

Содержание:

Предисловие

Часть I. СВОЙСТВА СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ОКИСЛЕНИИ

Глава I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВОЙСТВ СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ

- I.1. Типы и формы связи металл-сера в сульфидных минералах
- I.2. Кристаллография сульфидных минералов
- I.3. Физические свойства сульфидных минералов
- I.4. Электрофизические свойства сульфидных минералов
- I.5. Электрохимические свойства сульфидных минералов
- I.6. Химические свойства сульфидных минералов

Глава II. МЕХАНИЗМ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОКИСЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ

- II.1. Причины и механизм окисления сульфидных минералов
- II.2. Методы оценки термодинамической устойчивости сульфидных минералов в окислительных условиях
- II.3. Влияние pH и окислительно-восстановительного потенциала раствора (Eh) на состояние поверхности сульфидных минералов
 - II.3.1. Состояние поверхности галенита
 - II.3.2. Состояние поверхности сульфидов железа
 - II.3.3. Состояние поверхности сульфидов меди
 - II.3.4. Состояние поверхности сульфидов цинка
 - II.3.5. Состояние поверхности сульфидов никеля
 - II.3.6. Состояние поверхности сульфидов кобальта
 - II.3.7. Состояние поверхности сульфидов молибдена
 - II.3.8. Состояние поверхности комплексных сульфидов
 - II.3.8.1. Состояние поверхности теннантита ($\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$)
 - II.3.8.2. Состояние поверхности тетраэдрита ($\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$)
 - II.3.8.3. Состояние поверхности арсенопирита (FeAsS)
- II.4. Влияние формы окисления серы сульфидных минералов на значение потенциала начала и последовательность их окисления
- II.5. Взаимное влияние сульфидных минералов на свойства их поверхности при окислении
 - II.5.1. Механизм взаимного влияния сульфидных минералов на их окисление
 - II.5.1.1. Окисление под действием одного окислителя
 - II.5.1.2. Окисление под действием двух окислителей
 - II.5.1.3. Окисление многокомпонентной смеси одним окислителем
 - II.5.1.4. Окисление, приводящее к депассивации одного из минералов
 - II.5.2. Последовательность окисления сульфидных минералов в практических условиях

Глава III. МЕХАНИЗМ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЛИЯНИЯ ОКИСЛЕНИЯ СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ НА ИХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- III.1. Механизм изменения степени полярности поверхности окисляющихся сульфидов
- III.2. Условия формирования гидрофобного слоя на поверхности окисляющихся сульфидных минералов и их бесколлекторной флотации
- III.3. Механизм и закономерности действия неионогенных пенообразователей и аполярных реагентов при бесколлекторной флотации сульфидных минералов
 - III.3.1. Механизм действия неионогенных пенообразователей и аполярных реагентов на поверхности сульфидных минералов
 - III.3.2. Закономерности сорбции неионогенных пенообразователей и аполярных реагентов при флотации сульфидных минералов

- III.4. Условия селективной бесколлекторной флотации сульфидных минералов
- III.4.1. Влияние гальванического взаимодействия сульфидных минералов при окислении их в процессах измельчения и флотации
- III.4.2. Влияние взаимоактивации и растворимых солей на селективность бесколлекторной флотации сульфидных минералов
- III.4.2.1. Оценка условий взаимоактивации окисляющихся сульфидных минералов
- III.4.2.2. Условия предотвращения взаимоактивации окисляющихся сульфидных минералов и обеспечение селективности их бесколлекторной флотации
- III.4.2.3. Влияние растворимых солей на бесколлекторную флотацию сульфидных минералов и возможные способы предотвращения их вредного влияния
- III.4.3. Способы регулирования окислительно-восстановительного потенциала E_h и pH пульпы при бесколлекторной флотации

Часть II. МЕХАНИЗМ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ С ФЛОТАЦИОННЫМИ РЕАГЕНТАМИ

Глава IV. МЕХАНИЗМ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ С РЕАГЕНТАМИ-СОБИРАТЕЛЯМИ

- IV.1. Причины использования сульфгидрильных собирателей в качестве основных при флотации сульфидных минералов
- IV.2. Химические и физико-химические свойства основного сульфгидрильного собирателя — ксантогената
- IV.2.1. Химические свойства ксантогенатов
- IV.2.2. Условия и формы сорбции ксантогената на сульфидной и окисленной поверхностях сульфидного минерала
- IV.2.2.1. Оценка возможности взаимодействия X^- ионов с неокисленной сульфидной поверхностью галенита
- IV.2.2.2. Оценка возможности окисления X^- ионов до молекул X_2 и восстановления X_2 до X^- на неокисленной поверхности галенита
- IV.2.2.3. Оценка возможности взаимодействия X_2 с сульфидной поверхностью галенита
- IV.2.2.4. Оценка возможности взаимодействия X^- ионов с поверхностью галенита в условиях его окисления
- IV.2.2.5. Оценка возможности окисления X^- ионов до X_2 и восстановления X_2 до X^- ионов на поверхности окисляющегося галенита
- IV.2.3. Влияние значений pH и окислительно-восстановительного потенциала (E_h) раствора на состав продуктов взаимодействия ксантогената с поверхностью сульфидных минералов
- IV.2.3.1. Система галенит-ксантогенат-вода
- IV.2.3.2. Система сульфиды железа-ксантогена-вода
- IV.2.3.3. Система сульфиды меди-ксантогенат-вода
- IV.2.3.4. Система сульфиды цинка-ксантогенат-вода
- IV.2.3.5. Система теннантит-ксантогенат-вода
- IV.2.3.6. Система тетраэдрит-ксантогенат-вода
- IV. 3. Необходимый состав адсорбционного слоя собирателя на поверхности флотируемых и депрессируемых минералов
- IV.3.1. Требования теории флотации к составу адсорбционного слоя собирателя на поверхности флотируемых и депрессируемых минералов
- IV.3.2. Новая гипотеза о роли форм сорбции собирателя при флотации
- IV.4. Сравнительная характеристика свойств сульфгидрильных собирателей по их способности к химическому взаимодействию с поверхностью сульфидных минералов и образованию на ней продуктов физической сорбции
- IV.4.1. Ионогенные сульфгидрильные собиратели
- IV.4.1.1. Силы, определяющие физико-химические свойства собирателей

- IV.4.1.2. Способность к химическому взаимодействию с поверхностью сульфидных минералов
- IV.4.1.3. Способность к окислению на поверхности сульфидных минералов
- IV.4.2. Неионогенные реагенты-собиратели
- IV.4.2.1. Реагенты-собиратели с лигандами S,S
- IV.4.2.2. Реагенты-собиратели с лигандами N,S
- IV.4.2.3. Реагенты-собиратели с лигандами O,S
- IV.4.2.4. Особенности механизма действия и применения гетерополярных неионогенных реагентов-собирателей

Глава V. МЕХАНИЗМ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДЕЙСТВИЯ РЕАГЕНТОВ-МОДИФИКАТОРОВ ПРИ ФЛОТАЦИИ СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ

- V.I. Реагенты-модификаторы активирующего действия
 - V.I.1. Механизм и закономерности активирующего действия реагентов путем химической очистки поверхности минералов (Механизм 1)
 - V.I.2. Механизм и закономерности активирующего действия реагентов путем хемосорбции ионов на поверхности минералов (Механизм 2)
 - V.I.3. Активирующее действие реагентов путем гетерогенной химической реакции
- V.2. Реагенты-модификаторы депрессирующего действия
 - V.2.1. Основные механизмы действия реагентов-депрессоров
 - V.2.2. Механизм и закономерности депрессирующего действия щелочных реагентов
 - V.2.2.1. Теоретические предпосылки
 - V.2.2.2. Влияние pH на необходимую концентрацию ксантогената при флотации сульфида свинца
 - V.2.2.3. Влияние pH на необходимую концентрацию ксантогената при флотации сульфидов железа
 - V.2.2.4. Влияние pH на необходимую концентрацию ксантогената при флотации сульфидов меди
 - V.2.2.5. Влияние pH на необходимую концентрацию ксантогената при флотации сульфидов цинка
 - V.2.2.6. Влияние pH на необходимую концентрацию ксантогената при флотации сульфидов никеля
 - V.2.2.7. Соответствие необходимой концентрации ксантогената оптимальному составу адсорбционного слоя собирателя на поверхности флотируемых сульфидов
 - V.2.2.8. Достоверность полученных зависимостей $[Kx^-] = f(pH)$ в промышленных условиях
 - V.2.2.9. Особенности депрессирующего действия извести на флотацию сульфидов
 - V.2.2.10. Особенности действия соды при флотации пирита
 - V.2.3. Закономерности депрессирующего действия сульфидов щелочных металлов
 - V.2.4. Закономерности депрессирующего действия цианидов
 - V.2.5. Закономерности депрессирующего действия цинк-цианистых комплексных соединений на флотацию сульфидов меди
 - V.2.6. Закономерности депрессирующего действия хроматов и бихроматов
 - V.2.7. Закономерности депрессирующего действия цинкового купороса на флотацию сульфидов цинка
 - V.2.8. Закономерности депрессирующего действия ферри- и ферроцианидов
 - V.2.9. Закономерности депрессирующего действия органических реагентов

Часть III. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ, ОПТИМИЗАЦИЯ И ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ФЛОТАЦИИ СУЛЬФИДНЫХ РУД

Глава VI. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ РУД, ПУЛЫ И ОБОРОТНЫХ ВОД ПРИ ФЛОТАЦИИ

- VI.1. Совершенствование технологии подготовки руд к обогащению

- VI.1.1. Обеспечение требуемого качества минерального сырья, поступающего на обогащение
- VI.1.2. Разупрочнение исходного сырья и селективное раскрытие минералов
- VI.2. Совершенствование технологии кондиционирования флотационных пульп
 - VI.2.1. Стабилизация поглотительной способности пульпы по отношению к флотационным реагентам
 - VI.2.2. Кондиционирование пульпы с растворимыми собирателями и модификаторами
 - VI.2.3. Кондиционирование пульпы с труднорастворимыми реагентами
 - VI.2.4. Кондиционирование с целью десорбции собирателя с поверхности разделяемых минералов
 - VI.2.5. Кондиционирование пульпы с целью перераспределения собирателя на поверхности разделяемых минералов
 - VI.2.6. Кондиционирование флотационных пульп с газами
- VI.3. Кондиционирование оборотных вод и охрана окружающей среды
 - VI.3.1. Характеристика схем оборотного водоснабжения
 - VI.3.2. Требования технологических процессов к составу (качеству) оборотных вод
 - VI.3.3. Методы контроля и регулирования ионного состава оборотных вод и жидкой фазы пульп
 - VI.3.4. Методы кондиционирования оборотных вод

Глава VII. ОПТИМИЗАЦИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ И РАЗДЕЛЕНИЯ СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ

- VII.1. Реагенты, применяемые при флотации сульфидных руд на обогатительных фабриках
 - VII.1.1. Сульфгидрильные собиратели
 - VII.1.2. Пенообразователи
 - VII.1.3. Модификаторы флотации
- VII.2. Флотация медных и медно-пиритных руд
- VII.3. Флотация медно-молибденовых руд
- VII.4. Флотация медно-цинковых руд
- VII.5. Флотация свинецсодержащих руд
 - VII.5.1. Флотация свинцовых и свинцово-медных руд
 - VII.5.2. Флотация свинцово-цинковых руд
 - VII.5.3. Флотация полиметаллических руд
- VII.6. Флотация медно-никелевых руд

Глава VIII. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ФЛОТАЦИИ

- VIII.1. Оптимизация сорбционного слоя собирателя на поверхности флотируемых минералов и интенсификация процесса флотации
 - VIII.1.1. Активация поверхности извлекаемых минералов и предотвращение образования на них метаморфоз других минералов и соединений
 - VIII.1.2. Нейтрализация электрофизических особенностей флотируемых минералов
 - VIII.1.2.1. Электрохимическое и каталитическое окисление основного собирателя
 - VIII.1.2.2. Применение смеси собирателей одного гомологического ряда
 - VIII.1.2.3. Применение добавок неионогенных (аполярных) реагентов (углеводородов) к основному собирателю
 - VIII.1.3. Регулирование электрофизических и физико-химических свойств разделяемых минералов
 - VIII.1.3.1. Электрохимическая обработка пульпы
 - VIII.1.3.2. Термическая обработка пульпы
 - VIII.1.3.3. Магнитная обработка пульпы
 - VIII.1.3.4. Применение рентгеновского, радиоактивного облучения руд и пульп
 - VIII.2. Создание и применение более селективных реагентов
 - VIII.2.1. Создание и применение более селективных реагентов-собирателей

- VIII.2.1.1. Требования к составу, структуре и физико-химическим свойствам селективного реагента-собираателя
- VIII.2.1.2. Конструирование новых сульфгидрильных собирателей на основе существующих
- VIII.2.1.3. Использование смесей собирателей
- VIII.2.2. Создание и применение более селективных модификаторов
- VIII.2.2.1. Комбинирование неорганических реагентов
- VIII.2.2.2. Комбинирование неорганических и высокомолекулярных органических реагентов
- VIII.2.2.3. Комбинирование исходных и химически модифицированных органических реагентов
- VIII.2.3. Применение селективных пенообразователей
- VIII.2.3.1. Физико-химические свойства реагентов-пенообразователей
- VIII.2.3.2. Регулирование селективности реагентов-пенообразователей комбинированием неионогенных низкомолекулярных ПАВ и созданием новых реагентов
- VIII.2.3.3. Особенности действия реагентов-пенообразователей в засолённых средах (оборотной и морской водах)
- VIII.3. Использование необходимого флотационного оборудования
- VIII.3.1. Влияние крупности частиц на эффективность их флотации
- VIII.3.1.1. Вероятность столкновения частицы с пузырьком
- VIII.3.1.2. Вероятность закрепления частицы на пузырьке
- VIII.3.1.3. Вероятность сохранения закрепившихся на пузырьке частиц
- VIII.3.1.4. Вероятность удержания частиц в слое пены
- VIII.3.1.5. Влияние аэрогидродинамических условий на флотируемость зёрен граничной крупности
- VIII.3.2. Конструкции аппаратов, обеспечивающие необходимые условия флотации крупных частиц
- VIII.3.3. Конструкции аппаратов, обеспечивающие необходимые условия флотации тонких и сверхтонких частиц
- VIII.3.4. Выбор флотационных машин
- VIII.4. Оптимизация технологической схемы флотации
- VIII.4.1. Принципы построения операций флотационного цикла
- VIII.4.2. Оформление операций флотационного передела на обогатительных фабриках

Список литературы

Алфавитно-предметный указатель

Приложения