

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ЭПОКСИДНО–ТИТОНАТНЫХ ПОКРЫТИЙ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ДЕТОНАЦИОННЫМ НАНОАЛМАЗОМ

Глебова И.Б.,^a Шилова О.А.,^a Вошиков В.И.,^a Долматов В.Ю.^b

^a*Институт химии силикатов им. И. В. Гребенщикова Российской Академии Наук,
199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова 2,
e-mail: iraglebova@mail.ru*

^b*ФГУП СКТБ «Технолог», 192076, Санкт-Петербург, Советский пр., 33-а*

Эпоксидно-титанатные нанокompозиты (Ер/Ti) представляют интерес в качестве защитных покрытий. В том числе используются как защитные биостойкие и самоочищающиеся покрытия. Введение наночастиц детонационного наноалмаза (DND), оказывает ингибирующее действие на развитие микроорганизмов – биодеструкторов. Для формирования таких материалов и покрытий используется золь-гель метод. Нанокompозиты были получены на основе эпоксидной смолы и золя TiO₂ и допированны DND. Процесс гелеобразования происходил при различных температурных режимах, в том числе, при предварительном вакуумировании золя при температуре 80–100°C. Исследование мезоструктуры нанокompозитов Ер/Ti/DND осуществляли методом малоуглового рентгеновского рассеяния (SAXS).

Анализ фрактальной структуры по данным SAXS показал, что введение небольшого количества DND приводит к образованию массово-фрактальных кластеров, т.е. к уплотнению и упрочнению формируемой структуры нанокompозитов Ер/Ti/DND в области SAXS $0.03 < q < 0.3 \text{ nm}^{-1}$. С увеличением концентрации DND кластеры становятся более плотными.

Гелеобразоване при температуре 100°C в течение 2 суток приводит к образованию двухуровневой фрактальной организации. По данным SAXS наиболее благоприятным оказался режим с использованием вакуумирования и нагрева от 80-100°C. Кроме того, хорошие результаты дало последовательное нагревание без вакуумирования от 80 до 160°C.

Таким образом, DND является структурирующим агентом при его использовании в качестве допанта в золь-гель синтезе Ер/Ti нанокompозитов. Как вакуумирование золя, так и его нагрев в процессе гелирования оказывают положительное влияние на упрочнение структуры нанокompозитов, что способствует улучшению механических характеристик нанокompозитных покрытий, получаемых из Ер/Ti/DND зольей.