

И.Б.ЖДАНОВИЧ, мл.науч.сотр.,
А.Д.МАРКИН, канд.техн.наук, ст.науч.сотр.,
(Ин-т общ. и неорган. хим. АН БССР)

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕПРЕССИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ВОДОРАСТВОРИМОЙ СМОЛЫ ПИРОЛИЗА ДРЕВЕСИНЫ

Известно, что при флотации глинистых калийных руд для подавления адсорбционной и флотационной активности тонкодисперсных глинисто-карбонатных шламов используются реагенты-депрессоры [1]. Наиболее широкое применение при флотационном обогащении калийных руд Старобинского месторождения нашли натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) и мочевино-формальдегидные смолы [2,3]. Эти реагенты, устраняя вредное влияние глинисто-карбонатных шламов, оказывают значительное положительное влияние на флотационный процесс. Вместе с тем применяемые реагенты-депрессоры способны к химическому взаимодействию во флотационной пульпе с собирателем частиц KCl — солями жирных аминов с образованием нефлотоактивных соединений, что ведет к перерасходу собирателя и ограничивает возможность повышения технологических показателей. Поэтому представляется целесообразным исследование технологических свойств новых реагентов, оказывающих меньшее отрицательное влияние на флотационную активность жирных аминов. С этой точки зрения представляют интерес водорастворимые смолы пиролиза древесины, которые проявляют депрессирующее действие на глинисто-карбонатные шламы при флотации калийных руд [4].

Целью настоящей работы явилось изучение особенностей депрессирующего действия крепителя KB при флотации калийных руд. Крепителем KB является водорастворимой смолой пиролиза древесины. В его состав входят оксикислоты и их лактоны (~30%), левоглюкозан (~30%), этиленгликоль

Табл. 1. Результаты флотации калийной руды с применением КМЦ и ее сочетания с крепителем КВ

Расход реагента-депрессора, г/т руды		Концентрат, %	
КМЦ	Крепитель КВ	Содержание	Извлечение
500	—		
600	—	90,5	88,4
800	—	89,2	91,1
900	—	89,3	93,6
1000	—	89,5	94,5
400	300	90,1	92,8
400	400	86,7	93,9
400	600	86,8	95,4
400	800	89,8	96,6
400	800	90,5	97,7
400	1000	90,1	96,8

(6–7%), пирокатехин (6–7%), остальное — вода и некоторые другие сложные соединения. Исследование депрессирующего действия крепителя КВ проводилось путем постановки флотационных опытов с рудой Старобинского калийного месторождения с содержанием КСl 27,4% и нерастворимого в воде остатка 4,2%. Опыты проводились в лабораторной флотационной машине механического типа с объемом флотационной камеры 150 см³. В качестве собирателя КСl использовался солянокислый октадециламин в количестве 100 г/т руды. Для депрессии глинисто-карбонатных шламов применялись КМЦ и крепитель КВ.

Проведенные исследования показали, что при индивидуальном применении крепителя КВ в качестве реагента-депрессора при различных его расходах технологические показатели флотации являются неудовлетворительными. Это обусловлено тем, что крепитель КВ, как это будет показано ниже, проявляет слабую адсорбционную активность по отношению к примесям калийных руд и является стабилизатором глинисто-карбонатных суспензий. Поэтому основное внимание при проведении исследований было уделено изучению возможности использования его в сочетании с КМЦ. При этом первоначально во флотационную пульпу вводился крепитель КВ, а затем, через 1 мин — раствор КМЦ.

В табл. 1 представлены сравнительные результаты флотации калийной руды с применением для депрессии глинисто-карбонатных шламов КМЦ и сочетания ее с крепителем КВ.

Максимальное извлечение КСl в концентрат, равное 94,5%, достигается при расходе КМЦ 900 г/т руды. При использовании сочетания КМЦ и крепителя КВ извлечение КСl существенно выше. Максимальное извлечение КСl в концентрат при этом достигает 97,7% при достаточно высоком содержании КСl в концентрате. Следовательно, крепитель КВ является хорошим дополнительным депрессором глинисто-карбонатных шламов. Его применение позволяет более чем на 50% сократить расход дефицитной КМЦ и повысить тех-

нологические показатели флотации. Эти показатели зависят от степени экранирования поверхности глинисто-карбонатных частиц молекулами реагентов-депрессоров, которое препятствует адсорбции на ней молекул собирателя и прилипанию частиц шламов к пузырькам воздуха. Адсорбция реагентов с высокой молекулярной массой типа КМЦ на глинисто-карбонатных частицах в среде насыщенного по KCl и NaCl водного раствора протекает практически полностью [5]. За счет образования многочисленных связей между функциональными группами молекул таких реагентов и поверхностью частиц образуется плотный и прочно закрепленный адсорбционный слой. При использовании реагентов с низкой молекулярной массой, к которым относится крепитель КВ, имеет место лишь слабая физическая адсорбция молекул депрессора на поверхности глинисто-карбонатных частиц. Адсорбционный слой закреплен на поверхности частиц недостаточно прочно, и значительная часть реагента находится в дисперсном состоянии в жидкой фазе. Поскольку флотацию калийных солей осуществляют в оборотных насыщенных солями растворах, следует ожидать значительного накопления в них неадсорбированного реагента-депрессора или отдельных его составных частей.

С целью определения влияния крепителя КВ в оборотных растворах на флотационный процесс были проведены флотационные опыты с использованием в качестве реагента-депрессора сочетания КМЦ (200 г/т руды) и крепителя КВ (1000 г/т руды). Отфильтрованный после проведения флотации раствор использовался для последующих флотаций, в которых для депрессии шламов применялась только КМЦ в количестве 2000 г/т руды. Аналогичным образом была проведена серия опытов по определению влияния остаточных количеств КМЦ на флотационные показатели. При этом первый опыт проводился при расходе КМЦ 900 г/т руды на свежем насыщенном солями растворе, а последующие флотации — при расходе КМЦ 400 г/т руды, т.е. при значительном недостатке депрессора.

Результаты исследований представлены на рис. 1. Остаточные количества КМЦ в растворе не оказывают существенного влияния на флотационный процесс. Уже при второй флотации после уменьшения расхода КМЦ до 400 г/т руды извлечение KCl в концентрат снижается до 85%, что соответствует флотационному опыту, проведенному при расходе 400 г/т руды на свежем солевом растворе (рис. 1, кр. 1).

Остаточное количество крепителя КВ в жидкой фазе после первой флотации оказывает значительное положительное влияние на извлечение KCl в концентрат последующих флотаций. Лишь после 7–8 флотаций на оборотном растворе при депрессии шламов КМЦ (200 г/т руды) извлечение снижается до 80%, что соответствует извлечению KCl при флотации на свежем солевом растворе (рис. 1, кр. 2). Следует отметить наличие максимума на кривой 2, что, вероятно, связано с адсорбцией на глинисто-карбонатных примесях и выводом из процесса при первой флотации составных компонентов крепителя КВ, оказывающих на этот процесс отрицательное действие.

Влияние на флотацию остаточного количества крепителя КВ в жидкой фазе подтверждено также опытами накопления его в оборотном растворе и последующего расходования накопившихся количеств при флотации. При проведении флотационных опытов с использованием оборотного раствора

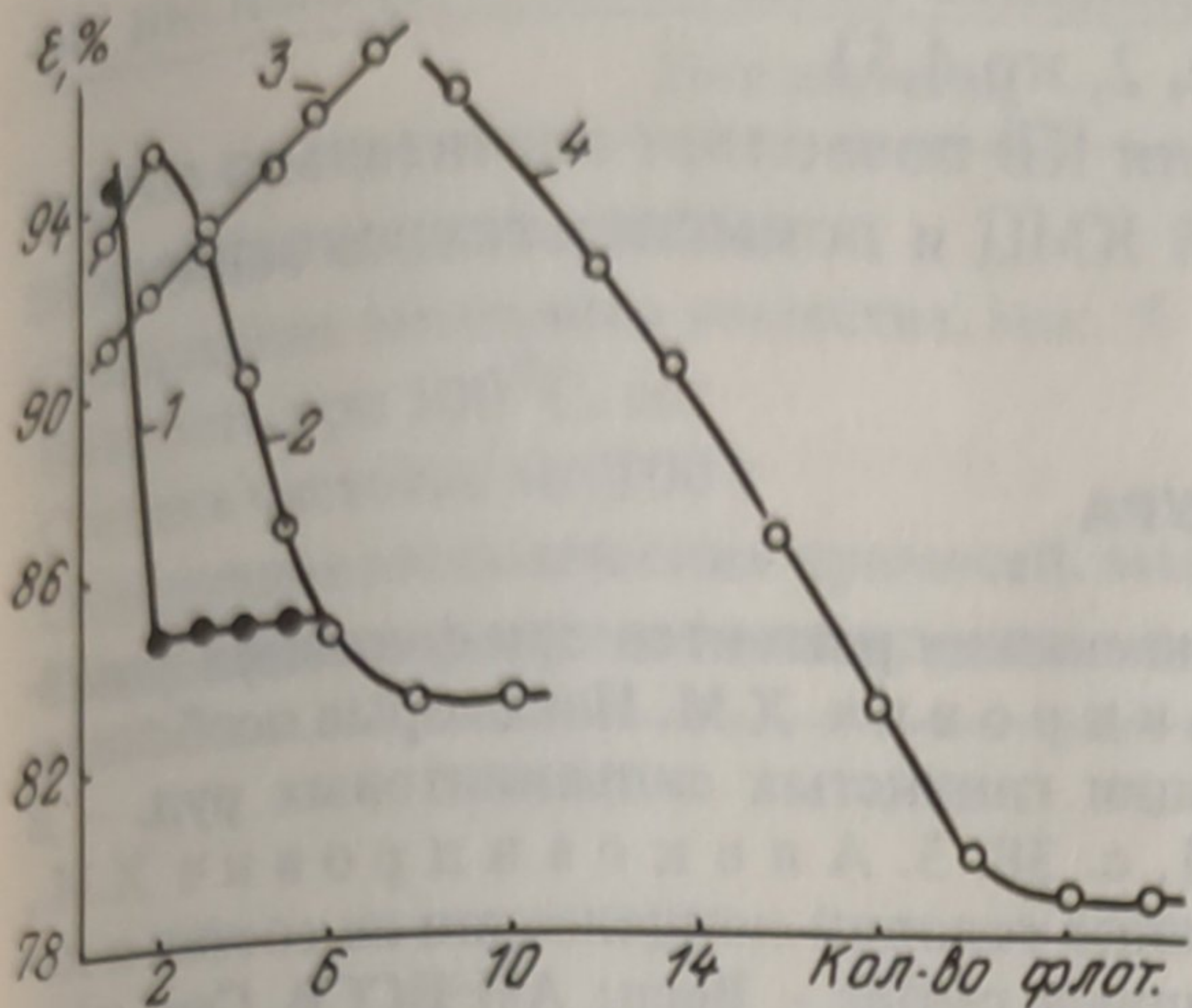


Рис. 1. Зависимости извлечения КСl в концентрат от числа флотационных опытов на обратном маточнике при использовании различных реагентов-депрессоров.

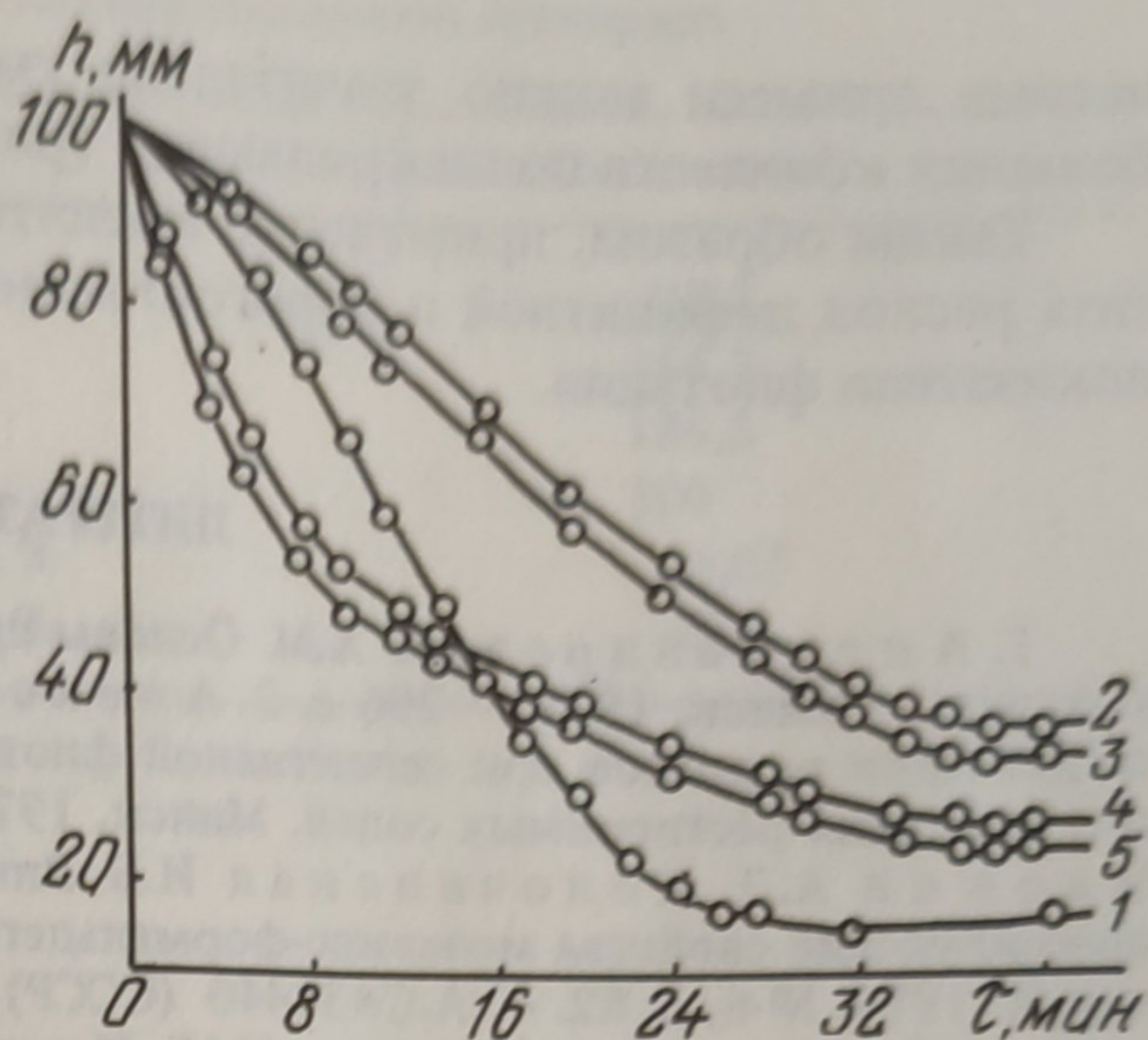


Рис. 2. Изменение во времени высоты неосветленного слоя глинистых суспензий, обработанных различными реагентами: необработанная суспензия (1); 400 г/т крепит. КВ (2); 1400 (3); 400 г/т крепит. КВ; 200 г/т ПАА (4); 1400 г/т крепит. КВ; 200 г/т ПАА (5).

при применении для депрессии шламов КМЦ (200 г/т руды) и крепителя КВ (600 г/т руды) в 7 флотационных опытах извлечение КСl в концентрат с увеличением числа флотаций возрастает с 91,2 до 96,7% (рис.1, кр.3). После прекращения введения крепителя КВ при использовании лишь КМЦ в количестве 200 г/т руды для депрессии шламов с увеличением числа флотаций наблюдалось постепенное уменьшение извлечения КСl в концентрат и лишь после 13 флотаций достигалось извлечение, соответствующее значению, получаемому при флотации на свежем солевом растворе (рис. 1, кр.4).

Изучение действия крепителя КВ на глинисто-карбонатные суспензии подтвердило, что этот реагент оказывает на них стабилизирующее действие. Исследования проводили в измерительных цилиндрах объемом 100 см^3 в среде насыщенного по КСl и NaCl водного раствора. Твердая фаза была представлена соленосной глиной Старобинского месторождения калийных руд, в состав которой входили карбонаты Ca и Mg в количестве 36,9%. Плотность глинисто-карбонатного вещества составляла $2,65 \text{ г/см}^3$, удельная поверхность — $68 \text{ м}^2/\text{г}$ глины. В исследуемых суспензиях твердая фаза состояла преимущественно из фракции 10–30 мк, содержание частиц менее 1 мк не превышало 5%. Концентрация глины в суспензиях была равна 5%. Реагенты вводились в суспензии при перемешивании в виде 1% водных растворов. После тщательного перемешивания проводилось изучение изменения во времени границы между осветленным и неосветленным слоями.

Из рис. 2 видно, что осветление глинисто-карбонатной суспензии, обработанной крепителем КВ, происходит существенно медленнее (рис.2, кр.2,3) по сравнению с суспензией, не обработанной этим реагентом (рис. 2, кр.1). Нежелательное стабилизирующее действие крепителя КВ на глинисто-карбо-

натные примеси можно значительно уменьшить введением в суспензии небольших количеств полиакриламида (рис. 2, кр.4,5).

Таким образом, применение крепителя КВ позволяет значительно сократить расход дефицитной и дорогостоящей КМЦ и повысить технологические показатели флотации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрович Х.М. Основы применения реагентов при флотации калийных руд. – Минск, 1973. – 296 с.
2. Александрович Х.М. Некоторые особенности действия реагентов при селективной флотации глинистых сильвинитовых руд. – В сб.: Флотация растворимых солей. Минск, 1971, с. 38.
3. Александрович Х.М., Маркин А.Д., Колочинская И.Б. Влияние условий конденсации на состав и депрессирующие свойства мочевино-формальдегидных смол. – Вестн. АН БССР. Сер. хим. наук, 1972, № 6, с. 82.
4. А.С.438440 (СССР). Способ флотации калийных руд /Маркин А.Д., Александрович Х.М., Колочинская И.Б. – Оpubл. в Б.И., 1974, № 29.
5. Александрович Х.М., Маркин А.Д., Колочинская И.Б. Адсорбция мочевино-формальдегидных смол на глинистых минералах калийных руд. – Докл. АН БССР, 1974, 18, № 8, с. 734.