, раскрыто научное и практическое значение работы.

В первой главе выполнен краткий обзор современных способов переработки вторичных цветных металлов. Показаны преимущества пирометаллургической технологии применительно к объекту исследования.

Вторая глава посвящена физико-химическому обоснованию влияния состава шихты на распределение меди между продуктами плавки. На основании статистической обработки выполнен регрессионный анализ содержания меди в зависимости от содержания составляющих шлака.

Третья глава посвящена исследованию физико-химических свойств шлаков ТРОФ-конвертера, термодинамическому моделированию с шлаковой системы и представлены результаты исследования кинетических закономерностей отгонки цинка из шлаков.

Четвертая глава посвящена изучению гидродинамики работы ТРОФ-конвертера методом физического моделирования.

В пятой главе представлены результаты исследования тепловой работы ТРОФ-конвертера. Определены основные факторы, влияющие на тепловой

баланс.

В шестой главе представлены результаты промышленных испытаний переработки латунных ломов и обеднения медьсодержащих шлаков в ТРОФ-конвертере на АО «Новгородский металлургический завод». По результатам опытной плавки сформулированы рекомендации.

Новизна исследований и полученных результатов.

В диссертационной работе выполнен ряд научных исследований, связанных с изучением закономерностей распределения металлов при конвертировании медных цинкосодержащих материалов. При этом можно выделить результаты, обладающие научной новизной, как в области теории металлургических процессов, так и технологии производства меди, полученные автором:

- установлены корреляционные зависимости распределения меди и цинка от компонентов шлака;
- показана возможность использования в качестве восстановителя металлического железа для повышения извлечения меди;
- установлено оптимальное соотношение флюсующих компонентов (Fe - 15 %, CaO - 4 % от массы шлака);
- изучены кинетические закономерности отгонки цинка из высокоцинковистых шлаков.
- показана возможность совместной переработки шлаков конвертирования и огневого рафинирования с выделением металлической меди и переводом значительной части цинка в газовую фазу;

Значимость полученных результатов для науки и производства определяется возможностью их использования в производстве цветных металлов, включая:

1. разработку способа совместной переработки высокоцинковистых шлаков совместно со шлаками анодных печей, позволяющий увеличить извлечение меди и цинка, снизить объем шлаков, отправляемых для переработки на сторонние предприятия;
2. формулировку рекомендации по предотвращению образования и корректировке состава высокоцинковистых шлаков за счет добавки флюсующих компонентов и создания условий, способствующих эффективной отгонке цинка;
3. обоснование пирометаллургической технологии переработки ломов цветных металлов и цинкосодержащих шлаков с достаточно высоким извлечением меди в черновой металл;
4. обоснование интенсификации массообменных процессов при переработке высокоцинковистых шлаков в ТРОФ-конвертере;

5. достижение годового экономического эффекта 213000 рублей от внедрения результатов работы на ЗАО «Новгородский металлургический завод».

Степень обоснованности и достоверности.

Научные положения и выводы диссертационной работы базируются на фундаментальных физико-химических закономерностях, использовании баз данных «HSC Chemistry 6.1», подтверждаются согласованностью данных эксперимента и научных выводов, воспроизводимостью результатов лабораторных испытаний. Основные результаты диссертационной работы соотносятся с ранее выполненными исследованиями и объясняются с позиций теории и практики металлургических процессов. Достоверность результатов подтверждается корректностью постановки и проведения экспериментальных исследований, выполненных в представительном масштабе, применением статистических методов обработки данных.

Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертациям.

Диссертационная работа В.А. Меньщиков представляет собой законченное научное исследование, выполненное лично автором, в котором изложено решение актуальной задачи современного металлургического производства меди. В работе содержатся научно обоснованные технические решения и разработки соответствующие областям исследования по паспорту научной специальности 05.16.02 – Металлургия чёрных, цветных и редких металлов:

- п. 4. Термодинамика и кинетика металлургических процессов.
- п. 6. Газо- и аэродинамика в металлургических агрегатах.
- п. 7. Тепло- и массоперенос в низко- и высокотемпературных процессах.
- п. 11. Пирометаллургические процессы и агрегаты.

В работе использованы современные методы исследования металлургических процессов и систем с применением высокотехнологичного лабораторного и аналитического оборудования. Полученные результаты прошли апробацию на научно-технических мероприятиях различных уровней. Проведение исследований представленных в диссертации, изложение и оформление материалов, в целом соответствуют действующим стандартам и нормативной документации. Автореферат по структуре и содержанию даёт полное представление о результатах выполненной работы.

Основные достоинства и недостатки по содержанию диссертации.

Основным достоинством диссертационной работы является широкий круг выполненных научных исследований и поставленных экспериментов, охватывающих термодинамику, кинетику, гидродинамику и теплоэнергетику

ТРОФ-конвертера для комплексного решения научно-технологической задачи переработки медного сырья с высоким содержанием цинка.

По диссертации имеются следующие вопросы и замечания:

1. Тема диссертационной работы «Совершенствование технологии переработки...» носит характер незаконченного научного исследования.

2. Вероятно, автор, имел в виду метод физического моделирования (стр.6, п. 6 в диссертации). На этой же странице в п. 5 приведена кажущаяся энергия активации на порядок выше, чем на стр. 117, 123, 179. Здесь же температурный интервал ограничен значением 1280 °С. С чем это связано?

3. Не показаны коэффициенты корреляции при статистической обработке данных, что затрудняет определение адекватности регрессионных уравнений (глава 2, п. 2.1).

4. Некоторые данные следовало бы отнести к приложению, например, таблицу 3.4.4.

5. В работе не приводится обоснование выбора модельной жидкости для физического моделирования гидродинамики расплава.

6. Не представлены данные расчета экономического эффекта.

7. Отсутствует защита интеллектуальной собственности на разработки диссертационной работы.

Высказанные замечания не оказывают заметного негативного влияния на основное содержание и результаты работы.

Заключение.

В целом представленная диссертация выполнена на высоком научно-техническом уровне и представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой создан существенный научно-технологический задел, необходимый для решения проблемы переработки медных материалов с высоким содержанием цинка. Содержание диссертации обладает высокой степенью проработки и последовательностью изложения научных результатов. Оформление работы соответствует Государственным стандартам, требованиям ВАК и действующим нормативным документам. Текст автореферата полностью соответствует основному содержанию диссертации и даёт представление о структуре, научной новизне и практической значимости работы, а также обоснованности и достоверности защищаемых положений, апробации и публикациях. По теме диссертации опубликовано 7 научных трудов, в том числе: 3 статьи в журналах из перечня ВАК.

С учётом изложенного, считаем, что диссертация Меньщикова Викентия Алексеевича на тему «Совершенствование технологии переработки медьсодержащего сырья в ТРОФ-конвертере», удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением

Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор Меньщиков Викентий Алексеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия чёрных, цветных и редких металлов.


Официальный оппонент
доцент кафедры Metallургии
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский горный
университет»,
кандидат технических наук

Коновалов Георгий Владимирович

Адрес: 199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д. 2

Телефон: +7 (812) 328–84–59

Электронная почта: g.v.konovarov@spmi.ru

 Подпись _____
заведующий:
начальник отдела _____ Е.Р. Яновицкая
производства _____
" 23 " 10 2018 г.