

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ
Mg-Fe –ХРИЗОТИЛОВ В ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ****Корыткова Э.Н., Пивоварова Л.Н., Гусаров В.В. (ИХС РАН)***elkor@list.ru*; Факс/тел: (812) 328-85-89**Ключевые слова:** механизм и кинетика, нанотубулярные хризотилы, эволюция прекурсоров

Для выявления закономерностей формирования нанотубулярных хризотилов в гидротермальных условиях предпринято исследование механизма и кинетики образования хризотилов с различным содержанием оксидов железа, практически всегда присутствующих в составе природных хризотил-асбестов.

Путем гидротермальной обработки Mg-Fe- энстатитов с содержанием FeO от 10 до 35масс% водной и водными растворами NaOH при температурах 250-450°C и давлениях 10-100 МПа синтезированы нанотубулярные хризотилы с различным содержанием железа (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав синтезированных Mg- и Mg-Fe-нанотубулярных хризотилов, масс. %

Оксиды	Из энстатита MgSiO ₃	Из исходных энстатитов с различным содержанием FeO, масс. %		
		10 %	15 %	25 %
		Образцы		
	1	2	3	4
SiO ₂	43.03	40.46	40.46	40.21
MgO	42.42	38.98	35.58	31.25
FeO	-	5.38	7.35	9.85
Fe ₂ O ₃	-	1.94	3.08	5.83
H ₂ O ⁺	13.50	12.65	12.63	12.30
H ₂ O ⁻	1.10	0.45	0.78	0.63
Сумма	100.05	99.86	99.88	100.07

Обнаружено, что часть ионов Fe²⁺ в исходных энстатитах окисляется в процессе их гидротермальной обработки до Fe³⁺ и входит, как в октаэдрический, так и тетраэдрический слои структуры хризотилов. Выявлено предельное вхождение железа в хризотилы, до Fe²⁺_{0.40} Fe³⁺_{0.20}, при котором возможно формирование цилиндрически закрученных слоев, приводящее к образованию нанотрубок (рис. 1а). Введение большого количества железа в прекурсоры приводит к кристаллизации пластинчатых Mg-Fe- серпентинов (рис. 1б). Установлено, что введение железа в прекурсоры оказывает существенное влияние на условия кристаллизации нанотрубок хризотила, а также на их морфологию, размер и свойства (табл.2).

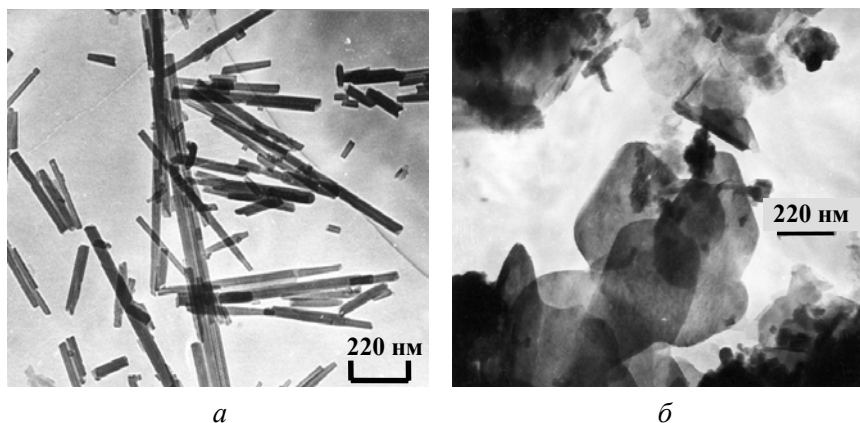


Рис.1. а – нанотрубки (Mg,Fe)₃Si₂O₅(OH)₄, синтезированные в 1.5 мас% NaOH при температуре 350°C и давлении 70 МПа; б – Mg-Fe-серпентин с пластинчатой формой частиц.

Характеристика синтезированных Mg-Fe-нанотрубок

Образец	Размер нанотрубок			Оптические константы			V _{эляч.} , Å
	Длина, мкм	Диаметр, нм		Ng	Np	Ng-Np	
		наружный	внутренний				
1	1-20	20-25	4	1.547	1.542	0.005	714.8
2	1-15	20-30	4-5	1.560	1.554	0.006	не опр.
3	1-10	25-35	5	1.575	1.566	0.009	717.1
4	0.5-5	30-50	5-6	1.590	1.581	0.009	719.4

Нумерация образцов соответствует таковой табл.1.

Выявлен стадийный характер эволюции прекурсоров при синтезе Mg-Fe-хризотиллов в гидротермальных растворах, обусловленный различиями в скоростях образования промежуточных (брусита, талька, монтмориллонита) и конечных фаз. Последовательность и скорость образования хризотиллов в гидротермальных условиях (рис.2) определяется количеством FeO, введенным в прекурсоры, составом гидротермальных растворов и температурой гидротермальной обработки исходных реагентов. Разницу в скоростях образования хризотиллов, вероятно, можно объяснить неодинаковой растворимостью прекурсоров, содержащих различные количества FeO, в условиях повышенных температур и давлений.

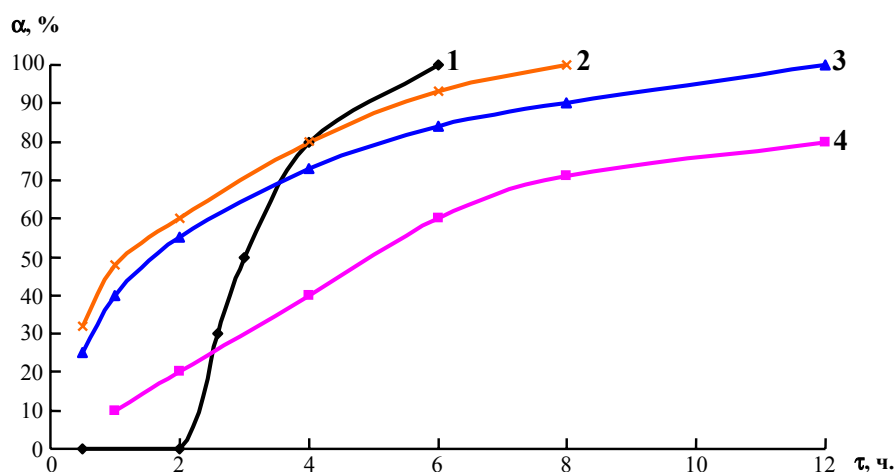


Рис. 2. Кинетика кристаллизации нанотрубчатых гидросиликатов в растворах NaOH при температуре 350°C и давлении 70 МПа из смеси на основе MgSiO₃ и (Mg,Fe) SiO₃,
Нумерация образцов соответствует таковой табл.1.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 04-03-32293)

Вестник Отделения наук о Земле РАН - №1(24) 2006

Информационный бюллетень Ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии 2004 года (ЕСЭМПГ-2006)

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2006/informbul-1_2006/mineral-18.pdf

Опубликовано 1 июля 2006 г

© Вестник Отделения наук о Земле РАН, 1997 (год основания), 2006

При полном или частичном использовании материалов публикаций журнала,
ссылка на «Вестник Отделения наук о Земле РАН» обязательна