

ОТЗЫВ

официального оппонента Харченко Александра Сергеевича
на диссертационную работу Бардавелидзе Гоги Гурамовича на тему
«Научно обоснованные технические и технологические решения
производства окатышей на обжиговых машинах из концентрата
окисленных железистых кварцитов», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов

Актуальность темы.

Доля окатышей в составе шихты доменных печей в среднем варьируется от 30 до 50 % от массы железорудного сырья. Конструкция новых доменных печей позволяет работать на более высоком уровне их потребления. В частности, имеется успешный опыт загрузки в доменную печь АО «Уральская сталь» шихты, включающую 95 % офлюсованных окатышей. Основой любого кускованного железорудного сырья являются концентраты и руды различных месторождений. В условиях уменьшения запасов традиционных гематитовых и магнетитовых руд возникает целесообразность в переработке комплексных руд, техногенных отходов, в том числе хвостов обогащения различных руд, чьи залежи ежегодно увеличиваются. В связи с этим, диссертационная работа Бардавелидзе ГГ., направленная на вовлечение концентратов окисленных железистых кварцитов, полученных из хвостов обогащения магнетитовой руды, является актуальной.

Общая характеристика работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и 4 приложений.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулирована цель и поставлены задачи исследования.

В первой главе представлен обзор существующей технологии получения железорудных окатышей на обжиговой конвейерной машине, в том числе из гематитового концентрата. Сделан вывод, что в России и странах СНГ нет опыта промышленного производства обожженных окатышей из гематитового сырья, в том числе из окисленных железистых кварцитов. В связи с чем, сделан вывод, что для внедрения в производство нового концентрата необходимо проведение исследований и расчетов для разработки технических и технологических решений с целью эффективного использования нового концентрата в промышленности.

Во второй главе представлены результаты исследований химического, минералогического состава и физических свойств шихтовых компонентов окатышей ОЖК и методики их определения. В частности, концентрат ОЖК на 73 % состоит из гематита и 16 % из гетита, количество магнетита не

превышает 13 %. Содержание в концентрате ОЖК частиц размером менее 45 мкм составляет 93,85%, что соответствует аналогичному показателю у рядового магнетитового концентрата АО «Михайловский ГОК им. А.В. Варичева».

В третьей главе представлены материальные балансы окомкования и обжига, шихтовых составов и физические свойства сырых и сухих окатышей ОЖК. Из результатов расчета следует, что содержание общего железа в обожженных окатышах, относительно сырых, выше, что объясняется высоким содержанием в составе концентрата ОЖК показателя ППП и отсутствием насыщения окатышей кислородом. Представлены результаты лабораторных исследований влияния полимерного связующего на показатели качества сырых и сухих окатышей. Его использование позволило увеличить показатель прочность сырых окатышей на сжатие на 38%.

В четвертой главе представлены результаты исследований полупромышленных обожженных окатышей ОЖК. Прочность опытных окатышей при низкотемпературном восстановлении соответствует рекомендациям (> 80%). Усовершенствована математическая модель ООО «НПВП ТОРЭКС» посредством включения в расчет блока горения углерода, в результате чего представилась возможность подбора дополнительных коэффициентов адаптации модели: предэкспоненциальный множитель горения углерода и энергия активации горения углерода - данное позволяет учитывать ввод коксика в шихту в перспективе внедрения в производство концентрата ОЖК. Так же, в математическую модель, для исходных данных, включен коэффициент пересчета прочности обожженных окатышей из вертикального пробника на окатыши с производства. Автором представлены технические и технологические решения производства окатышей на обжиговых машинах из концентрата окисленных железистых кварцитов.

В заключении содержатся выводы о решении поставленных задач, основные результаты, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов, и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность результатов диссертационной работы обеспечивается проведением большого объема лабораторных и полупромышленных исследований на современном оборудовании, использованием современных сертифицированных физико-химических методик исследования и методов анализа. Полученные результаты исследований и выводы согласованы между собой, что подтверждается как лабораторными, так и полупромышленными испытаниями.

Научная ценность и практическая значимость результатов диссертации

Научная новизна работы связана с исследованием физико-химических свойств и минерального состава концентрата ОЖК, свойств сырых, сухих и обожженных окатышей из этого сырья, а также с разработкой

технологических решений по внедрению. Автором были развиты экспериментальные и расчетные методы исследований, которые применяются в рамках исследований технологических процессов производства окатышей. Автором работы усовершенствована математическая модель термообработки окатышей ОЖК, включающая интеграцию блока горения углерода и расчет количества теплоты при выгорании на каждом расчетном шаге модели, которая позволяет более точно прогнозировать температурно-временной режим обжига.

Практическая значимость работы заключается в перспективе создания промышленного производства окатышей из концентрата ОЖК Михайловского месторождения на обжиговых машинах АО «Михайловский ГОК им. А. В. Варичева». Результаты данной работы формируют основу для разработки технологий производства окатышей из окисленных железистых кварцитов как зарубежных месторождений, так и других месторождений Российской Федерации.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Автором опубликовано 10 научных работ, в том числе 8 статей в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ, из них 6 статей – в журналах, индексируемых в международных базах данных Scopus, WoS.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Диссертационная работа Бардавелидзе Г.Г. соответствует паспорту специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Замечания и вопросы по диссертации

1. Во второй главе диссертации приведены нечитабельные рисунки 2.9-2.12. Результаты седиментационного анализа исследуемого концентрата целесообразнее было представить в виде таблиц в ворде, а их содержимое пояснить.
2. В главе 3 приведены результаты исследований полимерного связующего. В исследованиях его расход составил 1,5 г на 10 кг шихты. Чем, помимо литературных источников, руководствовался автор при выборе и дозировке полимерного связующего «Alcotac CS»?
3. В заключении диссертации отсутствует информация по выявленным дозировкам шихтовых компонентов в зависимости от требований потенциальных заказчиков к химическому составу обожженных окатышей, характеристики температурного режима обжига окатышей. Неясно чем характеризуются оптимальные параметры работы обжиговых конвейерных машин АО «Михайловский ГОК им. А.В. Варичева».
4. В работе не осуществлялись исследования окатышей без коксика. Интересно было бы сравнить лабораторные и полупромышленные окатыши с добавлением коксика и без него.

Приведенные замечания, в целом, не влияют на высокий научный уровень и практическую значимость диссертационной работы соискателя Бардавелидзе Г.Г.

Заключение по диссертации

Диссертационная работа Бардавелидзе Гоги Гурамовича написана грамотным научно-техническим языком с выполнением требований по актуальности, научной новизне, практической значимости, представлению результатов в публикациях и является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены научно обоснованные технические и технологические решения по производству железорудных окатышей на обжиговых машинах из концентрата окисленных железистых кварцитов, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие металлургии в Российской Федерации. Считаю, что диссертационная работа соответствует п.9-14 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а ее автор, Бардавелидзе Гога Гурамович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.2. Металлургия черных, цветных и редких металлов.

Официальный оппонент:

Доктор технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»,
заведующий кафедрой металлургии и химических технологий
Харченко Александр Сергеевич

Контактная информация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

455000, Россия, Челябинская область, г. Магнитогорск,

пр. Ленина, д. 38, +7 (3519) 29-84-30

Адрес электронной почты: as.mgtu@mail.ru

«17» октября 2024 г.

