

УДК 622.974.2

З.Т.БУТЬКО, Н.П.КРУТЬКО, канд.техн. наук,
Ф.Ф.МОЖЕЙКО, канд-ты хим. наук
(ИОНХ АН БССР)

ВЛИЯНИЕ ЭМУЛЬСИИ ЖИРОВОГО ГУДРОНА НА ОБЕЗВОЖИВАНИЕ ГЛИНИСТО-СОЛЕВЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ

Глинисто-солевые шламы, образующиеся при переработке калийных руд, являются многотоннажным отходом. Высокая структурированность и вязкость исключают возможность непосредственного использования шламов в различных отраслях народного хозяйства (в качестве структурообразователя почв, глинисто-солевых порошков для буровых растворов, строительных материалов и т.д.), а также затрудняют совместное складирование их с галитовыми отходами. Повышенное содержание воды в складированных шламах (выше 50 %) приводит к значительным потерям хлористого калия с жидкой фазой отходов производства, а также к накоплению избыточных солевых растворов в шламохранилищах, являющихся основным источником засоления окружающей среды. Сушка этих шламов связана с огромными теплоэнергозатратами. Основной путь решения проблемы — глубокое их обезвоживание с применением новых высокоэффективных флокулянтов и ускорителей фильтрации.

В настоящее время глинисто-солевые суспензии сгущаются в радиальных сгустителях в присутствии добавок высокомолекулярного флокулянта — полиакриламида (ПАА) [1]. Однако опытно-промышленные испытания различных способов глубокого обезвоживания, проведенные на обогатительных фаб-

риках ПО "Белорускалий", показали, что применение одного ПАА экономически невыгодно в связи с повышенным его расходом, высокой влажностью обезвоженного продукта (45–50 %). Последнее обуславливается образованием под действием высокомолекулярного флокулянта рыхлых коагуляционных структур в объеме суспензии.

Нами разработан новый способ обезвоживания глинисто-солевых суспензий, полученных при переработке калийных руд [2]. Сущность его заключается в обработке последних полиакриламидом и эмульсиями на основе аполярного вещества – жирового гудрона. Были также изучены гидрофильность поверхности глинистых минералов, обработанных эмульсиями и ПАА, зависимость флотации сильвина от концентрации эмульсии аполярного вещества в обратном солевом растворе. Для исследований использовали 0,5%-ный раствор ПАА (м.м. $1,9 \cdot 10^6$) и эмульсии жирового гудрона в растворах жидкого стекла и тринатрийфосфата с соотношением компонентов жировой гудрон: жидкое стекло (тринатрийфосфат) - 1 : 1–2. Влияние вышеуказанных веществ на скорость фильтрации и остаточную влажность изучали на 20%-ных глинисто-солевых суспензиях по методике [3].

Экспериментально установлено, что обработка глинисто-солевых суспензий эмульсиями жирового гудрона должна предшествовать введению полиакриламида (рис. 1).

Как выяснено при сопоставлении данных, применение эмульсии, содержащей 2–4 % жирового гудрона и 2 % тринатрийфосфата в количестве 3–10 л/т

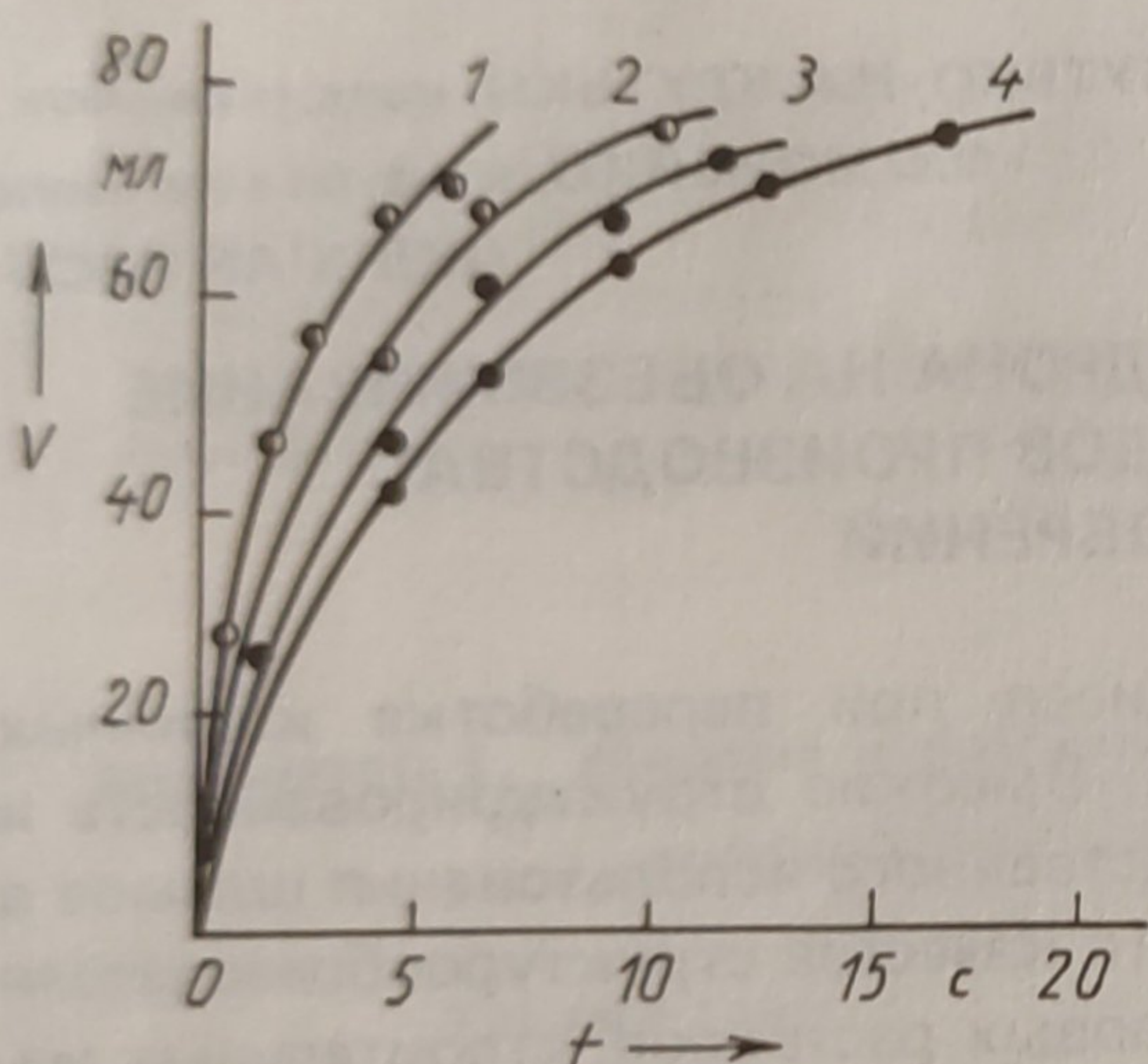


Рис. 1. Влияние порядка введения эмульсии жирового гудрона в растворе тринатрийфосфата и ПАА на скорость фильтрации глинисто-солевых суспензий:

1 – 5 л/т эмульсии + ПАА;

2 – 10 л/т – " –

Обработка эмульсией предшествовала введению ПАА;

3 – 5 л/т эмульсии + ПАА;

4 – 10 л/т – " –

ПАА вводили до введения эмульсии.

нерастворимого остатка (н.о.), совместно с ПАА значительно увеличивает скорость фильтрации суспензий при одновременном снижении остаточной влажности кека на 9–11 % по сравнению с обработкой одним ПАА (табл. 1).

Введение эмульсий на основе жирового гудрона способствует образованию флокул меньшего размера, что, по-видимому, обусловлено диспергирующим действием Na-ионов, присутствующих в эмульгаторе. Подтверждением этому служит снижение скорости осветления с 57 до 42,6 см/мин для глинисто-солевых суспензий, обработанных ПАА и эмульсией совместно с ПАА, соответственно. Это приводит к большему уплотнению осадка, а следовательно, и к уменьшению его остаточной влажности.

Эффективность действия и стабильность эмульсий при прочих равных условиях обуславливаются соотношением компонентов в них (табл. 2). Как вид-

Таблица 1

Влияние совместного действия эмульсий на основе жирового гудрона и ПАА на остаточное содержание влаги и скорость фильтрации глинисто-солевых суспензий

Расход эмульсии, л/т н.о.	Количество раствора, отфильтрованного из суспензии, мл					Остаточная влажность, %
	время, мин					
	3	5	7	10	20	
Без реагентов	15	21	25	30	40	
ПАА	30	40	50	64	68	46,9
ПАА + 3 л/т эмульсии*	35	50	61	68	80	38,9
ПАА + 5 л/т эмульсии*	40	52	63	70	86	33,2
ПАА + 10 л/т эмульсии*	33	48	60	66	77	37,8
ПАА + 20 л/т эмульсии*	32	46	58	63	74	40,6
ПАА + 5 л/т эмульсии**	31	43	56	61	72	42,7
ПАА + 10 л/т эмульсии**	32	44	60	65	73	41,5
ПАА + 20 л/т эмульсии**	31	43	56	60	72	42,0

Примечание. Для работы использовались водные эмульсии: х — жирового гудрона в растворе тринатрийфосфата с весовым соотношением компонентов жировой гудрон: тринатрийфосфат-2:4; хх — жирового гудрона в растворе жидкого стекла (указанное соотношение). Полиакриламид вводился в количестве 4 кг/т.

Таблица 2

Влияние соотношения компонентов в эмульсии на остаточную влажность и скорость фильтрации глинисто-солевых суспензий

Соотношение компонентов тринатрийфосфат: жировой гудрон	Количество раствора, отфильтрованного из суспензии, мл					Остаточная влажность, %
	время, мин					
	3	5	7	10	20	
1 : 1,0	35	45	51	58	77	41,8
1 : 1,5	36	47	55	64	78	41,0
1 : 1,75	39	51	62	69	84	34,9
1 : 2,0	40	52	69	70	86	33,2
1 : 2,25	38	50	60	69	83	35,6
1 : 2,5	35	46	54	64	76	42,5
1 : 3,0	35	45	52	63	75	44,0

но из данных таблицы, оптимальное соотношение компонентов тринатрийфосфат : жировой гудрон составляет 1:1,75–2,25. Снижение эффективности при соотношении ниже 1:1,75 обусловлено недостаточным гидрофобизирующим действием жирового гудрона на глинистые частицы. При соотношении же выше 1:2,25 образуется неустойчивая быстрораспадающаяся эмульсия, вследствие чего значительная часть жирового гудрона, высаливаясь в солевом растворе, используется неэффективно. Оптимальное количество эмульсии, применяемое для совместной обработки с ПАА, 3–10 л/т н.о.

Характер изотерм адсорбции паров воды на глинистых частицах служит доказательством значительной гидрофобизации глинистых минералов, обработанных эмульсией и ПАА (рис. 2). Гидрофильность модифицированных образ-

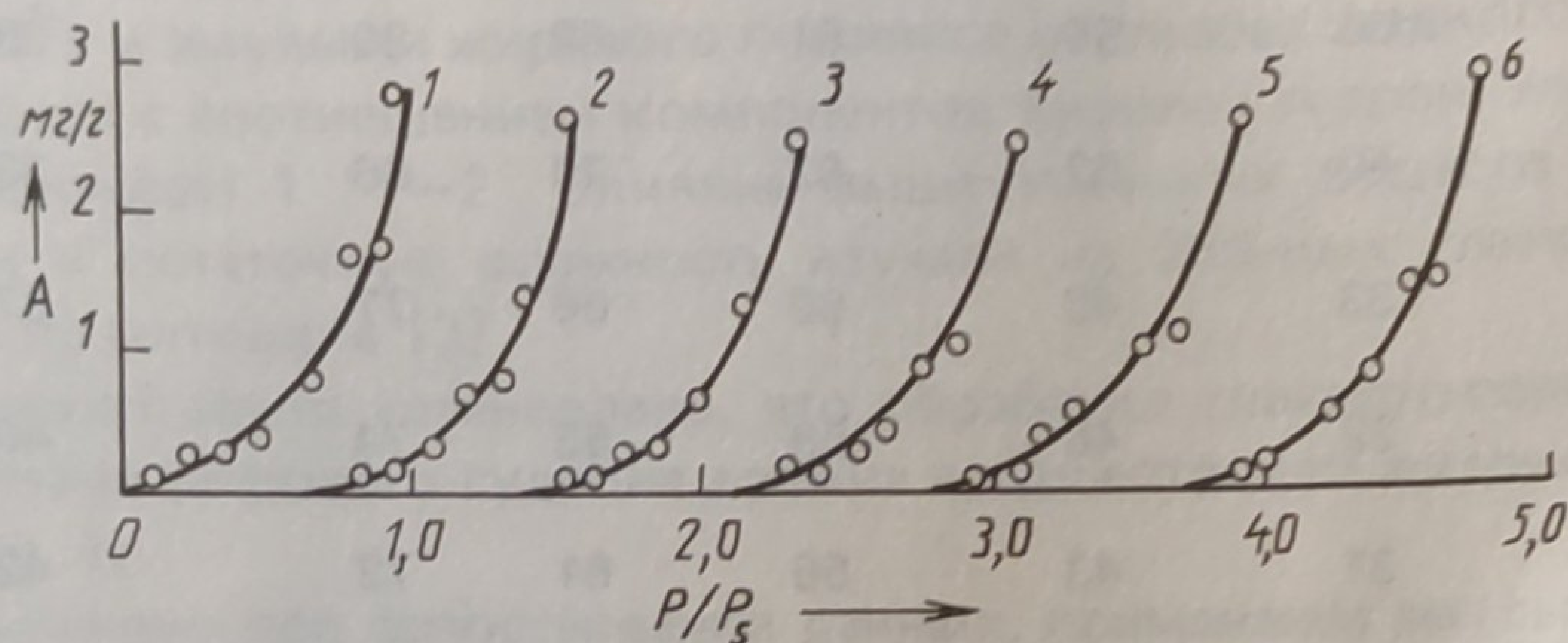


Рис. 2. Зависимость гидрофильности поверхности глинистых частиц от расхода эмульсий жирового гудрона и полиакриламида:

1 — исходная; 2 — 4 кг/т ПАА; 3 — 3 л/т эмульсии + 4 кг/т ПАА; 4 — 5 л/т эмульсии + 4 кг/т ПАА; 5 — 10 л/т эмульсии + 4 кг/т ПАА; 6 — 20 л/т эмульсии + 4 кг/т ПАА.

цов определяли на адсорбционной вакуумной установке с кварцевыми весами [4] до относительного давления паров воды $P/P_s = 0,75-0,80$.

Как известно из работы [5], в случае гидрофобизации поверхности частиц наступает скользящее движение фильтрата по межфазной поверхности соприкосновения жидкости с частицами осадка. Это значительно уменьшает трение о стенки капиллярных каналов осадков, в результате чего увеличивается скорость фильтрования. Снижение конечной влажности осадков также зависит от степени гидрофобизации поверхности. Полное покрытие поверхности частиц осадка гидрофобизатором способствует снижению адгезии и совпадению действия менисковых сил с движущимся напором. При этом происходит максимальное удаление влаги из осадка.

Вопрос о перспективности реагентов для интенсификации процессов обезвоживания должен всегда решаться в комплексе с изучением влияния их на последующий процесс флотации калийной руды. Опыты по флотации проводились на флотомашине типа "Механобр" (емкость камеры 150 см^3). Условия флотации: количество натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (реагента-депрессора глинистых шламов) — 400 г/т руды; время перемешивания 3 мин; количество солянокислой соли октадециламина (реагента-коллектора хлористого калия) — 100 г/т руды (1 мин). Результаты флотации, приведенные в табл. 3, показывают, что избыточное количество эмульсии, оставшейся в жидкой фазе после фильтрации, не оказывает отрицательного влияния на процесс флотационного разделения сильвина.

Таблица 3

Влияние избыточного количества эмульсии, оставшегося в жидкой фазе после фильтрации, на процесс флотационного разделения сильвина

Расход при фильтрации, л/т н.о.	Результаты флотации				
	концентрат, %			"хвосты", %	
	содержание	извлечение	н.о.	KCl	н.о.
0	84,07	97,88	3,54	0,69	3,65
1	85,52	97,35	3,52	0,52	3,93
3	85,52	98,08	2,86	0,61	4,00
5	85,54	97,70	3,46	0,76	3,58
10	84,85	97,88	3,80	0,74	3,31
20	84,85	97,50	3,39	0,94	3,45

На основании вышеизложенного можно заключить, что применение эмульсии жирового гудрона в растворе тринатрийфосфата в сочетании с ПАА позволяет осуществить глубокое обезвоживание глинисто-солевых отходов производства, уменьшить накопление избыточных солевых растворов, сократить потери полезного компонента с жидкой фазой отходов производства, а также даст возможность удешевить утилизацию этих отходов в народном хозяйстве. Кроме того, экономическая целесообразность этого способа заключается в том, что используемый жировой гудрон представляет отход масло-жировой промышленности, имеющий низкую стоимость (25 руб. за тонну). Приготовление эмульсий на его основе не вызывает затруднений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузькин С.Ф., Небера В.П. Синтетические флокулянты в процессах обезвоживания. — М., 1963. — 244 с.
2. Положительное решение по заявке "Способ обезвоживания глинисто-солевых суспензий, полученных при переработке калийных руд", № 3472088 от 26.07.83 г.
3. Григоров О.И. Руководство к практическим работам по коллоидной химии. — М. — Л., 1964. — 276 с.
4. Комаров В.С. Адсорбционно-структурные, физико-химические и каталитические свойства глин Белоруссии. — М., 1970, с. 106—108.
5. Каминский В.С. Интенсификация процессов обезвоживания. — М., 1982. — 222 с.