

4. *Лашквер А., Геллер В. Э.* Химия и технология волокна нитрона.— М.: Госхимиздат, 1960.— 346 с.
5. *Моррисон Р., Бойд Р.* Органическая химия.— М.: Мир, 1974.— 1118 с.
6. *Морару В. Н., Маркова С. А., Овчаренко Ф. Д.* Изучение роли воды в структурообразовании углеводородных дисперсий органофильного монтмориллонита.— Коллоид. журн., 1980, 42, № 1, с. 54—58.
7. *Органические растворители / А. Вайсбергер, Э. Проскауэр, Д. Риддик, Э. Тупс.*— М.: Изд-во иностр. лит., 1958.— 546 с.
8. *Шай Г., Надь Л.* Адсорбция из бинарных растворов неэлектролитов на поверхности раздела твердое тело — жидкость — пар.— В кн.: Физическая адсорбция из многокомпонентных фаз. М.: Наука, 1972, с. 96—104.
9. *Елович С. Ю., Ларионов О. Г.* К теории адсорбции из растворов неэлектролитов на твердых адсорбентах.— Изв. АН СССР. ОХН, 1962, № 2, с. 209—216.
10. *Тарасевич Ю. И., Овчаренко Ф. Д.* Адсорбция на глинистых минералах.— Киев: Наук. думка, 1975.— 360 с.
11. *Измайлов Н. А.* Электрохимия растворов.— Харьков: Изд-во Харьк. ун-та, 1959.— 958 с.
12. *Киселев А. В., Лыгин В. И.* Инфракрасные спектры поверхностных соединений и адсорбированных веществ.— М.: Наука, 1972.— 458 с.
13. *Райхард Х.* Растворители в органической химии.— Л.: Химия, 1973.— 150 с.

Институт коллоидной химии и химии воды
им. А. В. Думанского АН УССР, Киев

Поступила
29.09.82

УДК 541.13+541.148

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАБУХАЕМОСТИ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

А. А. Панасевич, Н. А. Неминская, Ю. И. Тарасевич

Набухание в воде и других дисперсионных средах является важной коллоидно-химической характеристикой дисперсных материалов, дающей представление об их гидрофильности (лиофильности) [1—5]. Данные о набухаемости природных глин в воде, водных растворах электролитов, ПАВ и других веществ, органопроизводных глин в воде и органических средах широко используются для определения качества глинопорошков, применяющихся в бурении [6, 7]. Изучение набухаемости глинистых грунтов важно для развития таких научных дисциплин, как грунтоведение и почвоведение [2, 8]. Нами предложено использовать набухаемость для характеристики качества сырья при производстве адсорбентов на основе глинистых минералов [9].

Однако единого мнения об истинной величине набухания высокодисперсных глинистых минералов нет. Различия в кинетике и конечных величинах набухания одних и тех же глин, по нашему мнению, во многом связаны с несовершенством существующих методов исследования [10—12], не учитывающих плотность препаратов дисперсных материалов и влияние величины внешней нагрузки на исследуемый образец. Цель настоящей работы — показать, как влияет плотность препаратов, время и давление прессования на набухаемость дисперсных минералов, и разработать метод определения величины их набухания в жидких средах при отсутствии внешней нагрузки на исследуемый образец.

В качестве объектов исследования были выбраны глуховский каолинит и черкасская гидрослюда [13]. Их подготовку проводили по методике [14]. Затем образцы измельчали, просеивали через сито 0,25 мм и высушивали при температуре 110°.

Процесс набухания изучали по видоизмененной методике [4, 10], позволяющей варьировать внешнюю нагрузку, которая предотвращает вспучивание образца. Исследованиями зависимости величины набухания дисперсных минералов от величины навески, плотности, времени и давления прессования образцов установлено, что чем больше навеска (то есть чем больше толщина отпрессованной таблетки), тем выше давление прессования, обеспечивающее равномерную пропрессовку образца — постоянство его плотности по объему. Максимальная плотность образца достигается через 5 мин прессования и в дальнейшем не из-

меняется. Наиболее плотная упаковка частиц исследуемых минералов достигается при разных давлениях прессования (рис. 1), и чем выше плотность образца, тем больше его набухание (рис. 2). При достижении плотной упаковки частиц величина набухания не изменяется с увеличением давления прессования.

Из изложенного следует, что прежде чем изучать набухание, необходимо для каждого дисперсного минерала или вещества определить

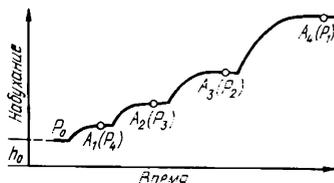
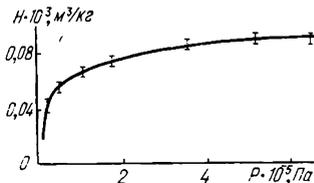
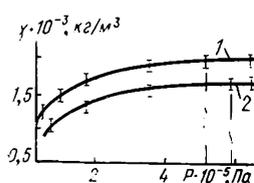


Рис. 1. Зависимость плотности образца от давления прессования: 1 — глуховецкий каолинит; 2 — черкасская гидрослюдя.

Рис. 2. Зависимость набухания глуховецкого каолинита от давления прессования.

Рис. 3. Схема кинетики набухания образца глинистого минерала при соответствующих внешних нагрузках: $P_0 > P_4 > P_3 > P_2 > P_1$.

условия подготовки его к эксперименту. Для каолинита и гидрослюдя были выбраны соответственно такие условия: навеска $6 \cdot 10^{-3}$ и $3 \cdot 10^{-3}$ кг, давление прессования не менее $5,1 \cdot 10^5$ и $5,8 \cdot 10^5$ Па, плотность образца $1,96 \cdot 10^3$ и $1,64 \cdot 10^3$ кг/м³. Набухание каолинита и гидрослюдя в воде изучали следующим образом. Отпрессованную таблетку помещали в прибор Васильева [8]. На поршень устанавливали съемные грузы, создававшие внешнее давление $P_0 = 200$ Па. К поршню подключали дифференциально-трансформаторный датчик линейных перемещений, включали самописец ДС-1-03 и записывали начальную высоту таблетки h_0 . В резервуар заливали воду и после завершения процесса набухания при указанной выше нагрузке уменьшали внешнее давление на образец, снимая часть грузов. Получено семейство кривых (рис. 3), достаточное для построения

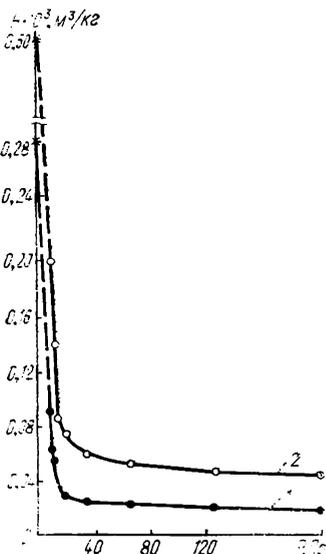


Рис. 4. Зависимость набухания от величины внешней нагрузки: 1 — глуховецкий каолинит; 2 — черкасская гидрослюдя (O, ● — эксперимент, X — расчет).

ния зависимости набухания от внешней нагрузки (рис. 4). Расчет величины набухания в точках А (рис. 3) производили по формуле [15]

$$H = \frac{S \cdot \Delta h}{g},$$

где S — площадь таблетки; Δh — изменение ее высоты; g — масса таблетки.

Анализ зависимости $H=f(P)$ (рис. 4) показал, что в полулогарифмических координатах она представляет собой прямую линию, экстраполяция которой до пересечения с осью $\lg H$ позволяет определить истинную величину набухания исследуемого препарата при отсутствии внешней нагрузки на него. Истинная величина набухания, определенная по предлагаемой методике, для каолинита составляет $2,86 \times 10^{-4}$, а для гидрослюдя $5 \cdot 10^{-4}$ м³/кг, что соответственно в 3 и 2,5

раза выше, чем величины, зафиксированные в эксперименте при минимальной внешней нагрузке (рис. 4).

Таким образом, изучение набухания дисперсных минералов в воде при различных нагрузках на исследуемый образец позволяет определить его истинную величину набухания. Необходимым условием корректного определения этой величины является подбор таких условий прессования, которые обеспечивали бы максимально плотную упаковку дисперсных частиц в исследуемом препарате.

1. Овчаренко Ф. Д. Гидрофильность глин и глинистых минералов.— Киев: Изд-во АН УССР, 1961.— 291 с.
2. Грунтоведение / Е. М. Сергеев, Г. А. Голодковская, Р. С. Зянгиоров и др.— М.: Изд-во Моск. ун-та, 1971.— 596 с.
3. Современные представления о механизме взаимодействия воды с глинами в процессе их набухания / Е. М. Сергеев, Р. И. Злочевская, В. И. Дивисилова, Г. П. Алексеевко.— В кн.: Инженерно-геологические свойства глинистых пород и процессы в них.— Там же, 1972, с. 101—118.
4. Овчаренко Ф. Д., Ничипоренко С. П., Валицкая В. М. Об определении величины набухания глин.— Коллоид. журн., 1962, 24, № 1, с. 55—57.
5. Паховчишин С. В., Круглицкий Н. Н. Об определении величины набухания глинистых минералов.— Укр. хим. журн., 1978, 44, № 3, с. 263—264.
6. Кистер Э. Г. Химическая обработка буровых растворов.— М.: Недра, 1972.— 392 с.
7. Городнов В. Д. Физико-химические методы предупреждения осложнений в бурении.— Там же, 1977.— 280 с.
8. Кульчицкий Л. И., Усъяров О. Г. Физико-химические основы формирования свойств глинистых пород.— Там же, 1981.— 179 с.
9. Использование степени набухания для характеристики качества сырья при производстве адсорбентов на основе глинистых минералов / М. М. Куваева, А. А. Фирсанов, Т. В. Гончарова и др.— Укр. хим. журн., 1979, 45, № 7, с. 613—616.
10. Васильев А. М. Основы современной методики и техники лабораторных определений физических свойств грунтов.— М.: Госстройиздат, 1953.— 82 с.
11. Жигач К. Ф., Яров А. Н. Об оценке набухаемости глин.— Нефть и газ, 1959, № 10, с. 13—18.
12. Злочевская Р. И., Дивисилова В. И. О взаимодействии глин с растворами электролитов в процессе их набухания.— В кн.: Связанная вода в дисперсных системах. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1972, вып. 2, с. 43—65.
13. Тарасевич Ю. И., Овчаренко Ф. Д. Адсорбция на глинистых минералах.— Киев: Наук. думка, 1975.— 352 с.
14. Структурообразование в дисперсиях слоистых силикатов / С. П. Ничипоренко, А. А. Панасевич, В. В. Минченко и др.— Там же, 1978.— 204 с.
15. Панасевич А. А., Овчаренко Ф. Д., Никитина Г. М. Влияние алкамона ОС-2 на водостойчивость лессового пылеватого суглинка.— В кн.: Физико-химическая механика и лиофильность дисперсных систем.— Там же, 1968, вып. 1, с. 198—203.

Институт коллоидной химии и химии воды
им. А. В. Думанского АН УССР, Киев

Поступила
14.07.82

УДК 628.165:532.711

ПЕРЕНОС ВОДНЫХ РАСТВОРОВ САХАРОЗЫ ЧЕРЕЗ ПОЛУПРОНИЦАЕМЫЕ МЕМБРАНЫ

Е. А. Цапюк, Д. Д. Кучерук

Механизм переноса через полупроницаемые мембраны остается во многом неясным, что в равной мере относится и к прямому осмосу — одному из наиболее распространенных в природе явлений, и к обратному — весьма перспективному методу обессоливания и очистки воды. Одним из важнейших свойств полупроницаемых мембран является гидрофильность их поверхности [1, 2]. Вода, локализованная у гидрофильных центров дисперсной фазы, обладает пониженной растворяющей способностью, обычно ее называют нерастворяющим объемом или связанной водой. Поскольку поры в полупроницаемых мембранах очень малы (до 3 нм [3]), было высказано предположение, что наличие связанной воды в них во многом определяет их свойства [4].