

## ПОЛУЧЕНИЕ ТЕРМОРАСШИРЕННОГО ГРАФИТА ИЗ ОКИСЛЕННОГО ГРАФИТА, МОДИФИЦИРОВАННОГО АДДУКТОМ $C_3H_6N_6 \cdot 2H_3BO_3$

*Дивицкая Д.А., Иванов А.В., Авдеев В.В.*

Московский государственный университет

119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1

Терморасширенный графит – пористый углеродный материал с низкой насыпной плотностью, который получают путем термообработки окисленного графита. Терморасширенный графит используют для изготовления герметизирующих прокладок, которые используются в диапазоне температур до 450 °С, потому что выше этой температуры графитовые изделия начинают окисляться кислородом воздуха, что приводит к ухудшению механических и герметизирующих свойств. Для сохранения эксплуатационных свойств уплотнений можно использовать функциональные добавки для уменьшения адгезии и увеличения термостойкости.

В качестве такой добавки в данной работе предложен нитрид бора BN. Препаратом для него служит аддукт меламина и борной кислоты  $C_3H_6N_6 \cdot 2H_3BO_3$ , который при нагревании превращается в нитрид бора.[1] Меламин и борная кислота в массовом соотношении  $m(M):m(B)=1:2$ , где  $m(M)$  – масса меламина,  $m(B)$  – масса борной кислоты, смешивались в дистиллированной воде, затем нагревались до 80 °С для растворения полученного аддукта. В полученном растворе пропитывался окисленный графит, который затем терморасширялся при 500-1000 °С для получения терморасширенного графита. Из терморасширенного графита прессуют графитовую фольгу, из которой изготавливают герметизирующие прокладки.

Были проведены исследования на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) и ИК-Фурье спектрометре. Для образцов терморасширенного графита, полученных при 500 и 600 °С, на СЭМ-изображениях наблюдались характерные иглообразные частицы аддукта  $C_3H_6N_6 \cdot 2H_3BO_3$ , а пики на ИК-спектрах соответствовали аддукту. У образцов терморасширенного графита, полученных при 800 и 1000 °С, на СЭМ-изображениях не обнаружены частицы аддукта, а на ИК-спектрах появляются пики, относящиеся к нитриду бора.

Термостойкость материала характеризовалась потерей массы в час при выдерживании образцов в муфельной печи при 670 °С в воздушной атмосфере. Для образцов после модификации она составила 4 масс. %/ч, в то время как для исходных образцов этот показатель составляет 10 масс. %/ч.

1. Pan J., Wang J. Boron nitride aerogels consisting of varied superstructures// Nanoscale Adv., 2020, V. 2, P. 149-155

*Исследование выполнено в рамках работ по теме № АААА-А21-121011590086-0 гос. задания «Вещества и материалы для обеспечения безопасности, надежности и энергоэффективности».*