

Повышение Активности Сернистого Натрия Электровосстановлением Его При Обогащении Медно – Молибденовых Руд

*Садуллаев Бахтиёр Самидинович¹, Хайитов Одилжон Гофурович², Абдурасулова
Зарина Хуснидиновна³*

Аннотация: В следствии изучения обогащения медно- молибденовых руд и реагентов активность сернистого натрия, применяемого на фабриках для сульфидизации окисленных минералов и депрессии сульфидов, относительно низкая вследствие его легкой окисляемости и образования вторичных соединений- тиосульфата, сульфита и тому подобное. В следствии лабораторного опыта по изучению влияния электрохимической обработки растворов сернистого натрия на сульфидизацию и последующую флотацию медных минералов проводили на двух пробах руд Кальмакирского месторождения. Цель исследований - определение возможности снижения расхода сернистого натрия при сохранении технологических показателей селекции.

Как доказали результаты экспериментов, электрохимическая обработка (15 мин.) сернистого натрия позволяет успешно отделять молибден от меда при расходе сернистого натрия 26-28 кг/т коллективного концентрата, что на 20- 30% меньше, чем без электровосстановления.

В лабораторных условиях изучено также влияние на флотацию сернистого натрия, обработанного при отсутствии диафрагмы между католитным и анолитным пространством.

Применение обработанного в электрическом поле сернистого натрия при селекции медно-молибденового концентрата позволяет повысить качество молибденового концентрата до 4%. Этот метод повышения активности сернистого натрия рекомендован и принят к промышленным испытаниям на Алмалыкской медной обогатительной фабрике. .

Основное преимущество тиристорного выпрямителя - малые мощности рассеивания в регулирующем элементе. Опытно-промышленные образцы установок для электрохимической обработки сернистого натрия находятся в стадии испытаний.

Ключевые слова: Сульфидизация, соединений –тиосульфата, электровосстановления растворов сернистого, бутиловый ксантогенат, извлечения меди, окисленная руда, вспениватель, окисленные минералы активность.

Активность сернистого натрия, применяемого на фабриках для сульфидизации окисленных минералов и депрессии сульфидов, относительно низкая вследствие его легкой окисляемости и образования вторичных соединений–тиосульфата, сульфита и тому подобных. Поэтому расхода этого дефицитного и дорогого реагента на фабриках весьма значительны.

¹ докторант ТГТУ

² завидущий кафедры ГД ТГТУ

³ ассистент ГД ТГТУ



Для повышения концентрации активных гидросульфидных и сульфидных ионов сернистого натрия в водных растворах предложен весьма эффективный способ его электрохимической обработки.

В лабораторных условиях нами проведены эксперименты по изучению условий электровосстановления растворов сернистого натрия и применения их для сульфидизации окисленных минералов меди окисленные и смешанные руда Кальмакыра, а также разделения медно-молибденовых концентратов Алмалыкской обогатительной фабрики.

Лабораторные опыты по изучению влияния электрохимической обработки растворов сернистого натрия на сульфидизацию и последующую флотацию медных минералов проводили на двух пробах руда Кальмакырского месторождения. Содержание меди в пробе I составляло 0,82%, в пробе 2 - 0,75% сульфидность проб - соответственно 72 и 7%.

Электрохимическую обработку сернистого натрия проводили в лабораторном электролизере (рис.1), состоящем из электролитической ячейки с двумя электродами, диафрагмы для разделения продуктов окисления и восстановления и источника постоянного тока, на вход которого был подключен лабораторный автотрансформатор. Материалом для электродов служила нержавеющая сталь.

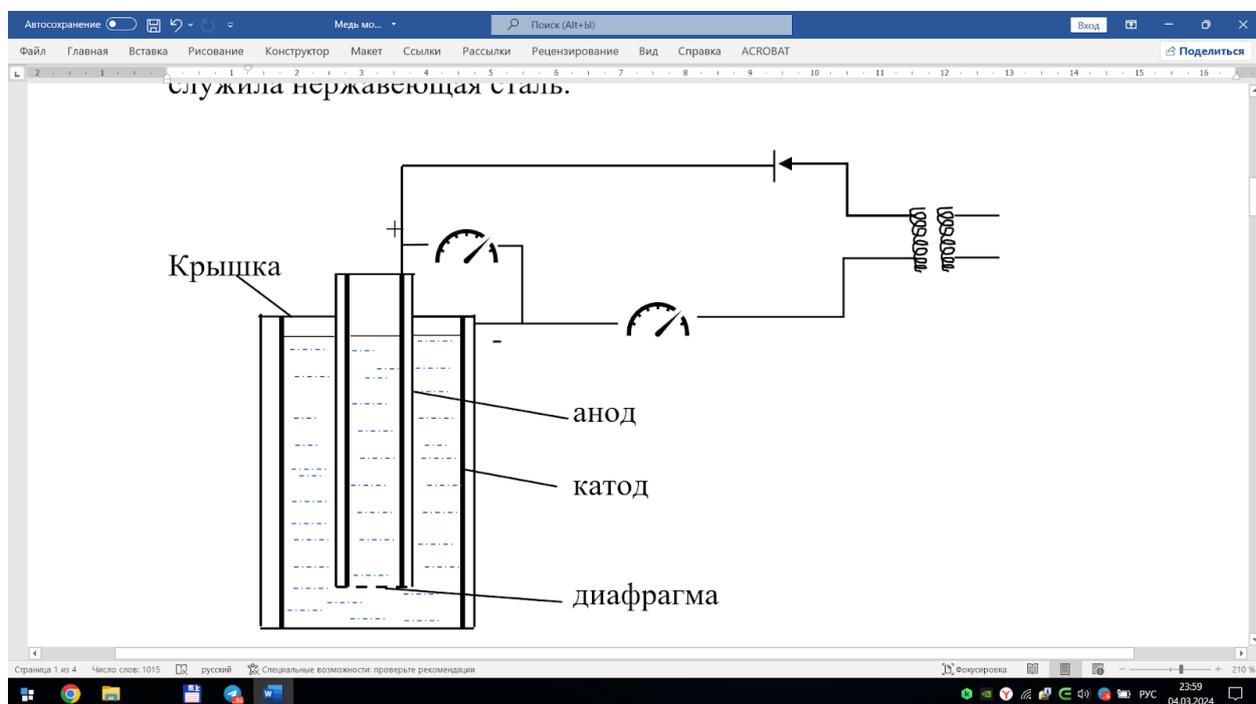


Рис. 1. Схема лабораторной установки для электрохимической обработки сернистого натрия

В наших опытах электрохимической обработке подвергали растворы технического сернистого натрия различной концентрации (10-14%). Сульфидсеребряным электродом относительно хлор таллиевого замеряли величину окислительно-восстановительного потенциала растворов до и после обработки. Смещение потенциала в отрицательную сторону в случае использования обработанного раствора составляло 7 мв. Во время флотационных опытов с использованием обработанного раствора сульфида натрия контролировали pH и окислительно-восстановительный потенциал фильтрата пульпы.

Технологические показатели, полученные при флотации с обработанным раствором реагента, сравнивали с показателями флотации при добавлении необработанного раствора в аналогичных условиях.

Первоначально были определены основные параметры электрохимической обработки сернистого натрия: напряжение на электродах и время обработки реагента. Опыты показали,



что при флотации смешанной руды раствор следует обрабатывать в течение 10-15 минут при напряжении на зажимах электродов 2,5-4 в. Флотацию смешанной медной руда осуществляли в следующем режиме: остаточная концентрация извести - 150 мг/л, бутиловый ксантогенат - 30 г/т, вспениватель Т-92 г/т. Расход сернистого натрия колебался от 0 до 300 г/т руды.

Изменение содержания и извлечения меди в зависимости от расхода сернистого натрия приведено в таблице.

Таблица 1. Влияние расхода сернистого натрия с его электрохимической обработкой и без нее на флотацию смешанной руды (время обработки 10 мин.)

Расход сернистого натрия, г/т	Напряжение на зажимах электродов, в			
	0		4	
	Содержание меди, %		Извлечение меди, %	
0	6,16	-	71,4	-
50	5,4	6,3	72,5	80,7
100	5,83	5,78	79,3	81,4
150	5,5	5,72	83,2	83,3
250	5,2	5,12	83,4	80,0
300	4,4	4,92	84,2	82,7

Как свидетельствуют результаты проведенных опытов, расход сульфида натрия от 30 до 150 г/т обеспечивает повышение извлечения меди в случае применения обработанного реагента на 2-7%. При расходах 200-300 г/т наблюдается снижение извлечения меди по сравнению с действием необработанного раствора реагента.

Повышение извлечения меди до расхода сернистого натрия 150 г/т объясняется дополнительным извлечением окисленной меди, поверхность которой сульфидизируется более интенсивно восстановленным сернистым натрием. При повышенных расходах обработанный раствор реагента оказывает депрессирующее действие на сульфида меди, вследствие чего извлечение металла снижается.

Электровосстановление растворов сернистого натрия снижает окислительно-восстановительный потенциал флотационной пульпы на 28 мв.

Опыты по флотации окисленной руды проводили с предварительной сульфидизацией сернистым натрием при расходах его от 200 до 1200 г/т. Электрохимическую обработку реагента вели в течение 20 минут при напряжении на электродах 2,5 и 4 в.

Абсолютное извлечение меди из окисленной руды составляет 33-40%. Применение электрохимической обработки сернистого натрия при флотации обеспечивает прирост извлечения на 2-3%. При этом окислительно-восстановительный потенциал пульпы увеличивается в отрицательную сторону в среднем на 30 мв, что также свидетельствует об усилении восстановительных свойств сернистого натрия.

Применение обработанного в электрическом поле сернистого натрия при селекции медно-молибденового концентрата позволяет повысить качество молибденового концентрата до 4%. Этот метод повышения активности сернистого натрия рекомендован и принят к промышленным испытаниям на Алмалыкской медной обогатительной фабрике.

Предварительно лабораторными опытами (с учетом колебаний в содержании полезных компонентов) уточнен режим селекции коллективного концентрата, который в дальнейшем использовался в «нулевых» опытах: концентрация сернистого натрия в контактной чане 5 г/л, что соответствует расходу 35-40 кг/т питания, температура пульпы 70-75°C.

Электрохимическую обработку сернистого натрия проводили на описанной выше лабораторной установке емкостью 0,3 л. Напряжение на электродах выбрано 5 в, время обработки - 15 мин. Восстановленный реагент дозировался вместо обычного по тем же точкам.



Цель исследований - определение возможности снижения расхода сернистого натрия при сохранении технологических показателей селективности.

Как доказали результаты экспериментов, электрохимическая обработка (15 мин.) сернистого натрия позволяет успешно отделять молибден от меда при расходе сернистого натрия 26-28 кг/т коллективного концентрата, что на 20- 30% меньше, чем без электровосстановления.

В лабораторных условиях изучено также влияние на флотацию сернистого натрия, обработанного при отсутствии диафрагмы между католитным и анолитным пространством. Результаты аналогичны полученным с применением диафрагмы. Поэтому для промышленных испытаний рекомендована электрохимическая обработка сернистого натрия на бездиафрагмовом электролизере конструкции ИОТТ (рис.2). Это облегчает конструктивное исполнение, обеспечивает надежность и простоту эксплуатации аппарата. Он представляет собой стальной бак (1) с встроенными электродами из нержавеющей стали в виде расположенных друг над другом касет (2,3).

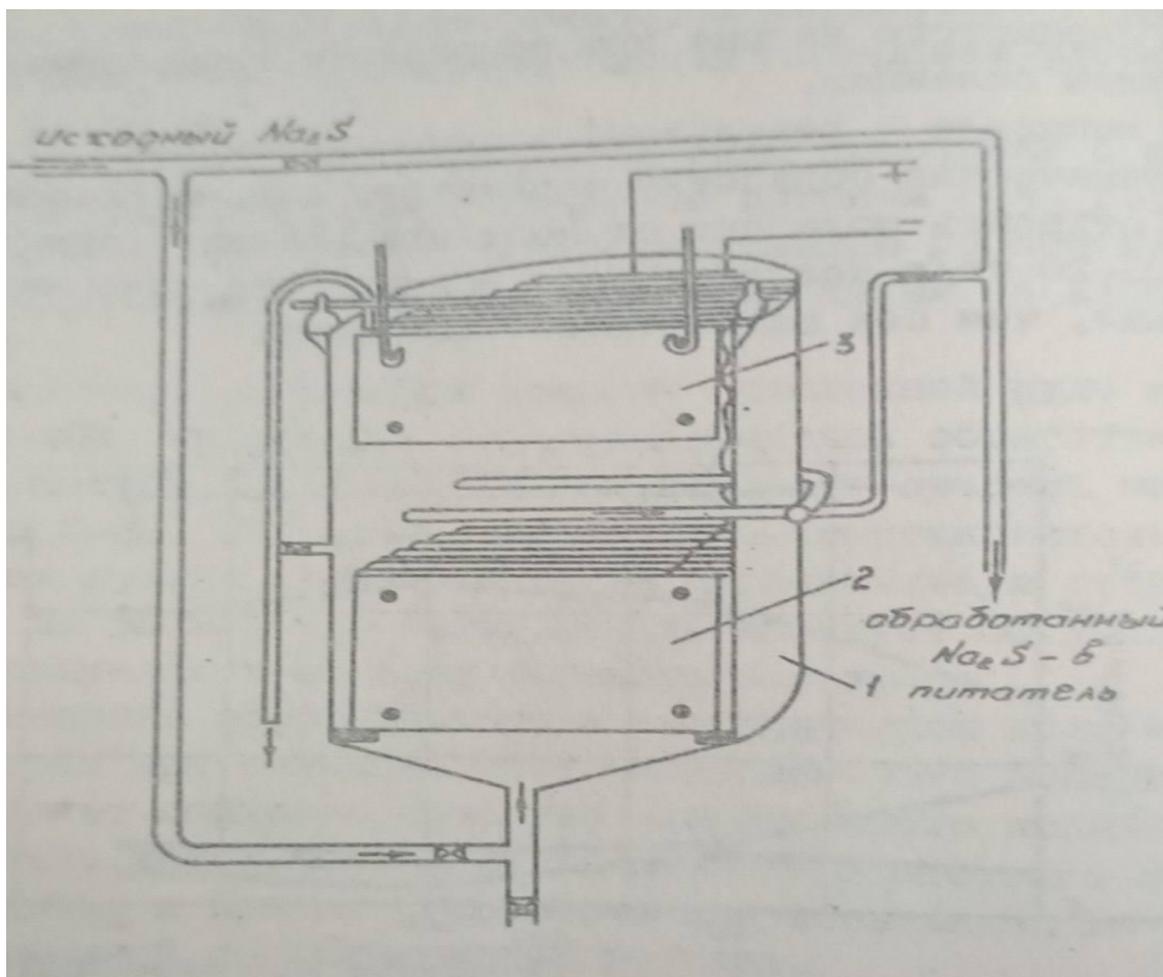


Рис.3. Схема промышленного электролизера для обработки сернистого натрия электрическим полем.

Соотношение площадей рабочего (анод) и вспомогательного электрода (катод) 1, 4:1. Развитая площадь рабочего электрода увеличивает вероятность восстановления окисленных ионов. Плотность тока находится в пределах 0,7 -0,8 ма/см².

Поток сернистого натрия направлен снизу вверх, такой ввод обеспечивает лучшее разделение анолитного и католитного пространств. В средней части между электродами установлен виллообразный отборник обработанного сернистого натрия. Анолит выводится из верхней части сифоном, позволяющим регулировать выход. Электрическая схема включает тиристорный выпрямитель, дающий возможность плавно изменять ток нагрузки в пределах 0,5-75 а при



максимальном напряжении на выходе 7 в. В качестве источника переменного напряжения применена два трансформатора ОС-250-220/6в.

Выпрямленный ток плавно изменяется в указанных пределах благодаря фазовому управлению тиристором ВКДУ-100 (кл.0,5).

Основное преимущество тиристорного выпрямителя - малые мощности рассеивания в регулирующем элементе. Опытно-промышленные образцы установок для электрохимической обработки сернистого натрия находятся в стадии испытаний.

