

Отзыв

на автореферат диссертации Пье Чжо Чжо

«Действие композиций металлосодержащих модификаторов поверхности сульфидных минералов цветных тяжелых металлов при флотации медно-цинковых руд», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9 – Обогащение полезных ископаемых

Актуальность

Колчеданные медно-цинковые руды характеризуются сложным минеральным составом и разнонаправленным поведением минералов (меди, цинка, пирита) при флотации. Применение традиционных активаторов (сульфатов меди, цинка, железа по отдельности) зачастую не обеспечивает стабильного и высокого извлечения ценных компонентов из-за частичного взаимодействия реагентов между собой. В этих условиях разработка новых реагентных режимов на основе комбинированных металлосодержащих модификаторов поверхности является своевременной и значимой для горно-обогатительной отрасли. Автор в работе обоснованно отмечает, что поиск оптимальной смеси сульфатов (CuSO_4 , ZnSO_4 , FeSO_4) для стабилизации флотационного процесса и повышения извлечения металлов имеет как научный, так и практический интерес для обогатительных фабрик (в частности, для условий ОАО «Гайский ГОК»).

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка использованных источников из 156 наименований. Общий объем работы составляет 176 страниц, включает 110 рисунков, 17 таблиц и 2 приложения.

Автор использует в работе ряд современных физико-химических методов исследования, включая рентгенофлуоресцентный анализ (РФА), измерение краевого угла смачивания, анализ дзета-потенциала, осаждение и соосаждение, экспериментальные данные проанализированы с помощью методов математической статистики и моделей типа «состав – свойство».

По материалам диссертации опубликованы 10 работ, из которых 4 статьи в журналах из перечня ВАК по специальности диссертации и входящих в базы данных Scopus.

Научная новизна работы

1. Установлено, что подача в медно-цинковый цикл флотации колчеданной медноцинковой руды раствора, содержащего смесь медного и железного купоросов, оказывает стабилизирующее действие на pH и окислительно-восстановительный потенциал жидкой фазы пульпы, что приводит к повышению извлечения меди и цинка в коллективный медноцинковый концентрат и в медно-пиритный и цинковый продукты при селекции коллективного медно-цинкового концентрата.

2. На основании измерения дзета-потенциалов сфалерита и пирита, экспериментально установлено различие в знаках и величинах заряда поверхности минералов в растворе смеси медного и железного купоросов при соотношении их концентраций $1,6 \cdot 10^{-5}$ г-моль/л: $1,44 \cdot 10^{-5}$ г-моль/л, что проявилось в различной гидрофобности поверхности сфалерита и пирита и их флотируемости в коллективном медно-цинковом цикле флотации колчеданной медно-цинковой руды.

Достоверность результатов

Степень обоснованности и достоверности результатов исследования не вызывает сомнений. Обоснованность результатов подтверждается тщательно продуманной методикой экспериментов и использованием современного научного аппарата. Автор разработал программу исследований, включающую как фундаментальные эксперименты на модельных системах, так и лабораторные флотационные испытания реальной руды. Для решения поставленных задач применены современные методы: рентгенофлуоресцентный анализ (РФА) поверхности минералов, измерение дзета-потенциала частиц сфалерита и пирита, определение угла смачивания (гидрофобности) прессованных таблеток из минеральных порошков и серия флотационных экспериментов с различными реагентными режимами. Кроме того, автор использовал методы планирования эксперимента для оптимизации соотношения реагентов. Достоверность результатов также подкреплена апробацией основных положений: автор опубликовал результаты исследования в ряде научных изданий (в том числе в рецензируемых журналах за 2021–2024 гг.), что говорит о положительной оценке работы научным сообществом.

Специалист по управлению
персоналом 1 категории



Замечания и рекомендации по автореферату диссертации

1. Тема диссертации посвящена изучению композиций модификаторов в виде смеси CuSO_4 , ZnSO_4 и FeSO_4 , однако в тексте автореферата основное внимание уделено смеси сульфатов меди и железа. Роль сульфата цинка в работе осталась не до конца проясненной: неясно, исследовалась ли трехкомпонентная смесь всех трех купоросов или в ходе экспериментов было установлено, что оптимальная композиция включает лишь соединения Cu и Fe . В автореферате стоило бы разъяснить вклад ZnSO_4 . Это уточнение позволило бы читателям лучше понять логику исследований и полученные выводы.

2. Автореферат практически не упоминает о статистической обработке экспериментальных данных (доверительные интервалы, число повторений опытов). Представленные результаты даны как усредненные величины. Упоминание элементов статистического анализа повысило бы доверие к выводам, особенно учитывая использование методов планирования экспериментов в работе.

3. В автореферате имеются грамматические ошибки. Заголовок раздела практической значимости напечатан как «Практическое значимость», встречаются опечатки («экспериметов» вместо «экспериментов»). Данные недочеты носят технический характер и не влияют на научное содержание.

Высказанные замечания не снижают вполне очевидных достоинств диссертационной работы

Оценка диссертации

Диссертация Пье Чжо Чжо «Действие композиций металлосодержащих модификаторов поверхности сульфидных минералов цветных тяжелых металлов при флотации медно-цинковых руд» является самостоятельным, выполненным на высоком научном уровне исследованием. Работа отличается актуальностью, новизной и практической значимостью, а полученные в ней результаты обоснованы современными методами. Сделанные выводы логически вытекают из приведённых экспериментальных данных и теоретического анализа, а научные положения, выносимые на защиту, обоснованы и достоверны. Высказанные в настоящем отзыве замечания носят, дискуссионный или частный характер и не снижают общего высокого качества и ценности диссертационного исследования. В целом, содержание автореферата и результаты работы полностью соответствуют требованиям,

предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.8.9 – Обогащение полезных ископаемых, диссертация Пье Чжо Чжо отвечает требованиям, предъявляем к диссертационным работам согласно п.п. 2.1, 2.3-2.6 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, утвержденного решением Ученого совета НИТУ МИСИС от 18.04.2024 (протокол № 3-24). а Пье Чжо Чжо заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук.

докт. техн. наук 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых

Профессор кафедры обогащения

полезных ископаемых и инженерной экологии

Федеральное государственное

образовательное учреждение

высшего образования

Иркутский национальный исследовательский

технический университет,

профессор

Елена Валентиновна Зелинская

канд. техн. наук 05.23.05 – Строительные материалы и изделия

Научный сотрудник

Научно-исследовательской части

Федеральное государственное

образовательное учреждение

высшего образования

Иркутский национальный исследовательский

технический университет

Бурдонов Александр Евгеньевич

г. Иркутск, 664074, ул. Лермонтова, 83; ауд. И-021, Б-106,

тел. 8-914-87-57-912, zelinskaelena@mail.ru

тел. 8-924-70-89-426, slimbul@rambler.ru

14.05.2025



Подпись *Зелинской Е.В., Бурдонова А.Е.*
ЗАВЕРЯЮ
Специальный отдел ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»
С.С. Суворова

Специалист по управлению
персоналом 1 категории