ИЗВЕСТИЯ
ТОМСКОГО ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА им. С. М. КИРОВА

Том 258 1976

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ПОВЕРХНОСТНОГО РАСТВОРЕНИЯ В ВОДНЫХ ДИСПЕРСИЯХ НЕКОТОРЫХ МАТЕРИАЛОВ

В. М. ВИТЮГИН, Э. Н. ЧУЛКОВА

(Представлена научным семинаром кафедры общей химической технологии)

В процессе подготовки к окомкованию тонкоизмельченный железорудный концентрат и другие материалы, входящие в состав шихты, определенное время находятся в соприкосновении с водой. При этом происходит поверхностное выщелачивание минеральных компонентов. Ионы растворяющихся в воде солей определяют pH среды, строение двойного электрического слоя, величины которых в существенной мере влияют на устойчивость коллоидной фракции материалов и на их структурно-механические свойства. Неустойчивость золей, выражающаяся в появлении крупных частиц или кристаллов, проявляется тем быстрее, чем больше растворимость дисперсной фазы. При большой величине двойного электрического слоя толще прослойка среды между частицами и менее прочна структура, т. е. поверхностное растворение предопределяет ряд свойств дисперсных материалов, играющих существенную роль в процессе мокрого гранулирования.

Степень выщелачивания определяли по изменению pH растворов-центрифугатов и электропроводности (x). pH измеряли на pH-метре ЛПУ-01, электропроводность — по схеме, представляющей собой мост Кольрауша [1]. Время контакта материала с водой составляло от 6 до 1500 минут.

В качестве объектов исследования использовали ряд дисперсных материалов, характеристики которых приведены в табл. 1, 2, 3. Усредненные результаты исследований изображены в виде кинетических кривых на рис. 1, 2. Как видно из рис. 1, наименьшее количество растворимых

Таблица 1

Распределение частиц по гранулометрическим фракциям

Фракция, *мм*	Песок Ташлинский	Железорудный концентрат	Бентонит ССГОКа	Известняк
1,0—0,5	1,90	—	—	—
0,5—0,25	76,85	0,02	0,02	—
0,25—0,20	15,82	0,04	0,13	0,02
0,20—0,16	4,81	0,12	0,29	0,01
0,16—0,125	0,50	0,71	1,01	0,17
0,125—0,10	0,04	0,45	0,54	0,30
0,10—0,04	0,08	38,45	6,14	17,25
0,04—0,02	—	47,19	6,12	40,10
0,02—0,015	—	9,23	12,47	27,18
0,015—0,010	—	3,79	30,12	10,60
0,010—0	—	3,79	43,11	4,37

Таблица 2

Материал	$F_{e\,общ}$	S	FeO	SiO_2	CaO	Al_2O_3	MgO	Fe_2O_3	п. п. п.	Прочие компоненты
Железорудный конц.	67,4	0,40	28,67	2,68	0,82	1,28	0,85	—	0,78	—
Железорудный конц. обезиленный	67,4	0,37	28,80	2,69	0,68	1,22	0,80	—	0,88	—
Бентонит розовый Таганский	—	—	0,04	58,75	3,58	25,03	0,00	—	8,41	4,19
Бентонит ССГОКа	2,87	—	4,10	57,44	1,34	17,86	3,87	—	8,24	4,28
Песок Ташлинский	—	—	—	99,04	0,11	0,44	—	0,14	—	—
Бурый железняк	35,84	—	10,50	26,87	0,84	5,48	1,02	40,19	13,20	6,25
Известняк	1,13	—	—	0,72	53,54	0,57	0,50	—	42,58	0,96

Таблица 3

Характеристика поверхностных свойств материалов

Материал	Крупность, *мм*	Удельная поверхн., *см²/г*	Удельный вес, *г/см³*	ММВ, %	МГ, %
Песок Ташлинский	1,0—0	234	3,08	0,95	0,350
Железорудн. концентрат	0,2—0	2100	4,27	4,07	0,7
Бентонит ССГОКа	0,2—0	562000	2,50	86,20	32,90
Бентонит розовый Таганский	0,1—0	—	2,33	—	38,00
Известняк	0,25—0	4820	3,34	15,27	2,50
Бурый железняк	0,1—0	—	3,80	35,3	22,01
Доломит	0,1—0	—	2,86	—	0,87
Илы	0,125—0	9900	2,94	21	16,80
Железорудн. концентрат отмученный	0,1—0	1100	4,90	3,5	0,30

компонентов содержит Ташлинский песок, наибольшее — бентонит. У материалов, таких как магнетитовый концентрат, илы, песок, равновесие практически устанавливается в течение 1,5—2 часов. При относительно малом количестве воды (т:ж — 1:4) поверхностное растворение бенто-

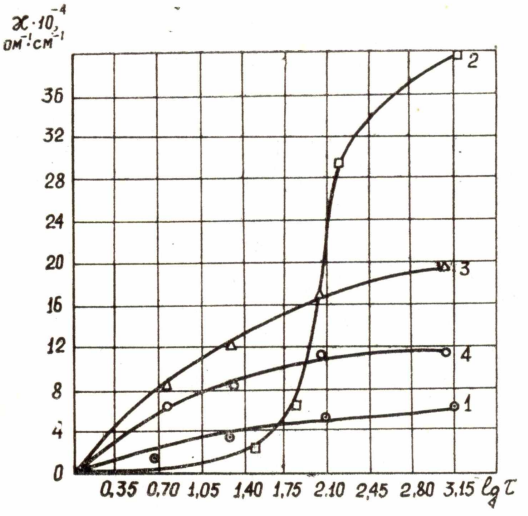

Рис. 1. Кинетика поверхностного растворения материалов (т:ж=1:4); 1 — песок, 2 — бентонит, 3 — илы, 4 — железорудный концентрат.

нита в первый час значительно меньше, чем у остальных исследованных материалов (x=4—6), а затем резко возрастает до x=40. Вероятно, в первый момент диспергирование еще не прошло и поверхность обмена мала. В дальнейшем наблюдается интенсивное растворение с обновленных участков поверхности. При большем содержании воды диспергирование бентонита происходит быстрее и уже после часового контакта материала с водой наблюдается значительный рост электропроводности (x=22). Величина электропроводности илов больше электропроводности магнетитового концентрата, т. е. на строение двойного электрического слоя большое влияние будет оказывать иловая фракция концентрата.

Выводы

1. Для минералов с прочной кристаллической решеткой равновесие в процессе поверхностного растворения устанавливается в течение 1,5—2

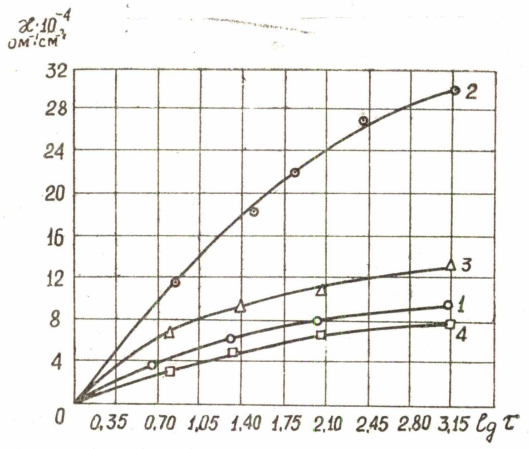

Рис. 2. Кинетика поверхностного растворения материалов (т : ж = 1 : 10): 1 — песок, 2 — бентонит, 3 — илы, 4 — железорудный концентрат.

часов. Характер кинетических кривых поверхностного растворения для этих материалов одинаков и практически не изменяется при увеличении количества воды.

2. Характер кинетической кривой для бентонита, время установления равновесия и количественное сравнение измеренной электропроводности бентонитовых суспензий отличаются от таковых для других исследованных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. О. Н. Григоров и др. Руководство к практическим работам по коллоидной химии. М.—Л., «Химия», 1964, стр. 217.