

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Тутаева Н. Л., Комаров В. С., Белякова М. Д.* Модифицирование цинковых форм некоторых минеральных веществ прививкой полимеров // Изв. АН БССР. Сер. хим. наук.— 1978.— № 3.— С. 19.
2. *Тутаева Н. Л., Комаров В. С., Белякова М. Д.* Модифицирование поверхности некоторых минеральных веществ прививкой полимеров // Докл. АН БССР.— 1981.— Т. 25, № 1.— С. 45.
3. *Пономарев А. И.* Методы химического анализа силикатных и карбонатных горных пород.— М., 1961.— С. 342.
4. *Злобина В. А.* Модификация наполнителей для термопластов.— М., 1977.— 68 с.

УДК 622.765.06

И. Б. Жданович, А. Д. Маркин

### ВЛИЯНИЕ ФОРМАЛЬДЕГИДА НА ФЛОТАЦИЮ КАЛИЙНЫХ РУД

Аминоформальдегидные смолы являются эффективными реагентами — модификаторами глинисто-карбонатных минералов и перспективны для использования при флотационном обогащении калийных руд [1]. Одна из особенностей применения этих реагентов-модификаторов заключается в наличии в их составе от 0,2 до 8% непрореагировавшего свободного формальдегида, способного к взаимодействию с реагентом — собирателем хлористого калия (алифатическими аминами). В литературе имеются противоречивые сведения о влиянии формальдегида на процесс флотации. Если, например, в работе [2] рекомендуется использовать формальдегид для повышения содержания КС1 во флотационном концентрате, то в [3] высказывается мнение о его отрицательном действии на флотацию.

Целью нашего исследования явилось изучение влияния формальдегида на флотацию калийной руды Старобинского месторождения и изыскание оптимального режима флотации при определенном содержании его в пульпе.

Адсорбционные исследования показали, что во флотационной пульпе формальдегид заметно сорбируется лишь глинисто-карбонатными минералами. Однако адсорбция  $A$  на этих минералах невелика (рис. 1). Поэтому при использовании аминоформальдегидных смол для флотации калийной руды в замкнутом по жидкой фазе

цикле в растворе накапливается свободный формальдегид.

Флотация калийной руды Старобинского месторождения, содержащей 28,5% КСl и 4,7% не растворимого в воде остатка, проводилась в лабораторной флотомашине механического типа с камерой вместимостью 150 см<sup>3</sup>. В качестве реагента-собираателя использовался солянокислый октадециламин (ОДА) при расходе его

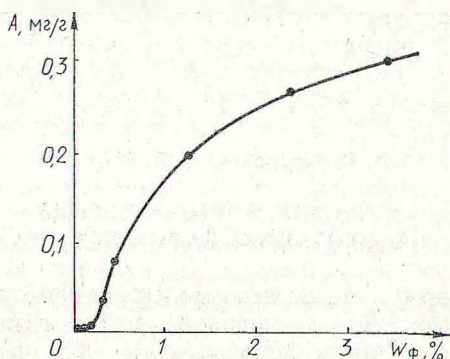


Рис. 1. Зависимость адсорбции формальдегида на глинисто-карбонатных минералах от массовой доли его  $w_{\text{ф}}$  во флотационной пульпе

100 г/т руды, а в качестве реагента — модификатора глинисто-карбонатных примесей — натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) при расходе 800 г/т руды.

Как показали результаты флотационных опытов (см. таблицу), с увеличением расхода вводимого в собиратель формальдегида до 100 г/т руды степень извлечения  $\epsilon$  и содержание КСl  $\beta$  в концентрате соответственно снижаются с 94,8 до 39,4 и с 89,9 до 83,2%. Это свидетельствует о том, что в результате взаимодействия аминов с формальдегидом образуются нефлотоактивные соединения — метиленовые и метилольные производные аминов [4]. При введении формальдегида в пульпу после КМЦ взаимодействие его с собирателем резко уменьшается из-за низкой концентрации реагентов в растворе. В результате степень извлечения КСl в концентрат и содержание КСl в концентрате снижаются лишь на 1—2%.

Исследование взаимодействия формальдегида с

Влияние формальдегида на показатели флотации калийных руд

Расход формальдегида, г/г руды	Формальдегид вводился			
	в реагент-собирабель		в пульпу после КМЦ	
	ε, %	β, %	ε, %	β, %
0	94,8	89,9	94,8	89,9
20	86,7	89,2	94,5	89,9
40	80,6	88,3	93,9	88,7
60	71,8	87,9	93,9	88,6
80	51,5	85,4	93,8	88,2
100	39,4	83,2	93,6	88,2

КМЦ по методике, изложенной в работе [5], в водном растворе при массовом соотношении КМЦ и формальдегида 8:1 показало, что при контактировании КМЦ с формальдегидом в течение 5 ч при температуре 343 К содержание свободного формальдегида уменьшилось на 10%. При этом степень извлечения и содержание КСІ в концентрате уменьшаются лишь на 1,2 и 1,5% соответственно. Это говорит о том, что формальдегид незначительно снижает модифицирующие свойства КМЦ.

Для определения зависимости извлечения КСІ в концентрат при различных реагентных режимах флотации от расхода  $Q$  формальдегида, вводимого в пульпу после реагентов-модификаторов, использовались модификаторы КМЦ

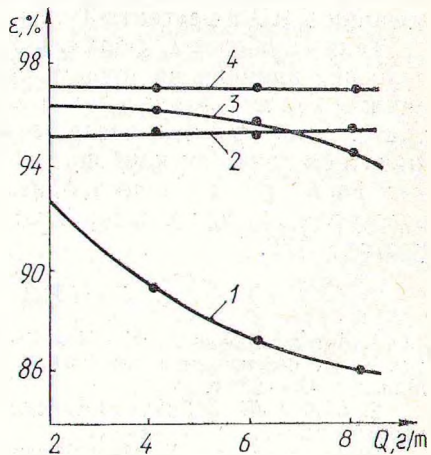


Рис. 2. Зависимость степени извлечения КСІ в концентрат от расхода формальдегида при различных реагентных режимах:

1—1000 г/т «Крепителя М-2», 70 г/т ОДА, 50 г/т кубового остатка; 2—1000 г/т «Крепителя М-2», 70 г/т ОДА, 100 г/т Т-66; 3—800 г/т КМЦ, 70 г/т ОДА, 50 г/т кубового остатка; 4—800 г/т КМЦ, 70 г/т ОДА, 100 г/т Т-66

и мочевиноформальдегидная смола марки «Крепитель М-2». В состав реагента (—собираателя КСІ в качестве вспенивателя вводились кубовые остатки от производства бутилового спирта: спирты (50—80%), преимущественно октиловые, сложные эфиры (10—20%), альдегиды (5—10%), а также ацетали и углеводороды (рис. 2, кривые 1 и 3) и реагент Т-66 (в основном спирты диоксанового и пиранового ряда) (кривые 2 и 4). Отрицательное влияние формальдегида на процесс флотации проявляется лишь при использовании кубовых остатков, в то время как при использовании реагента Т-66 степень извлечения КСІ в концентрат с увеличением расхода формальдегида в пульпе практически не изменяется. Наибольшее снижение степени извлечения КСІ в концентрат с увеличением расхода формальдегида наблюдается при использовании кубовых остатков в сочетании с «Крепителем М-2» (рис. 2, кривая 1). Это обусловлено тем, что с данными реагентами в пульпу дополнительно вводятся альдегиды и, следовательно, концентрация их в пульпе выше, чем при использовании КМЦ и реагента Т-66.

Таким образом, формальдегид оказывает отрицательное влияние на процесс флотации калийной руды, снижая степень извлечения и содержание КСІ в концентрате. Аминоформальдегидные смолы в качестве модификатора глинисто-карбонатных примесей при флотации калийной руды целесообразно применять вместе со вспенивателями, не содержащими альдегиды, например реагент Т-66.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Александрович Х. М., Можейко Ф. Ф., Коршук Э. Ф., Маркин А. Д. Физикохимия селективной флотации калийных солей.— Минск, 1983.— 272 с.
2. Шубов Л. Я. Запатентованные флотационные реагенты и их применение.— М., 1973.— 140 с.
3. Александрович Х. М., Маркин А. Д., Колочинская И. Б. Влияние мочевиноформальдегидных смол на флотацию калийных руд // Хим. пром-сть.— 1977.— № 4.— С. 286.
4. Николаев А. Ф., Охрименко Г. И. Водорастворимые полимеры.— Л., 1979.— 144 с.
5. Кастерина Т. Н., Калинина Л. С. Химические методы исследования синтетических смол и пластических масс.— М., 1963.— 284 с.