

1. Миллер Ю. Г. Физические основы надежности интегральных схем — М.: Советское радио, 1976 — 320 с.
2. Кубашевский С., Гопкинс Б. Окисление металлов и сплавов. Пер. с англ. — М.: Металлургия, 1965. — 428 с.
3. Окисление металлов / Под редакцией Ж. Бенера. Пер. с франц. — М.: Металлургия, 1969. — 237 с.

Изв. АН АрмССР (сер. ТН), т. XL, № 4, 1987

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

Р. Е. АКОПЯН, Р. М. МИРЗАХАНЫАН, Г. Г. ХАЧАТРЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОМОЛА ПЕРЛИТА

Одной из основных стадий в технологии переработки перлита с получением сырья для стекольной промышленности является стадия фильтрации готовой пульпы [1], которая следует после выщелачивания перлита в автоклаве (частичное растворение кремнезема в растворе щелочи) и поэтому непосредственно связана с работой автоклава [2] — с увеличением размеров частиц работа фильтров улучшается, а работа автоклава ухудшается.

Целью настоящего исследования является определение удельного сопротивления осадков перлита, необходимое для выявления оптимальных режимов технологической схемы.

Скорость фильтрования w , определяемая объемом фильтрата dV , проходящего через единицу поверхности S фильтра в течение времени dt , определяется по известной формуле [3]:

$$w = \frac{dV}{Sdt} = \frac{\Delta P}{\mu(R_0 + R_\phi)} \quad (1)$$

где ΔP — перепад давления в процессе фильтрации; μ — вязкость жидкой фазы; R_0 , R_ϕ — сопротивления слоя осадка и фильтрующей перегородки.

При постоянных скорости и перепаде давления отношение $\left(\frac{dV}{dt}\right)$ можно заменить $\frac{V}{t}$, и тогда

$$\frac{V}{t} = \frac{S\Delta P}{\mu(R_0 + R_\phi)} \quad (2)$$

Сопротивление слоя осадка R_0 можно выразить через удельное сопротивление r_0 и высоту осадка h_0 : $R_0 = r_0 h_0$, и тогда

$$\frac{V}{t} = \frac{S\Delta P}{\mu(r_0 h_0 + R_\phi)} \quad (3)$$

Для определения r_0 и R_0 уравнение (3) преобразуется в уравнение прямой линии. Обозначив $M = \frac{r_0 a}{\Delta PS}$ и $N = \frac{\mu R_0}{\Delta PS}$, получим:

$$\frac{t}{V} = M h_0 + N. \quad (4)$$

Построив прямую зависимости $\frac{t}{V}$ от h_0 , графически определим значения M и N , по которым вычислим r_0 и R_0 . На рис. 1 показана одна прямая для перлита фракции (160—200) мкм. Графически найдены значения: $M = \operatorname{tg} \alpha = 10^7$, $N = 1,32 \cdot 10^3$ и соответственно вычислены: $r_0 = 1,14 \cdot 10^{10} \text{ м}^{-2}$ и $R_0 = 1,46 \cdot 10^8 \text{ м}^{-1}$.

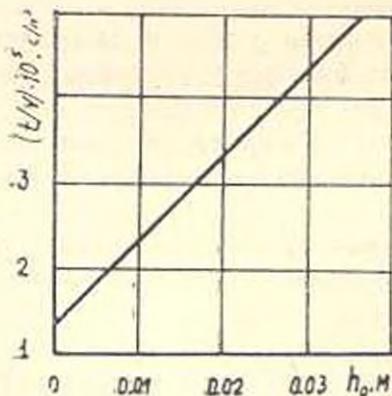


Рис. 1. К определению r_0 и R_0 сырого перлита фракции 160—200 мкм.

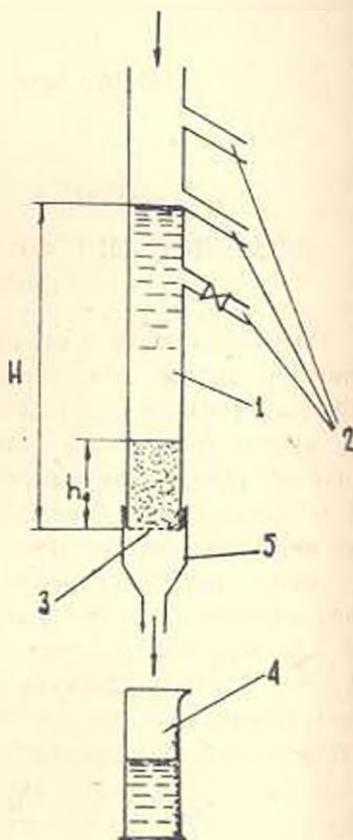


Рис. 2. Схема установки для определения сопротивления осадка.

Эксперименты проводились на установке, схема которой приведена на рис. 2. В колонку 1, снабженную снизу фильтрующей тканью 3, засыпался слой соответствующей фракции помола перлита высотой h_0 . Постоянный перепад давления во время фильтрации создавался постоянной высотой столба воды H , поддерживаемой с помощью отводов 2. Фильтрат собирался в стакане 4. Рыхлое состояние слоя создавалось подключением воды через воронку 5. Опыты проводились при постоянной температуре, измерялись объем фильтрата V и время фильтрования t . Проводились эксперименты с различными фракциями перлита как в рыхлом состоянии, так и в уплотненном. Не пытались также и полидисперсные смеси.

По описанной методике определялись сопротивления осадков, значения которых сведены в таблицу. Расчеты показали, что сопротивление фильтрующей перегородки ($R_{\phi} = 1,46 \cdot 10^6 \text{ м}^{-1}$ для шелковой ткани) более чем в сто раз меньше сопротивления осадка.

Таблица

Значения удельного сопротивления фракций перлита в зависимости от эквивалентного диаметра каналов d_k

№	Фракция, мк.м	$d_{ср} \cdot 10^6, \text{ м}$	Сырой перлит				
			α	β	φ	$d_k \cdot 10^6, \text{ м}$	$r_0 \cdot 10^{-10}, \text{ м}^{-1}$
1	200–250	225	1,3	0,956	0,118	110,6	0,53
2	160–200	180	1,31	0,96	0,418	87,2	1,14
3	125–160	142	1,33	0,98	0,418	67,35	1,87
4	100–125	112	1,35	0,99	0,418	53,11	3,8
5	50–100	75	1,35	0,99	0,454	28,3	17,6
6	смесь 0–250	49	1,36	1	0,534	11,1	181

Найдена зависимость удельного сопротивления r_0 от параметров осадка (диаметр частиц, пористость слоя и форма частиц). Во всех ранее предложенных уравнениях имеются коэффициенты (как правило два и более), трудно поддающиеся определению. В данной работе предложена зависимость сопротивления осадка от эквивалентного диаметра каналов d_k , учитывая пористость, коэффициенты формы и средний диаметр частиц $d_{ср}$. Здесь важное значение имеет форма частиц, т. к. после автоклавной обработки частицы становятся пористыми, бесформенными (на их поверхности появляются новообразования) и меняются в размере.

Окончательно уравнение для определения эквивалентного диаметра каналов имеет следующий вид:

$$d_k = \frac{2}{3} \frac{1 - \alpha\varphi}{\alpha\varphi} \cdot \frac{\beta}{\sqrt{\alpha}} d_{ср} \quad (5)$$

где φ — объемная доля частиц в слое; α и β — коэффициенты формы, которые определялись по методике, описанной в [1]

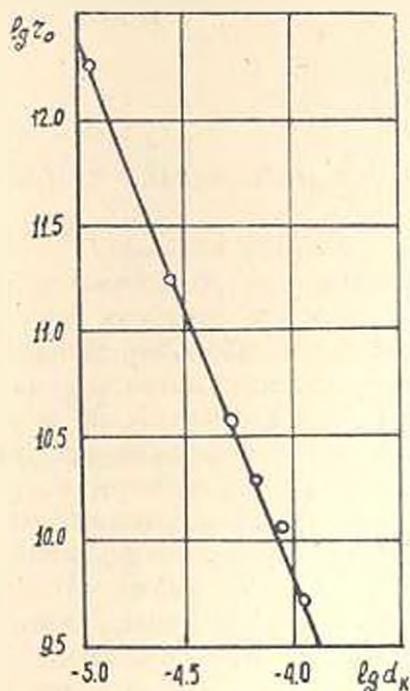


Рис. 3. Зависимость удельного сопротивления осадка от диаметра каналов.

Результаты расчетов сведены в таблицу.

На диаграмме, приведенной на рис. 3, зависимость $lg r_0 - lg d_n$ дает одну и ту же прямую линию для всех замеров. На основании диаграммы получена зависимость

$$r_0 = 0,3 d_n^{-2,35}. \quad (6)$$

ЕрПИ им. К. Маркса

25. IV. 1986

ЛИТЕРАТУРА

1. Мелконян Г. С. Гидротермальный способ приготовления комплексного стекловатного сырья «Квазизит» на основе горных пород и продуктов их переработки.— Ереван: Айвастай, 1977.— 152 с.
2. Гаспарян А. М., Гаспарян А. А., Замиян А. А. «Спжоб» и аппарат по проведению процессов в потоке сушения. А. с. 15786 от 23.05.56 г.
3. Жужиков В. А. Фильтрация — М.: Химия, 1971 — 210 с.
1. Гаспарян А. М.— Статика и динамика двухфазных систем (конспект лекций). ЕрПИИ. 1970.— 78 с.

Изв. АН АрмССР (сер. ТН), т. XL, № 1, 1987

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

С. В. САРКИСЯН

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИФФУЗИЯ В ГРУНТАХ ЗОНЫ АЭРАЦИИ

Освоение засоленных земель требует огромных материальных и трудовых ресурсов. Отметим, что в Араратской равнине освоение 1 га таких земель обходится примерно в 10 тыс. руб. Поэтому после освоения, а начальный период эксплуатации, с целью поддержания достигнутого водно-солевого режима и исключения вторичного засоления земель полив сельскохозяйственных культур осуществляется «грузными» нормами, т. е. на поля подается на 20—30% больше воды, чем требуется для полива. Избыток воды опускается до уровня грунтовых вод и создается, так называемая, подушка пресных поливных вод, предохраняющая перенос солей из соленых грунтовых вод в вышележащие слои. Так как концентрация грунтовых вод больше, чем поливных, то под влиянием молекулярной диффузии происходит постепенное засоление подушки и опреснение грунтовых вод.

Допустим, что на поверхность подается поливная вода с концентрацией C_n . В процессе фильтрации через зону аэрации концентрация солей по глубине возрастает и достигает уровня грунтовых вод с концентрацией $C_0 > C_n$. Предположим, что концентрация солей в грунтовой воде $C_0 > C_n$, тогда над уровнем грунтовых вод образуется слой