

О. П. МЧЕДЛОВ-ПЕТРОСЯН, Ю. П. ЛИБЕНКО, Д. А. УГИНЧУС

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОРИСТОСТИ СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ТЕРМОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

(Представлено академиком С. И. Вольфовичем 12 IV 1971)

Термографический метод, основанный на анализе кинетики процесса десорбции влаги из образца в изотермических условиях среды (¹), нашел применение для изучения пористости силикатных материалов (^{2,3}). Однако оценка пористости силикатов, необходимая при исследовании процессов их создания и разрушения, осложнена наличием значительного удельного объема пустот, относимых к разряду микропор (^{4,5}). Объемный механизм заполнения ограниченного адсорбционного пространства микропор (^{5,6}) является препятствием для определения с удовлетворительной

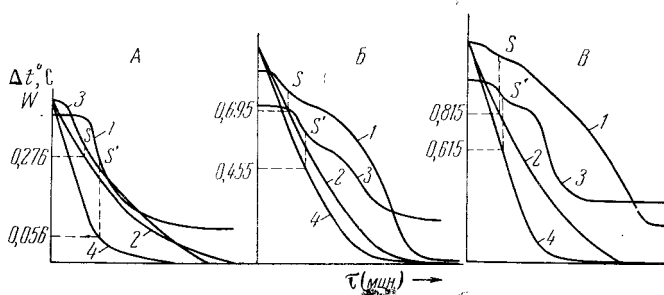


Рис. 1. Термограммы десорбции и соответствующие им гравиметрические кривые для воды (1, 2) и бутанола (3, 4). S, S' — сингулярные точки на термограммах, w — отношение весов адсорбата и адсорбента в относительных единицах. Силикагель КСМ (А), КСС (Б) и КСК (В)

степенью точности (⁷) величины удельной поверхности гелеобразных гидросиликатных структур. Таким образом, при исследованиях структурных изменений, происходящих в микропористых материалах, нежелательно оперировать таким критерием, как величина удельной поверхности.

В связи с этим нам представляется весьма плодотворным использование при термографических исследованиях силикатных материалов молекулярно-ситового эффекта, обнаруженного, в частности, у гидратированного портландцемента (⁸).

В данной работе изменение пористой структуры материала под воздействием технологических или эксплуатационных факторов моделировалось подбором ряда силикагелей с возрастающими средними радиусами пор (9,8; 29,6; 66,0 Å) и общей пористостью. Исследована кинетика десорбции из указанных силикагелей воды и бутанола. Отношение диаметров молекул бутанола и воды примерно равно двум, величины дипольных моментов довольно близки.

На рис. 1 приведены характерные термограммы десорбции воды и бутанола из силикагелей КСМ, КСС и КСК и соответствующие им гравиметрические кривые.

В соответствии с принятой методикой (¹) были определены величины адсорбционных объемов, доступных молекулам воды и бутанола, проек-

цией третьей сингулярной точки S термограммы на гравиметрическую кривую. По данным независимых адсорбционных методов, по третьей сингулярной точке термограммы десорбции воды определяется объем пор радиусом менее 10^{-5} см (¹).

Для каждого из силикагелей был определен безразмерный структурный критерий K :

$$K = (V_1 - V_2)/V_1,$$

где V_1 — объем адсорбированной воды; V_2 — объем адсорбированного бутанола.

Объем адсорбата вычислялся по его весу (w_0), определенному термографическим методом. Структурный критерий K находится в прямой корреляционной зависимости со степенью дисперсности твердой фазы (табл. 1).

Определяя указанный критерий термографическим методом, можно оценивать характер течения технологических и эксплуатационных процессов, связанных с изменением структурных характеристик силикатных материалов, не пользуясь понятием удельной поверхности. При этом, в зависимости от специфики исследований, могут быть использованы адсорбаты с молекулами различных размеров.

Харьковский институт инженеров
железнодорожного транспорта
им. С. М. Кирова

Поступило
9 IV 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Ф. Казанский, ДАН, 130, № 5, 1059 (1960). ² Ю. В. Чеховский, В. Э. Лейрих, В. М. Казанский, Колл. журн., 27, 1 (1965). ³ D. A. Uginchus, O. P. Mchedlov-Petrosyan et al., Proc. of the VIII Conf. on the Silicate Ind., Budapest, 1966, p. 307. ⁴ М. М. Dubinin, Pure and Appl. Chem., 10, 309 (1965). ⁵ М. М. Дубинин, Сборн. Природные сорбенты, М., 1967, стр. 5. ⁶ F. Ronquerol, J. Ronquerol, B. Imelik, Bull. Soc. chim. France, 1964, 635. ⁷ O. P. Mtschedlov-Petrossian, D. A. Ugintschus, Silikattechnik, 20, 12, 416 (1969). ⁸ R. H. Mills, V Intern. Symp. on the Chem. of Cement, Tokyo, 1968, p. 74.