

Исследование процессов кристаллизации стёкол состава $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19} \cdot n \text{SrB}_2\text{O}_4$

Павлова Анна Андреевна

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

факультет наук о материалах, Москва, Россия

e-mail: pavannndm1@mail.ru

Магнитотвёрдые гексаферриты М-типа $\text{AFe}_{12}\text{O}_{19}$ ($\text{A} = \text{Ba}, \text{Sr}$) широко применяются в промышленности благодаря характерной им сильной одноосной магнитокристаллической анизотропии, которая обеспечивает высокие значения коэрцитивной силы постоянных магнитов, изготовленных из этих веществ. Микроструктура (размеры, форма, и характер организации) частиц гексаферрита в значительной мере определяет магнитные свойства материалов на его основе. Гексаферриты отличаются высокой химической и термической стабильностью, что особенно важно для материалов с размерами частиц в нанометровом диапазоне. Наибольший интерес представляет получение таких частиц менее 500 нм из-за их высокой коэрцитивной силы.

Метод кристаллизации оксидных стёкол позволяет получать субмикронные частицы гексаферрита, изолированные друг от друга немагнитной матрицей. На строение магнитной фазы можно влиять, изменяя состав исходных стёкол и условия их термообработки. Система $\text{SrO-Fe}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ представляет интерес для исследования благодаря тому, что в ней присутствует широкая область существования гексаферрита.

Целью работы является исследование процессов кристаллизации частиц гексаферрита стронция из стёкол состава $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19} \cdot n \text{SrB}_2\text{O}_4$ ($n = 6, 12, 18, 24$).

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- синтезировать образцы стёкол разного состава;
- для каждого состава синтезировать образцы стеклокерамики в широком интервале температур термообработки;
- исследовать фазовый состав стеклокерамики и магнитные свойства полученных частиц.

Для исследования процессов кристаллизации стекла были подвергнуты дифференциальному термическому анализу, по результатам которого были выбраны температурные интервалы, в которых проводилась термостатизация. Структура полученной стеклокерамики исследована методом рентгенофазового анализа, согласно которому стеклокерамики представляют собой многофазные образцы (присутствуют фазы гексаферрита и различных боратов стронция, в основном - SrB_2O_4). Магнитные измерения составов показали, что стеклокерамики содержат магнитотвёрдую фазу, намагниченность насыщения образцов лежит в интервале от 5 до 36 эме/г и коэрцитивная сила от приблизительно 300 до 6 000 Э. Исследования с помощью сканирующей электронной микроскопии показали, что в полученных образцах магнитные частицы распределены равномерно, а микроструктура частиц зависит от режима и температуры обработки. Так, при низких температурах отжига были получены каркасные структуры из частиц гексаферрита стронция, тогда как при высоких температурах образуются только неупорядоченные частицы, обладающие между собой хорошими контактами.