

Член-корреспондент АН СССР И. Н. ПЛАКСИН

### О ПРИЧИНАХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ ГИДРОФОБНОСТИ СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ В УСЛОВИЯХ ФЛОТАЦИИ

В специальной литературе имеются весьма различные и взаимоисключающие точки зрения по вопросу о естественной (природной) флотуемости минералов. Первоначально предполагалось наличие естественной флотуемости многих минералов.

Дальнейшими исследованиями установлено меньшее распространение этого свойства.

До последнего времени немногими твердо установленными примерами минералов, обладающих естественной флотуемостью, считаются природные углеводороды (например, озокерит) и жирные каменные угли (<sup>1</sup>); на поверхности этих минералов образуется довольно значительный, иногда большой краевой угол на границе раздела фаз: воздух — вода — минерал.

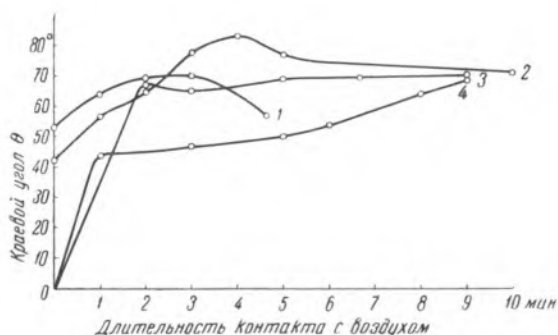


Рис. 1. Изменение краевых углов смачивания сульфидных минералов в зависимости от продолжительности контакта с воздухом: 1 — пирит, 2 — галенит, 3 — халькопирит, 4 — арсенопирит

В наибольшей степени это свойство наблюдается в случае твердого парафина. В отношении других веществ (например, сера) результаты опытов противоречивы.

Хотя для некоторых сульфидных минералов обнаружена способность к флотации в отсутствие собирателя (коллектора), тем не менее указывалось, что измерение краевых углов не подтверждает естественной гидрофобности.

В наших экспериментальных работах (с С. В. Бессоновым, О. К. Будниковой и Е. М. Дубровской) установлено значительное изменение величины краевого угла на свежееобнаженной поверхности минерала, про-

исходящее при контакте с воздухом, кислородом и водой, содержащей растворенный кислород.

Как показано нами, причиной изменения краевого угла на поверхности минералов и металлов является сорбция кислорода (2, 3).

На рис. 1 показаны результаты наших опытов по изучению изменения краевого угла на поверхности свежерасколотых сернистых минералов.

Как показывают результаты измерений, представленные на рис. 2, контакт галенита с водой, содержащей растворенный кислород, оказывает то же влияние на величину краевого угла, как и контакт поверхности минерала с воздухом.

Во всех описываемых опытах кусок минералогически чистого минерала раздавливался на более мелкие куски.



Рис. 2. Влияние длительности контакта с воздухом и водой на краевой угол смачивания галенита: 1 — контакт с воздухом, 2 — контакт с водой, содержащей растворенный кислород

Один из полученных таким образом кусков раскалывали с целью получения пластинки с гладкой, блестящей поверхностью. Пластинка помещалась на столик аппарата для измерения краевого угла смачивания. При этом от момента обнажения поверхности до измерения краевого угла проходило не более 10 сек.

Изменение величины краевого угла на поверхности галенита, пирита, халькопирита и арсенопирита на протяжении первых 10 мин. контакта с воздухом показано на рис. 1.

Для трех исследованных минералов максимальное значение краевого угла достигается через 2—4 мин. после обнажения свежей поверхности, для арсенопирита — значительно позже. После достижения максимума обычно начинается гидрофилизация поверхности.

В некоторых случаях после резкого подъема происходит весьма медленный подъем кривой и затем понижение кривой, характеризующее гидрофилизацию поверхности. Сбивчивые результаты измерений могут получиться в случае трещиноватого минерала.

Следует отметить, что для двух исследованных минералов, халькопирита и арсенопирита, удалось установить полное отсутствие краевого угла (т. е. первичной гидрофобности) на поверхности свежесколотого минерала; капля воды, нанесенная на такую поверхность, вполне растекается. Для пирита и галенита первичный краевой угол значительно возрастает на протяжении первых 2—4 мин. контакта с воздухом или с водой.

На основании предшествующего можно следующим образом объяснить возникновение естественной (природной) гидрофобности сульфидных минералов.

Свежеобнаженная поверхность сульфидов, самородных металлов и некоторых других минералов в момент ее образования не гидрофобна.

Сорбция кислорода, происходящая весьма быстро, может сделать поверхность минерала в той или иной степени естественно гидрофобной. Вследствие этого сульфидный минерал иногда может флотировать без введения реагентов-собирателей. В других случаях происходит лишь некоторое снижение степени первичной гидрофильности.

Вслед за сорбцией начинается химическое взаимодействие кислорода с поверхностью сульфида, результатом чего является окисление поверхности и уменьшение краевого угла. При бесколлекторной флотации это приводит к понижению флотиремости.

Институт горного дела  
Академии наук СССР

Поступило  
4 III 1949

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> А. М. Годэн, Основы обогащения полезных ископаемых, М., 1946, стр. 359.  
<sup>2</sup> И. Н. Плаксин и С. В. Бессонов, ДАН, **61**, № 5 (1948). <sup>3</sup> И. Н. Плаксин и С. В. Бессонов, ДАН, **60**, № 4 (1948).