

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Терентьева Владимира Михайловича

«Исследование и разработка технологии обжига в печах кипящего слоя тонкодисперсных сульфидных цинковых концентратов»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **05.16.02** – Metallургия черных, цветных и редких металлов

Мировая тенденция непрерывного увеличения потребления цинка стимулирует рост его производства, при этом качество исходного сырья, а именно сульфидных цинковых концентратов, постепенно снижается. Это обусловлено переработкой труднообогатимых руд, что приводит к изменению химического и гранулометрического состава сульфидных цинковых концентратов. При обжиге в печах кипящего слоя (ПКС) данных концентратов происходит укрупнение огарка, что приводит к залеганию кипящего слоя и остановке печей.

Выполненные экспериментальные исследования и представленные теоретические обоснования изменения аэродинамики кипящего слоя в зависимости от гранулометрического состава частиц, а также предложенный механизм образования агломерационных спеков и укрупнения частиц огарка в печах кипящего слоя корректно описывают исследуемый процесс.

При изучении влияния содержания примесей на процессы укрупнения и спекания огарка представлены и обобщены результаты исследований при использовании в качестве исходного сырья для обжига, концентратов с различных горно-обогатительных комбинатов. Для десяти различных концентратов установлена математическая зависимость усилия разрушения спека от содержания в нем примесей, а также рассмотрены вопросы влияния на процесс спекания огарка водорастворимых соединений.

Показано, что наибольшее влияние на прочность образовавшегося спека оказывает содержание железа в концентрате. Влияние содержащихся в концентратах водорастворимых соединений заключается в окомковании и грануляции исходных частиц концентратов в конгломерационные, которые не разрушаются под действием высоких температур при обжиге, что способствует накоплению в печи кипящего слоя крупных частиц огарка ухудшающих аэродинамику кипящего слоя.

В результате моделирования процессов обжига в лабораторной печи кипящего слоя определены зависимости содержания сульфидной серы в концентрате от времени, а также скорости десульфуризации от размера частиц и температуры. Полученные данные опытов позволяют сделать вывод о существенном влиянии температуры обжига на скорость протекания реакций окисления сульфидных цинковых концентратов в диапазоне температур от температуры воспламенения цинковых концентратов до 900°C и незначительном влиянии при ее дальнейшем повышении. Обработка полученных в ходе лабораторных экспериментов данных позволила установить, что оптимальный размер частиц концентрата, при котором создается турбулентный кипящий слой, составляет 200-500мкм. При этом, преобладание частиц малого (менее 200мкм) размера, неблагоприятно влияет на процессы обжига, кипящий слой образованный из частиц данного размера характеризуется их низкой подвижностью и соответственно массоперенос в таком слое значительно ниже.

В работе впервые теоретически обоснованы механизмы влияния физических свойств частиц и


гранул сульфидных цинковых концентратов на поведение кипящего слоя при их обжиге в ПКС, а также изучен процесс образования агломерационных спеков в зависимости от размера частиц. Впервые получены зависимости скорости десульфуризации концентратов от физических и химических свойств концентратов.

Для проведения расчета технологических параметров дутья предложена формула, основанная на соотношении удельной и насыпной плотности частиц кипящего слоя. Экспериментально подтверждена сходимость расчетных параметров с данными лабораторных опытов.


Экспериментальные исследования выполнены на высоком профессиональном уровне. Теоретическая часть работы позволила внедрить технологические изменения в процесс обжига цинковых концентратов и модернизировать существующее технологическое оборудование.

Диссертационная работа Терентьева Владимира Михайловича отвечает всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата технических наук и соответствует п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Терентьев В.М. - присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 - Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Кандидат химических наук, доцент,
Директор Центра инженерного сопровождения
производства ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»



Юрьев
Александр
Иванович

Начальник лаборатории инженерного сопровождения производства
Медного завода Центра инженерного сопровождения
производства ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»


Большакова
Ольга
Витальевна

Личную подпись Юрьева А.И., Большаковой О.В. заверяю:

Секретарь руководителя,
ведущий специалист Инженерно-технического
отдела Центра инженерного сопровождения
производства ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»
07.10.2016 г.


Осадчук
Наталья
Николаевна


А/я №4324, Ленинский проспект, д. 8, г. Норильск, Красноярский край, Россия, 663310, телефон (3919)254588, факс (3919)258226, e-mail: cisp@nk.nornik.ru