

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Якорнова Сергея Александровича
«Технология переработки цинксодержащих пылей дуговых сталеплавильных печей с
получением цинкового порошка»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов

Тема исследований по переработке техногенного сырья в виде пыли дуговых сталеплавильных печей с высоким содержанием цинка в настоящее время является крайне актуальной, а разработка новой экономически эффективной технологии необходима и с экологической точки зрения. Комплексный подход к утилизации пылей, рассматриваемый в данной работе, позволит перерабатывать как ранее накопленные, так и вновь образующиеся пыли без увеличения объемов отходов в хранилищах.

С точки зрения научной новизны, в работе установлен механизм твердофазного обменного взаимодействия феррита цинка с оксидом кальция. Изучена взаимная диффузия твердых фаз в зонах локализации обменного твердофазного взаимодействия. Определены лимитирующие процессы диффузии оксида кальция в слое продуктов взаимодействия реакционной твердофазной системы. Впервые определены коэффициенты диффузии твердофазной системы. Определены режимы протекания процесса выщелачивания продукта спекания в зависимости от параметров проведения самого процесса, рассчитаны энергии активации. Научная новизна полученных данных не вызывает сомнения.

Автором работы выполнен анализ существующих современных технологий комплексной переработки пылей ДСП, выявлены их преимущества и недостатки. По результатам аналитического исследования автором сформулированы задачи и основные направления теоретических, лабораторных и опытно-промышленных испытаний. Изучен химический и фазовый состав пылей ДСП. Выполнено теоретическое обоснование и проведены практические лабораторные испытания по использованию оксида кальция в процессе прокаливания пылей ДСП. Установлен и научно обоснован коэффициент диффузии оксида кальция при различных технологических условиях проведения плавки.

Практическая значимость заключается в разработке технологии переработки пылей ДСП в трубчатых печах с их предварительной грануляцией без использования восстановителя в виде кокса. Реализована технология гранулирования пылей с получением высоких прочностных характеристик гранул. Выполнены исследования по спеканию в регулируемой атмосфере в муфельной печи. Определены параметры процесса в рамках промышленных испытаний. Проведены исследования по щелочному выщелачиванию полученного спека, установлены оптимальные параметры проведения процесса. Разработана схема очистки полученного раствора от примесей металлов и выполнены исследования электроэкстракции цинка из полученных цинксодержащих растворов с получением дендритного цинкового порошка, определены оптимальные параметры проведения процессов.

По диссертационной работе имеются некоторые **вопросы и замечания:**

- В работе приведены температурные характеристики как в градусах Цельсия, так и в градусах Кельвина, нет единства системы единиц измерения температуры.

- В приведенном фазовом составе пылей ДСП (таблица 2) присутствует карбонат кальция, который теоретически должен был продиссоциировать при плавке стали в дуговой печи.

- В описании результатов главы 5 указано, что содержание цинка в фильтрате при оптимальных условиях выщелачивания составляет 13-16 г/дм³. В 7-й главе испытания по электроэкстракции проводится на модельных растворах с содержанием цинка 10, 30, и 50 г/дм³. Каким образом коррелируют между собой данные по содержанию цинка в растворах выщелачивания и электроэкстракции? Возможно ли получение цинксодержащего электролита с более высокими концентрациями?

Представленные вопросы и замечания не снижают общего вклада автора в решение научной проблемы.

Диссертационное исследование «Технология переработки цинксодержащих пылей дуговых сталеплавильных печей с получением цинкового порошка» соответствует паспорту специальности 2.6.2 – Metallургия черных, цветных и редких металлов, а также требованиям п. 9, установленных Положением о присуждении ученых степеней ФГАОУ «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», а ее автор, Сергей Александрович Якорнов, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.2 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Заведующий кафедрой металлургии
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет
императрицы Екатерины II», доктор технических наук,
профессор

19.06.2024

В.Ю. Бажин

Бажин Владимир Юрьевич

Место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II».

Почтовый адрес: Россия, 199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, дом 2
Телефон: +7(812)328-84-76, e-mail: BazhinVYu@pers.spmi.ru



Подпись: В.Ю. Бажин
Должность: Заведующий кафедрой металлургии
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»

Е.Р. Яновицкая

19 ИЮН 2024