

СВОЙСТВА ТЕРМОРАСШИРЕННОГО ГРАФИТА

Каллаев С.Н., Бакмаев А.Г., Бабаев А.А., Билалов А.Р.,
Омаров З.М.*

ИФ ДНЦ РАН, Махачкала, Россия

**bakmaev@mail.ru*

Углеродные материалы широко используются в различных областях техники. В последнее десятилетие активно исследуется графен, интерес к которому обусловлен перспективами его применения в электронике, а также при разработке нового поколения термоизоляционных материалов [1-3]. В этой связи повышенное внимание уделяется к созданию и исследованию высокотехнологичного углеродного материала нового поколения на основе терморасширенного графита. В данной работе представлены результаты исследования теплофизических свойств керамики на основе терморасширенного графита из малослойных графеновых кластеров. Можно предположить, что структурные искажения (т.е. центры рассеяния), ограничивающие длину свободного пробега фононов в терморасширенном графите, имеют величину порядка нескольких нанометров и меньше. В качестве таких центров рассеяния могут выступать локальные искажения решетки и смещения тонкослойных фракций (толщина, которых порядка нанометров). Такие искажения могут сыграть существенную роль в ограничении фоновой теплопереноса в этих материалах, но в конечном результате оказывается, что длина свободного пробега фононов обратно пропорциональна температуре. На температурной зависимости теплоемкости наблюдаются слабая аномалия в области температур $T = 600$ К, которая может быть связана со структурными изменениями в ТРГ. За температурную зависимость теплопроводности графитов при высоких температурах практически полностью отвечает фонон-фононное взаимодействие, т.е. ангармонизм, а также рассеяние фононов на границах кристаллитов, неоднородностях структуры и дефектах... В области температур 550-600 К теплопроводность с увеличением температуры почти не изменяется, что может быть связано с повышением теплоемкости в этой температурной области. В этой температурной области электропроводность также не зависит от температуры. По мере роста температуры в области ≥ 600 зависимость теплопроводности от температуры спадает в результате увеличения концентрации рассеивающих центров (фононов). Результаты исследования теплофизических свойств показывают, что фоновый вклад в процессы теплопереноса в ТРГ является доминирующим. Определена температурная зависимость средней длины свободного пробега фононов. На температурных зависимостях теплоемкости, теплопроводности и электропроводности

обнаружены слабые аномалии в области температур 550-600 К, характерные для структурных изменений. Установлено, что теплопроводность ТРГ на 2 порядка меньше чем в обычном графите и на три порядка меньше чем в графене и УНТ.

1. Geim A.K., Novoselov K.S. The Rise of Graphene // Nature Material. 2007. V. 6. P. 183.
2. Fricke J., Elbert H.-P., Wienlader H., Wiener M., Geisler M., Vidi S. // Abstracts of 30 International Conference on Thermal conductivity. Pittsburg. „Anter“. 2009. P. 4.
3. Kicherer R., Schreder F., Dorner L. Radiant heating Unit. US patent N 4713527.1987.