

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
КАЮМОВА АБДУАЗИЗА АБДУРАШИДОВИЧА

**«ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФЛОТАЦИИ ТЕННАНТИТА ИЗ
КОЛЧЕДАННОЙ МЕДНО-ЦИНКОВОЙ РУДЫ НА ОСНОВЕ СЕЛЕКТИВНЫХ
РЕАГЕНТНЫХ РЕЖИМОВ ФЛОТАЦИИ»**, , представленной на соискание ученой
степени кандидата технических наук

Разработка новых технологических приемов, реагентных режимов флотации тонковкрапленных колчеданных медно-цинковых руд способствующих повышению контрастности технологических свойств сульфидов цветных металлов и сульфидов железа остаются актуальной научно-практической задачей. Регулирования контрастности технологических свойств разделяемых сульфидов является актуальной проблемой. Теннантит представляет собой недостаточно изученный объект исследований как с позиции изучения его отдельных поверхностных свойств , так и практики флотации

Работа выгодно отличается глубиной проработки вопросов, широким диапазоном исследований, тщательностью и достоверностью эксперимента, обоснованностью научных положений, выводов и заключения. Обзор выполненных диссертантом исследований показывает, что он проделал большую теоретическую и экспериментальную работу, изучил значительное число вопросов, касающихся эффективной технологии флотации теннантита . Автором в процессе работы над диссертацией получены следующие основные результаты:

1. Установлен отличный кристаллохимический состав теннантита ($\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{12}$) Узельгинского месторождения от общеизвестной формулы $\text{Cu}_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$, наличие графита и силикатных соединений на поверхности теннантита, которые влияют на его флотационные свойства, и являются причиной потерь теннантита при флотации в высокощелочной среде с бутиловым ксантогенатом.

2. Флотационными исследованиями на мономинералах установлено, что индивидуально ДТФ и ИТК в слабощелочной известковой среде обеспечивают наибольшую разницу флотируемости между теннантитом, пиритом и сфалеритом. Экспериментальными исследованиями установлено, что в слабощелочной известковой (рН исх.-8) среде при обработке шлифов сульфидов ИТК и ДТФ достигается большая разница в величине краевого угла смачивания между теннантитом и пиритом в сравнении

с бутКх. Адсорбционные исследования в статических условиях показали, что константа скорости адсорбции диизобутилового дитиофосфата и ИТК ($0,0023-0,0027$ моль/(м² · с)) на пирите в 3,6 раз ниже чем у бутилового ксантогената ($0,0085$ моль/(м² · с)). Константа скорости адсорбции ДТФ и ИТК ($0,0084-0,0038$ моль/(м² · с)) на теннантите выше в 3,6 и 1,5 раза, чем на пирите ($0,0023-0,0027$ моль/(м² · с)).

3. Установлено повышение контрастности флотации между теннантитом и пиритом при доле ИТК 65-75 % в смеси с ДТФ (флотоактивность теннантита в 5 раз выше, чем пирита).

4. Разработаны реагентный режим и технологическая схема флотации теннантитсодержащей колчеданной медно-цинковой руды с использованием сульфгидрильного собирателя М-ТФ (М-ТФ (композиция дитиофосфата и тионокарбамата с преобладанием доли тионокарбамата), в низкощелочной среде. Укрупненными лабораторными испытаниями разработанной технологии флотации с М-ТФ теннантитсодержащей колчеданной медно-цинковой руды Узельгинского месторождения показан прирост извлечения цветных металлов по сравнению с реагентным режимом с бутиловым ксантогенатом в высокощелочной известковой среде: меди – с 68 до 81,8% при массовой доле меди 18 % в медном концентрате; цинка – с 50,0 до 70,6% при массовой доле цинка 44% в цинковом концентрате.

В качестве замечаний следует отметить следующее:

1. При анализе теннантита автор практически не анализирует роль мышьяка минерала в процессе флотации (19 %) . При построении 3D модели автором отзыва на поверхности минерала обнаружено присутствие атомов мышьяка. Они будут взаимодействовать с собирателем в первую очередь , чем медь, нанографит и силикатные соединения.

2. Автор в работе применял метод рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии

Методом РФЭС на поверхности теннантита обнаружены силикатные соединения (SiO_2) и отсутствие атомов Cu, As, S на глубине 2 нм, в то время как микрорентгеноспектральный анализ фиксирует атомы Cu, As, S в объеме. т.е теннантит, имеет сложный поверхностный состав, отличные технологические свойства и труднообогатимость руды.. Однако автор не учитывает зарядового состояния идентифицированных элементов и анализ примесей на теннантите энергию связи

элемента ,атомные отношения, т.е. информацию, сведения самого метода и какое имеют эти сведения для флотация минерала. .

3. Реагентный и схемный режимы флотации с М-ТФ применяются при флотации труднообогатимой теннантитсодержащей колчеданной медноцинковой руды на Учалинской обогатительной фабрике. Не указаны производственные технологические показатели. Предложенный реагент нельзя считать селективным реагентом, так как при его использовании флотация мышьяка возросла на 7.3%.Извлечение мышьяка в медный концентрат возросло на 12,2 %. Дальнейшие удаления мышьяка из продукта при пирометаллургии потребует возрастание технологических расходов и вряд ли сохранятся представленные экономические показатели.

4. Принципиальную схему флотации труднообогатимой теннантитовой колчеданной медноцинковой руды Узельгинского месторождения, представленная на рисунке 14, практически невозможно прочитать..

Это большой и серьезный труд, уже внесший много нужного и ценного в технологию теннантита, сделаны теоретические обобщения и найдено новое решение научно-технической проблемы, имеющей важное промышленное и экономическое значение.

Все сказанное позволяет считать, что по актуальности, научной новизне и практической значимости диссертация отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским

диссертациям, а ее автор - Каюмов Абдуазиз Абдурашидович

заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности

25.00.13 - «Обогащение полезных ископаемых»

По материалам диссертации опубликовано 23 работы, из которых 9 статей в рекомендованных изданиях ВАК, включая 6 статей в изданиях, входящих в базы WoS и Scopus, 1 патент РФ и 13 тезисов докладов опубликованных в сборниках материалов совещаний и конференций.. Это позволяет сделать вывод о том, что содержание работы известно широкому кругу научной и инженерной общественности.

Соложенкин Петр Михайлович

Москва, 111020 Крюковский Тупик,4; тел: 8-495-3607403

solozhenkin@mail.ru

ФГБУН Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н. В .Мельникова
РАН (ИПКОН РАН)

Главный научный сотрудник, академик АН Республики Таджикистан

Заслуженный деятель науки РФ,

профессор, доктор технических наук



П. М. Соложенкин

28 января 2020 г.

Подлинность подписи академика, заслуженного деятеля науки РФ, профессора, доктора технических наук, гл. научного сотрудника ИПКОН РАН П. М. Соложенкина удостоверяю:

Ученый секретарь

ИПКОН РАН, д. т. наук



В.С. Федотенко