

Керамика плюс графен: перспективы и проблемы создания композитов

Глухоедов Н.А.<sup>1</sup>, Грязев И.П.<sup>2</sup>, Арикайнен К.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Кафедра общей и неорганической химии

<sup>2</sup> Кафедра физической химии

<sup>3</sup> Кафедра аналитической химии

Графен является новым, перспективным материалом, сфера применения которого постоянно растет. Одно из развивающихся направлений в химии графена – применение в качестве наполнителя в производстве керамики. Несмотря на то, что монокристаллическая керамика широко известна как перспективный конструкционный материал с высокими параметрами жесткости, прочности и стабильностью при высоких температурах, она имеет следующие недостатки: высокую хрупкость, низкую электропроводность. Ввиду этих ограничений, ведутся активные работы по модернизации композитных керамических материалов, в т.ч. путём использования новых наполнителей, одним из которых является графен (рис. 1).

Благодаря исключительным свойствам графена: модуль Юнга 1 ТПа, предел прочности при разрыве 42 Н/м и электропроводность в плоскости 107 С/м [1], керамические материалы, содержащие графен, показывают перспективные результаты. Таким образом можно получить прочные и электропроводящие керамические композиты, которые могли бы решить широкий спектр задач, связанных с материалами, в перерабатывающей промышленности, авиационной промышленности, в транспорте и в военном деле [2].

В то же время, при производстве керамических композитов на основе графена, возникает ряд сложностей: необходимость однородного диспергирования наполнителя в матрице и возможность образования межфазных соединений между графеном и керамикой, поскольку это непосредственно влияет на свойства нанокompозитов. Поэтому перед производством керамических композитов на основе графена необходимо модифицировать технологические маршруты. В данном докладе рассматриваются основные способы получения керамических композитов, армированных графеном, а также влияние наполнителя на свойства получаемой керамики.

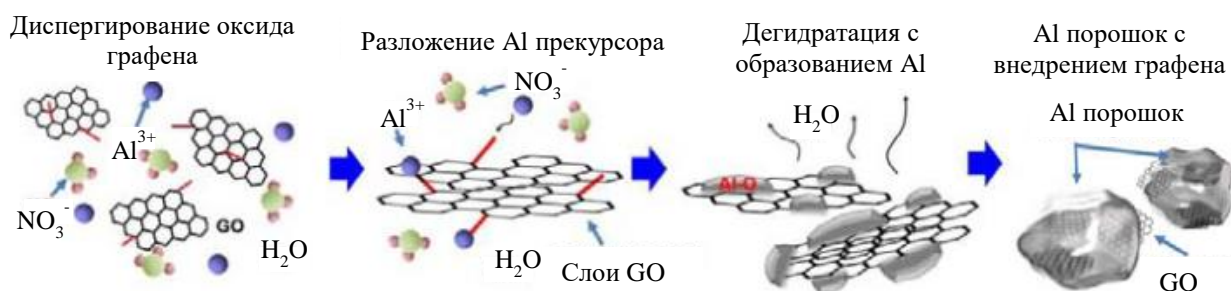


Рис. 1. Схематическое изображение получения композитной керамики на основе оксида алюминия и восстановленного оксида графена путем смешивания на молекулярном уровне [3]

1. Gómez-navarro, C., Burghard, M., and Kern, K. Nano Lett. 8(7) (2008) 2045; IF 11.2
2. Markandan K., Chin J. K., Tan M. T. Journal of Materials Research. 32(1) (2017) 84-106; IF 2.7
3. Lee B. et al. Carbon. 78 (2014) 212-219; IF 10.9