

ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАИМЕНЬШЕЙ
КАПИЛЛЯРНОЙ ВЛАГОЕМКОСТИ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В.М.Витюгин, И.Н.Ланцман, О.А.Фукс, А.В.Витюгин

Широко используемый показатель водно-физических свойств дисперсных материалов, так называемую максимальную молекулярную влагоемкость (ММВ), в настоящее время общепринято определять по методу "влагоемких сред" [1]. Однако этому методу присущи многие физически необоснованные условности, приводящие к значительным ошибкам. Так, например, толщина кольцевого шаблона может быть 1 или 2 мм, давление прессования - 50-70 кг/см², а время выдержки пробы под давлением - 2 или 10 минут. Выбор величины перечисленных параметров в значительной мере субъективен.

В настоящем сообщении предлагается новая методика определения ММВ, основанная на графической интерпретации экспериментальных величин скорости капиллярной пропитки колонок дисперсного материала с различной степенью уплотнения. Как известно, коэффициент скорости капиллярной пропитки ($K_{с.к.п.}$) слоя дисперсного материала может быть выражен зависимостью [2].

$$K_{с.к.п.} = \frac{V^2}{\tau} \quad (1)$$

где V - объем воды, впитанной колонкой материала сечением 1 см^2 , см³/см²;

τ - время пропитки, сек.

Для колонок дисперсных материалов с одинаковым поперечным сечением зависимость [1] можно выразить через высоту колонки

$$(h) \quad K_{с.к.п.} = \frac{h^2}{\tau} \quad (2)$$

Для исследования использовали дисперсные материалы различной

природы в воздушно-сухом состоянии. Зависимость $h^2 - \tau$ на примере глинозема различной степени уплотнения показана на рис. 1. Тангенс угла наклона прямых капиллярной пропитки представляет собой коэффициент скорости капиллярной пропитки. Как видно из рис. 1, коэффициент скорости капиллярной пропитки слоя дисперсного материала зависит как от природы и гранулометрического состава материала, так и от степени уплотнения его.

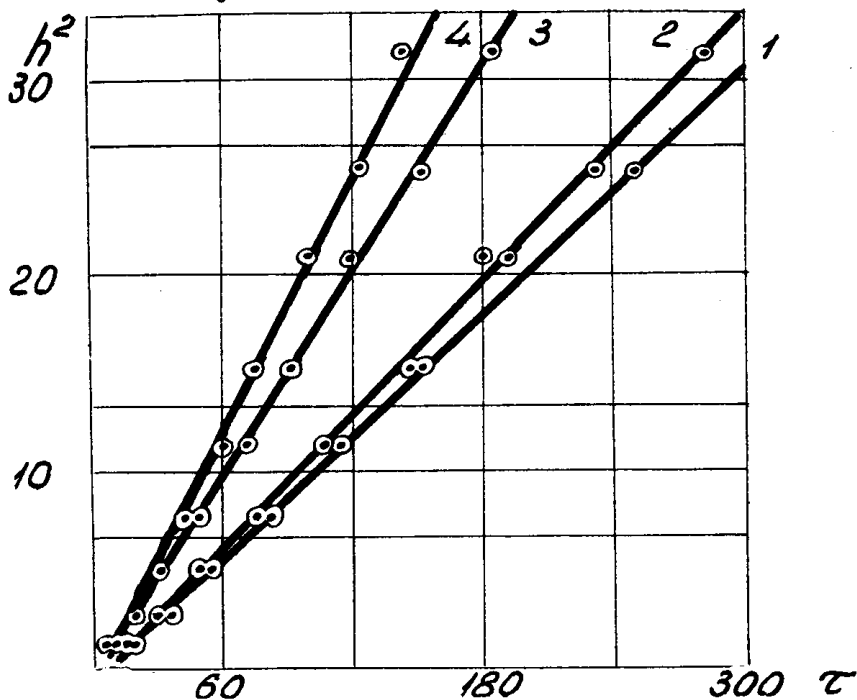


Рис. 1 Кинетика капиллярной пропитки слоя глинозема при различном уплотнении: 1 - 1,294 г/см³; 2 - 1,278 г/см³; 3 - 1,174 г/см³; 4 - 1,020 г/см³.

На рис. 2 показаны зависимости влагоемкости слоя ряда дисперсных материалов и коэффициента скорости капиллярной пропитки и представляющие собой прямые, отсекающие на оси ординат отрезки, соответствующие по величине значениям максимальной молекулярной влагоемкости.

В таблице I приведены значения ММВ, определенные по методу влагоемких сред и полученные по предлагаемой методике (рис. 2). Как видно, значения ММВ, определенные по методу капиллярной пропитки, укладываются в интервале значений ММВ, полученных по методу влагоемких сред для шаблонов различной толщины.

Сущность предлагаемой методики, как следует из предыдущего, сводится к построению прямолинейной зависимости коэффициента ско-

рости капиллярной пропитки и влагоемкости слоя на основе изучения кинетики пропитки колонок исследуемого дисперсного материала с различной степенью уплотнения. Для определения достаточно четырех-пяти степеней уплотнения. Капиллярную пропитку рекомендуется проводить в калиброванных стеклянных трубках диаметром 15-25 мм при высоте слоя 30-50 мм.

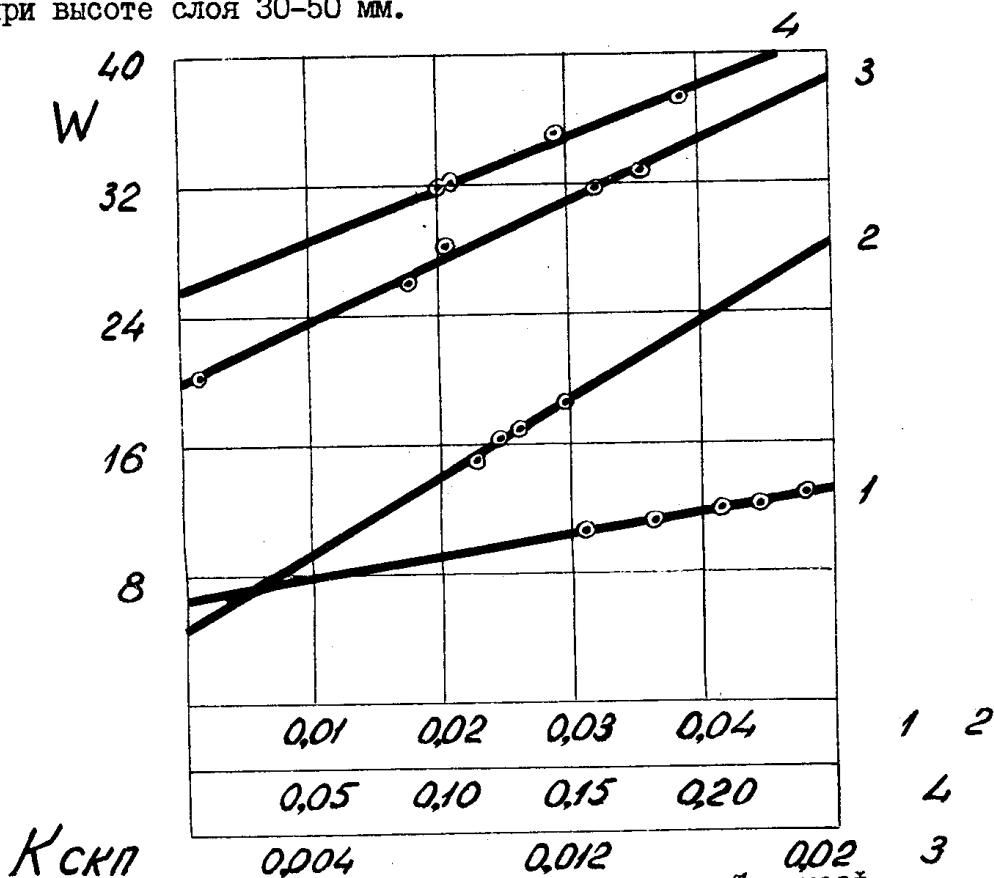


Рис. 2 Зависимости "влагоемкость, % - коэффициент скорости капиллярной пропитки $K_{скп}$ " для различных материалов.

1 - магнетитовый концентрат, 2 - доломит, 3 - мел, 4 - глинозем.

Различная степень уплотнения дисперсного материала в колонках достигается на вибрационном столе, либо простым встряхиванием и утрамбовкой вручную. Для пропитки используют дистиллированную воду. Влажность слоя определяют либо аналитическим путем, либо прямым замером объема впитанной влаги. В предлагаемой методике исключается элемент субъективности, а определение ММВ значительно упрощается.

Т а б л и ц а I

Материал	Круп- ность, мм	Удельная поверх- ность, см ² /г	Максимальная молекулярная влагоемкость		
			Метод влагоемких сред		Метод ка- пиллярной пропитки
			шаблон I мм	шаблон 2 мм	
Доломит	0,25-0	2050	3,9	5,4	4,8
Магнетитовый концентрат	0,1-0	1500	5,6	7,9	6,4
Глинозем	0,15-0		24,6	25,9	25,6
Мел	0,1-0	10000	15,1	19,9	19,8

Л и т е р а т у р а

1. А.М.Васильев. Основы современной методики и техники лабораторных определений физических свойств грунтов. Госстройиздат, 1953.
2. Л.Е.Черненко, П.А.Ребиндер. Коллоидный журнал, XII, № 5, 1950, 386.
3. Н.Н.Цюрупа. Практикум по коллоидной химии. "Высшая школа", М., 1963.
4. Б.В.Дерягин, Н.Н.Захаваева, М.В.Талаев. Прибор для определения коэффициента фильтрации и капиллярной пропитки (руководство). М., 1953.