

## ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Член-корреспондент АН СССР И. Н. ПЛАКСИН и Г. А. МЯСНИКОВА

### ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ АММОНИЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ФЛОТАЦИОННОМ РАЗДЕЛЕНИИ ПИРИТА И АРСЕНОПИРИТА

Ранее (<sup>1</sup>) отмечался случай защитного действия роданистого аммония при селективной флотации.

В нашей работе изучено защитное действие ряда аммониевых солей при подавлении минералов известью. Нашими опытами показано, что защитное действие как в первом случае (<sup>1</sup>), так и в последующих изученных нами определяется действием группы аммония. Так например, сравнение с действием другой роданистой соли — роданистого калия показало отсутствие у этой соли специфичности, характеризующей воздействие роданида аммония и других аммониевых солей. Таким образом, выяснилось, что активной группой при разделении минералов является катионная часть ее, т. е. группа аммония, в то время как анион роданида не оказывает существенного влияния на флотацию.

Из аммониевых солей были испытаны: углекислый, азотнокислый и хлористый аммоний. Флотационные опыты проводились в постоянных условиях во флотационной механической машине с рабочей емкостью камеры 150 см<sup>3</sup> при разжижении пульпы, равном 1 : 3,5. В качестве собирателя употреблялся этиловый ксантогенат калия в количестве 200 г/т, в качестве пенообразователя — сосновое масло при дозировке 240 г/т. Продолжительность флотации 10 мин.

Материалом для опытов служила синтетическая смесь арсенопирита № 1 и пирита № 1, составленная в весовом отношении 1 : 3, крупностью 100 меш; химический состав этих минералов приведен в табл. 1.

Полученные результаты, представленные на рис. 1, позволяют сделать следующие выводы о флотации исследуемых минералов. Наиболее высокие показатели по извлечению арсенопирита в непенный (мышьяковый) продукт получены при введении в пульпу хлористого аммония. При дозировке 5 кг/т достигнуто оптимальное извлечение 92—93%. Среднее содержание мышьяка в непенном продукте 25—26%, что соответствует почти 60% содержанию арсенопирита.

Несколько худшие показатели по извлечению дает введение в пульпу азотнокислого аммония. Кривая извлечения расположена ниже и опти-

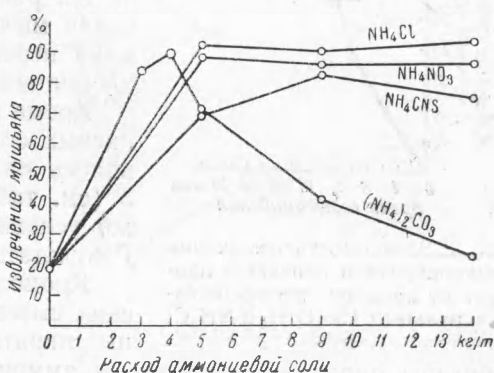


Рис. 1. Влияние аммониевых солей на извлечение арсенопирита в непенный продукт при флотации в известковой среде (СаО в количестве 5 кг/т)

мальное извлечение достигает 88—89%. Содержание мышьяка в непенном продукте несколько выше и составляет около 30% (65% арсенопирита).

Введение в пульпу углекислого аммония дает возможность достигнуть почти той же величины максимального извлечения мышьяка. В этом случае, ввиду образования в известковой пульпе карбоната кальция, необходимо вести процесс в узких пределах дозировки, так как отклонение от оптимальной дозировки даже на 0,5 кг/т уже влечет за собой изменение распределения компонентов по продуктам обогащения.

Наиболее низкие величины максимального извлечения дает введение в пульпу роданистого аммония. Соответствующая кривая занимает самое низкое положение, так как значительное количество мышьяка переходит в пенный (пиритный) продукт. Содержание мышьяка в пиритном продукте (пенном) в этом случае составляет 2,5—3,5%, в то время как при введении хлористого аммония оно составляет 1—1,4%.

Принципиально такое же разделение происходит и в случае более тонкого класса (с частицами меньше 0,07 мм), но при этом требуется значительно больший расход аммониевой соли.

На рис. 2 изображена зависимость извлечения мышьяка в непенный продукт от времени перемешивания пульпы с известью и хлористым аммонием.

Кроме арсенопирита № 1 действие аммониевых солей в известковой среде испытывалось на образцы арсенопирита №№ 2 и 3 (см. табл. 1). Опыты проводились в тех же условиях, как и с арсенопиритом № 1. Результаты приведены в табл. 2.

Кроме пирита № 1, в состав синтетических смесей вводились также другие образцы пирита. Опыты показали, что и эти

образцы пирита в присутствии аммониевых солей ведут себя в достаточной степени идентично при селективной флотации солей в известковой среде, т. е. в пенный продукт переходит пирит, а в непенном продукте остается наибольшая часть арсенопирита.

Существенным для установления механизма действия группы аммония является то, что последняя способствует переходу в пену депрессирован-

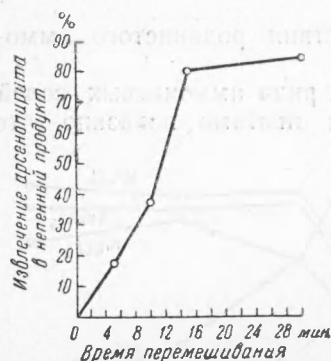


Рис. 2. Зависимость извлечения арсенопирита в непенный продукт от времени перемешивания пульпы с  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$

Таблица 1

Содержание главных компонентов в образцах арсенопирита и пирита

Образцы	Содержание в %		
	As	Cu	Fe
Арсенопирит № 1 . . .	33,15	3,79	29,68
"      № 2 . . .	41,81	0,15	—
"      № 3 . . .	37,74	0,15	—
Пирит № 1 . . . . .	0,11	—	44,08

ного пирита только в случае одновременной загрузки аммониевой соли и извести. Последовательная загрузка сначала извести, а затем, через 10—15 мин., аммониевой соли не дает никакого эффекта разделения. И наоборот, первоначальная загрузка аммониевой соли не дает воз-

Таблица 2

Влияние хлористого аммония в известковой среде на извлечение мышьяка в непенный продукт из синтетической смеси, содержащей арсенопирит (№№ 2 и 3) и пирит

Минерал	Извлечение в % при введении $\text{NH}_4\text{Cl}$ кг/т		
	5	9	14
Арсенопирит № 2 . . .	92,71	86,56	93,0
„ № 3 . . .	92,17	95,07	92,61

возможности при последующей загрузке извести депрессировать пирит. Таким образом, вышеуказанные аммониевые соли, так же как и роданистый аммоний, защищают пирит от депрессирующего действия извести.

На рис. 3 изображены результаты исследования на содержание  $\text{CaO}$  фильтратов флотации как синтетической смеси пирита и арсенопирита, так и одного арсенопирита.

Содержание  $\text{CaO}$  в фильтрате, несмотря на различные концентрации хлористого аммония, в случае арсенопирита изменяется в сравнительно узких пределах. Содержание  $\text{CaO}$  в фильтрате в случае смеси арсенопирита и пирита увеличивается в зависимости от концентрации хлористого аммония. Так, при 5 кг/т, когда уже происходит вполне удовлетворительное разделение пирита и арсенопирита, содержание  $\text{CaO}$  возрастает почти вдвое. Это указывает на то, что аммониевые соединения до некоторой степени предотвращают возникновение известковой пленки на поверхности пирита. На поверхность арсенопирита аммониевые соли подобным образом не действуют.

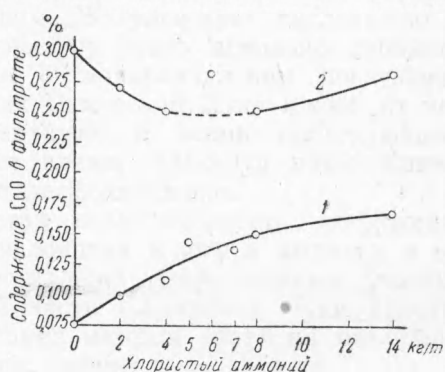


Рис. 3. Содержание извести в жидкой фазе пульпы, образованной (при отношении т : ж = 1:3,5): 1 — смесью пирита и арсенопирита (в отношении 3:1); 2 — арсенопиритом

Институт горного дела  
Академии наук СССР

Поступило  
28 II 1950

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> И. Н. Плаксин, А. И. Синельникова и К. А. Ефремова. ДАН, 59, № 8 (1948).