

КИНЕТИКА ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ТАЛЬКА

П. Г. УСОВ, Н. В. СОБОРА

(Представлена научным семинаром кафедры технологии силикатов)

Тальк, водный магнезиальный силикат, широко используется в различных типах керамических изделий. Для стеатитовой керамики, в которой он является преобладающим компонентом шихты, большое значение имеют процессы, протекающие при нагревании. Поэтому знание кинетики разложения талька при термической обработке представляет большой интерес.

Объектом данного исследования явились высококачественные пробы талька Алгуйского и Онотского месторождений, химический состав которых незначительно отличается от теоретического состава минерала талька (табл. 1).

Алгуйский порошковатый тальк имеет белый цвет и чешуйчатое строение. Под микроскопом бесцветные чешуйки обладают прямым погасанием и хорошо выраженной псевдоабсорбцией с $N_g=1.580$ и $N_r=1.539$. В виде механической примеси около 2% присутствуют изометричные зерна кварца.

Онотский талькит — плотная, массивная порода белого цвета с зеленоватым оттенком, в размолотом виде чисто белая. Под микроскопом онотский тальк — мономинеральная тальковая фракция сложена тонкочешуйчатыми агрегатами. Показатель преломления $N_g=1.583$, $N_r=1.541$.

Изучение кинетики разложения талька при нагревании проведено путем замера изменения веса вещества при определенной постоянной температуре. Отсчет убыли веса производился на торсионных весах с точностью 0,25% через 1 минуту. Используемые образцы талька весом 300—400 мг, сформованные в виде тонких дисков, сечением 15 мм и толщиной около 1,5 мм, подвешенные на платиновой нити, предварительно обжигались при 600°C и в горячем состоянии опускались в разогретую до температуры испытания печь. Выдержка навески в печи при каждой температуре продолжалась в течение 30 минут. Температура в печи при испытании поддерживалась автоматически с точностью $\pm 5^\circ\text{C}$.

Этот метод эксперимента выгодно отличается от других [2] тем, что: 1) до нужной температуры в образце не протекает никаких процессов; 2) вследствие большой площади теплообмена и массообмена процесс дегидратации талька идет более четко; 3) при высоких температурах нагрева температура печи соответствует температуре образца.

Эксперименты показали, что процесс разложения онотского талька протекает в интервале температур 750—950°C. Максимальный процент

Таблица 1

Химический состав

Наименование талька	п.п.п.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	H ₂ O	Сумма
Алгуйский	4,68	64,16	нет	0,31	0,04	0,22	30,65		100,06
Онотский	4,78	62,02	нет	0,95	0,45	0,42	31,64		100,26
Состав минерала талька		63,5					31,7	4,8	

убыли веса составляет 5,06%. Дегидратация алгуйского талька наступает при 800° и заканчивается при 1000°C. Общий процент потери веса составляет 4,65%.

Результаты опытов показывают, что процесс обезвоживания талька управляется химическими уравнениями реакции 1-го порядка. Поэтому для расчетов констант скоростей нами принято классическое уравнение:

$$K = \frac{2,3}{t_2 - t_1} \lg_{10} \frac{C_0 - x_1}{C_0 - x_2},$$

где C_0 — начальная концентрация воды или полная потеря веса в %, x_1 — концентрация через промежуток времени.

Значение констант скоростей реакции для разных температур и обоих видов талька приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Значение константы скорости реакции при различных температурах

Температура в °C	К в мин ⁻¹	
	онотский тальк	алгуйский тальк
750	0,410	—
800	0,080	0,073
850	0,180	0,163
900	0,368	0,261

Энергия активации термического разложения тальков составляет около 33,0 ккал/моль.

Алгуйский тальк с чешуйчатой формой кристаллов имеет более высокую устойчивость при термическом воздействии, чем онотский тальк с тонкозернистой структурой. Температура начала термического разложения алгуйского талька на 50°С ниже, и разложение идет с меньшей скоростью, чем у онотского при одинаковых температурах.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Киреев. Курс физической химии. 1956.
2. P. Murray, J. White. Kinetics of the Thermal Dehydration of Clays. Transas. of the British Ceramic Society, 54, 3, 1955.