

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. МИРЗАХАНИЯН, 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  $\Delta P$  — перепад давления в процессе фильтрации;  $\mu$  — вязкость жидкой фазы;  $R_0$ ,  $R_\Phi$  — 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  $R_\Phi$  уравнение (3) преобразуется в уравнение прямой линии. Обозначив  $M = \frac{r_0 \gamma_0}{\Delta PS}$  и  $N = \frac{R_\Phi}{\Delta PS}$ , 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  $R_\Phi$ . На рис. 1 показана одна прямая для перлита фракции (160—200) мкм. Графически найдены значения:  $M = \operatorname{tg} \alpha = 10^7$ ,  $N = 1,32 \cdot 10^5$  и соответственно вычислены:  $r_0 = 1,14 \cdot 10^{10} \text{ м}^{-2}$  и  $R_\Phi = 1,46 \cdot 10^8 \text{ м}^{-1}$ .

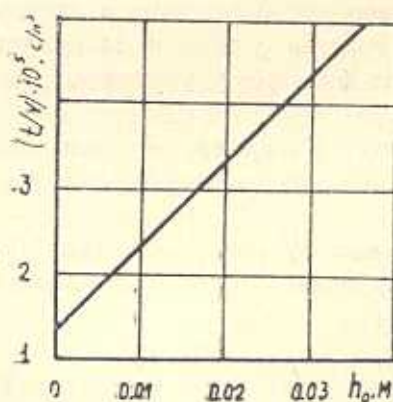


Рис. 1. К определению  $r_0$  и  $R_\Phi$  сырого перлита фракции 160—200 мкм.

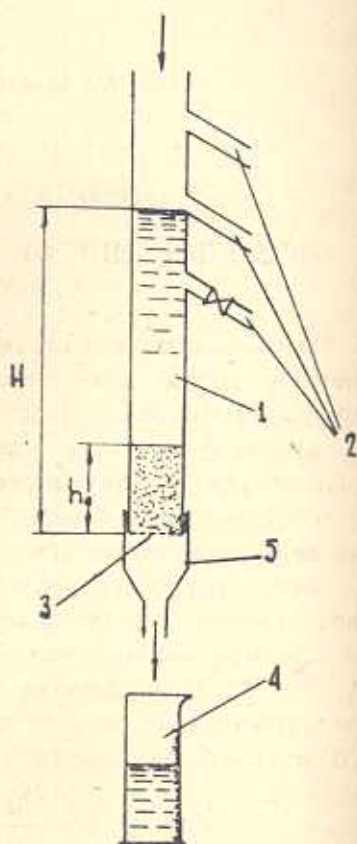


Рис. 2. Схема установки для определения сопротивления осадка.

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. Испытывались также и полидисперсные смеси.



По описанной методике определялись сопротивления осадков, значения которых сведены в таблицу. Расчеты показали, что сопротивление фильтрующей перегородки ( $R_{\phi} = 1,46 \cdot 10^8 \text{ м}^{-1}$  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, мкм   | $d_{cp} \cdot 10^6, \text{ м}$ | Сырой перлит |         |           |                             |                                      |
|---|----------------|--------------------------------|--------------|---------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------|
|   |                |                                | $\alpha$     | $\beta$ | $\varphi$ | $d_k \cdot 10^6, \text{ м}$ | $r_0 \cdot 10^{-10}, \text{ м}^{-2}$ |
| 1 | 200–250        | 225                            | 1,3          | 0,956   | 0,418     | 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<br>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  $d_{cp}$ . 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:

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

где  $\varphi$  — объемная доля частиц в слое;  $\alpha$  и  $\beta$  — коэффициенты формы, которые определялись по методике, описанной в [4].

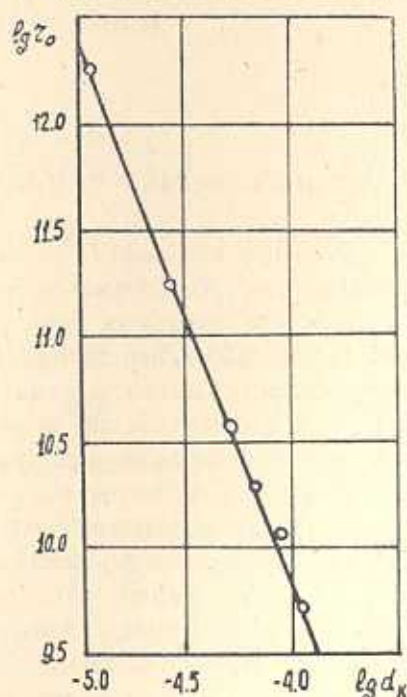


Рис. 3. Зависимость удельного сопротивления осадка от диаметров каналов.

Результаты расчетов сведены в таблицу.

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

$$r_0 = 0,3 d_k^{-2,58}. \quad (6)$$

ЕрПИ им. К. Маркса

25. IV. 1986

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мелконян Г. С. Гидротермальный способ приготовления комплексного стекольного сырья «Каназит» на основе горных пород и продуктов их переработки.— Ереван: Айастан, 1977.— 152 с.
2. Гаспарян А. М., Гаспарян А. А., Залинян А. А. «Способ и аппарат по проведению процессов в потоке суспензии». А. с. 15786 от 23.05.56 г.
3. Жужиков В. А. Фильтрация.— М.: Химия, 1971.— 210 с.
4. Гаспарян А. М.— Статика и динамика двухфазных систем (конспект лекций). ЕрПИ, 1970.— 78 с.

Изв. АН АрмССР (сер. ТН), т. XL, № 4, 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  $C_g > C_n$ . Предположим, что концентрация солей в грунтовой воде  $C_g > C_n$ , тогда над уровнем грунтовых вод образуется слой