Доклады Академии наук СССР
1955. Том 102, № 2

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Член-корреспондент АН СССР И. Н. ПЛАКСИН, С. В. БЕССОНОВ
и В. И. ТЮРНИКОВА

К МЕХАНИЗМУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КСАНТОГЕНАТОВ С ПОВЕРХНОСТЬЮ СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ

Щелочные ксантогенаты являются наиболее распространенными реагентами-собирателями при флотации сульфидных руд. Тем не менее нет четкого представления о механизме взаимодействия этих реагентов с поверхностью сульфидных минералов. Отдельные гипотезы, выдвинутые в этой области, не имеют достаточного экспериментального подтверждения.

В исследовании ([1]) была установлена необходимость предварительного воздействия кислорода на халькопирит и галенит для взаимодействия их с ксантогенатом и для флотации. Опыты проведены на узком классе минерала при постоянной загрузке бутилового ксантогената калия.

В данной работе изложены результаты разделения флотацией смеси халькопирита и кварца с применением меченых ксантогенатов (в состав которых введен радиоактивный изотоп S^{35}). Флотация проводилась в аргоне с применением установки, описанной ранее ([1]). Халькопирит измельчался в инертной среде до —0,074 мм. Смесь 10 г минерала с 15 г кварца (—0,2 + 0,1 мм) флотировалась при Ж : Т = 4 : 1 в течение 5 мин. *. В воду, подаваемую для флотации, вводилось определенное количество чистого кислорода (от 0,16 до 30—35 мг/л); pH 6,9—7,0, $t = 20°$. Были применены этиловый ксантогенат калия (от 10 до 1000 г/т), бутиловый и изоамиловый ксантогенаты калия (10 г/т халькопирита). Вспениватель — сосновое масло (50 г/т).

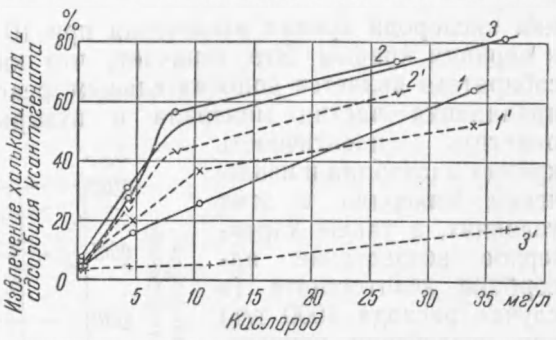


Рис. 1. Влияние кислорода на флотацию халькопирита (из смеси с кварцем) в среде аргона при введении различных количеств меченого этилового ксантогената калия. *1*, *2* и *3* — извлечение в концентрат; *1'*, *2'* и *3'* — адсорбция ксантогената. *1* и *1'* — расход реагента 10 г/т; *2* и *2'* — 100 г/т; *3* и *3'* — 1000 г/т. Соснового масла по 50 г/т

Загрузка компонентов смеси производилась обычно в следующем порядке: вода, смесь минералов и реагенты. Флотация велась без предварительного кондиционирования. После флотации и промывки твердых продуктов водой определялось распределение собирателя по продуктам (концентрат, отходы, жидкая фаза) при помощи специально разработанной методики **. Количество кварца устанавливалось рассевом продуктов.

* Фактически всплывание минерала происходило в течение 30—90 сек.
** Методика разработана В. И. Тюрниковой.

Как показывают результаты, приведенные на рис. 1, извлечение халькопирита в концентрат и адсорбция ксантогената на минерале определяются количеством присутствующего кислорода. При незначительном содержании кислорода в воде (практически обескислороженной) отсутствует прочное хемосорбционное закрепление собирателя на минерале даже при расходе реагента до 1000 г/т. Почти весь введенный ксантогенат остается в этом случае в жидкой фазе суспензии. При увеличении концентрации кислорода извлечение минерала и адсорбция реагента возрастают.

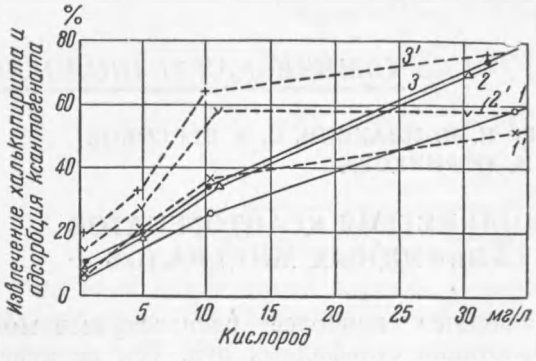


Рис. 2. Влияние кислорода на флотацию халькопирита (из смеси с кварцем) при применении различных ксантогенатов. *1*, *2* и *3* — извлечение в концентрат; *1'*, *2'* и *3'* — адсорбция ксантогената. *1* и *1'* — этиловый ксантогенат; *2* и *2'* — бутиловый ксантогенат; *3* и *3'* — изоамиловый ксантогенат

Характерно, что расходы реагента 100 и 1000 г/т дают практически одинаковое извлечение минерала, большее, чем при расходе 10 г/т. При этом весьма существенно, что при малых количествах кислорода это различие в извлечении сказывается наиболее резко, в то время как при увеличении концентрации кислорода кривая извлечения при 10 г/т (рис. 1, *1*) приближается к верхним кривым. Это означает, что кислород при малых расходах собирателя является дополнительным реагентом, улучшающим условия прилипания частиц минерала к пузырьку воздуха. Следует также отметить идентичность кривых адсорбции и извлечения минерала в этих условиях, а также характерное возрастание адсорбции ксантогената (в случае расхода 1000 г/т) при увеличении концентрации кислорода в воде свыше 10 мг/л (рис. 1, *3'*).

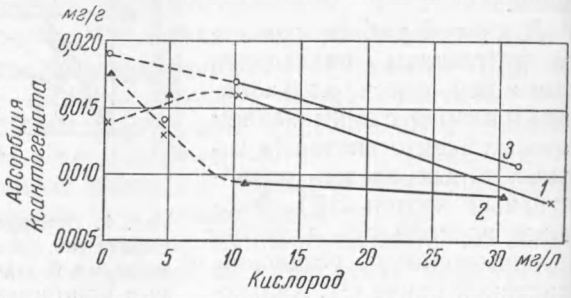


Рис. 3. Адсорбция различных ксантогенатов халькопиритом при флотации смеси халькопирита и кварца в зависимости от содержания кислорода. *1* — этиловый ксантогенат; *2* — бутиловый ксантогенат; *3* — изоамиловый ксантогенат

Порядок введения ксантогената (до или после минерала) не изменяет результатов извлечения. Это явление, отмеченное ранее [1], а также изложенные выше результаты выявляют последовательность воздействия кислорода и ксантогената на свежеобнаженную и еще неизмененную поверхность сульфидного минерала; вначале адсорбируется кислород, после чего происходит закрепление ксантогената.

Из результатов, представленных на рис. 2, следует, что при одинаковой загрузке различных ксантогенатов более высокое извлечение дают бутиловый и изоамиловый ксантогенаты. Для всех ксантогенатов характерно отсутствие собирательной способности в бескислородной воде и возрастание активности закрепления реагентов на сульфидах при увеличении содержания кислорода в воде. Адсорбция ксантогенатов на халькопирите особенно заметна (рис. 2) при концентрации кислорода в воде свыше 5 мг/л.

Из данных рис. 3 видно, что адсорбция ксантогената на минерале, перешедшем в концентрат, падает с увеличением концентрации кислорода в жидкой фазе суспензии. Следовательно, по мере возрастания концентрации кислорода реагент закрепляется на все большем количестве активированных кислородом частиц халькопирита, что приводит к увеличению количества всплывшего минерала. Это полностью согласуется с высказанными выше соображениями.

Результаты исследования экспериментально подтверждают представления о действии кислорода и ксантогената на поверхность сульфидных минералов ([2]) и дают основание для уточнения механизма взаимодействия ксантогенатов с поверхностью сульфидов.

Институт горного дела
Академии наук СССР

Поступило
7 I 1955

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] С. В. Бессонов, И. Н. Плаксин, Изв. АН СССР, ОТН, № 1 (1954).
[2] И. Н. Плаксин, Сборн. Роль газов и реагентов в процессах флотации, Изд. АН СССР, 1950.