

УДК 553.311.536.413

ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Академик АН УССР В. И. АРХАРОВ, Э. Н. КУЗНЕЦОВ *

ТЕРМИЧЕСКОЕ РАСШИРЕНИЕ ЦИНКОВОГО ФЕРРИТА

По виду зависимости параметра a кристаллической решетки обращенных феррошпинелей от температуры можно судить о том, меняется ли их степень обращенности λ при повышенных температурах ⁽¹⁾, что проиллюстрировано на примере магнетита, магниевого и никелевого ферритов. Показано, что постоянство da/dT никелевого феррита соответствует неизменности его степени обращенности, а резкое увеличение da/dT в интервале температур 400–700°С у магнетита и 500–900° у магниевого феррита соответствует изменению в этих интервалах их степени обращенности. Все три феррита при комнатной температуре — обращенные шпинели.

Для выяснения механизма изменения степени обращенности феррошпинелей при высоких температурах представляло интерес проследить температурную зависимость a также и у ферритов, нормальных при комнатной температуре.

В ⁽²⁾ для случая соединения CoAl_2O_4 , являющегося при комнатной температуре нормальной шпинелью, показано, что при высоких температурах происходит частичное обращение этой шпинели, сопровождающееся некоторым уменьшением параметра ее кристаллической решетки. Поэтому можно предполагать, что в случае нормальных феррошпинелей при высоких температурах можно ожидать уменьшения da/dT , если степень обращенности их изменяется, и постоянства da/dT во всем температурном интервале исследования при неизменности степени обращенности.

В качестве объекта исследования был выбран цинковый феррит. Высокотемпературное рентгеноструктурное исследование осуществлялось по схеме ⁽³⁾. Результаты измерений представлены на рис. 1, 1, из рассмотрения которого видно, что кривая зависимости $a(t)$ разбивается на три участка, из которых два отвечают линейной зависимости, а третий — более сложной. Этот участок соответствует интервалу температур 800–1000° и определяется, по-видимому, частичным «обращением» цинкового феррита. В области температур 20–800° наблюдается линейное термическое расширение полностью нормального цинкового феррита, в области 800–1000° происходит его частичное «обращение», в области 1000–1400° осуществляется линейное термическое расширение частично обращенного цинкового феррита без дальнейшего изменения его степени обращенности, о чем свидетельствует постоянство da/dT в этом температурном интервале.

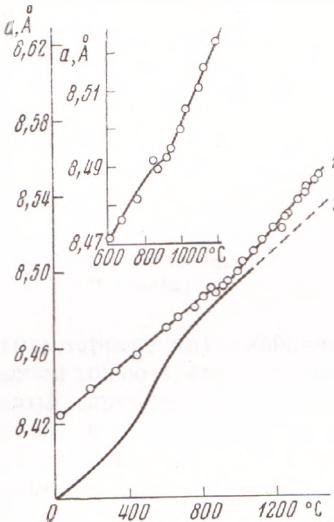


Рис. 1. Температурная зависимость параметра кристаллической решетки цинкового феррита (1) и магнетита (2)

* В работе принимал участие студент-дипломник Донецкого государственного университета В. М. Антоненко.

Одна серия съемок проводилась на воздухе в интервале температур 20—1250°, а другая — в атмосфере кислорода при давлении 1,2 атм. в интервале температур 20—1425°. Кислородная атмосфера применялась, чтобы исключить влияние диссоциации цинкового феррита при температурах выше 1200°. Как показал проведенный нами контроль неизменности веса при высокотемпературном нагревании цинкового феррита, при примененном давлении кислорода диссоциация феррита была незначительна.

Некоторое количество Fe_3O_4 , который при температурах выше 1200° в результате частичной диссоциации, возможно, оказался растворенным в цинковом феррите, не могло заметно изменить параметр его кристаллической решетки, так как, во-первых, его имелось не более 0,3 вес. %, а во-вторых, в области температур 1000—1400° параметр решетки магнетита очень близок к параметру цинкового феррита (рис. 1, 2).

Итак, можно сделать вывод, что цинковый феррит при высоких температурах имеет структуру частично обращенной шпинели.

Донецкий физико-технический институт
Академии наук УССР

Поступило
3 V 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ В. И. Архаров, В. Н. Богословский, Э. Н. Кузнецов, Неорганические материалы, т. 8, № 11, 1982 (1972). ² H. Schmalzried, Zs. Phys. Chem., N. F., B. 28, N. 3/4, 203 (1961). ³ В. И. Архаров, Э. Н. Кузнецов, Неорганические материалы, т. 2, № 10, 1889 (1966).