ПОРИСТАЯ СТРУКТУРА МАЛОПЛОТНЫХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ЛАЗЕРНЫХ МИШЕНЕЙ - ПОЛИМЕР-УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ СВЕРХСШИТОГО ПОЛИ-АЛЬФА-МЕТИЛСТИРОЛА [[1]](#footnote-1)\*)

Пастухов А.В., Акунец А.А., Перваков К.С., Кувшинов И.Р., Громов А.И., Борисенко Н.Г.

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, г. Москва, Россия, [avpast@gmail.com](mailto:avpast@gmail.com)

В настоящее время критически важным для мировой промышленной энергетики является создание новых экологически чистых источников электроэнергии большой мощности. Одним из таких ожидаемых источников энергии является инерциальный термоядерный синтез. В связи с этим исследования, связанные с разработкой новых материалов для инерциального термоядерного синтеза (ИТС) важны как для фундаментальной науки, так и перспективных задач энергетики России. В данной работе описаны новые малоплотные композитные материалы для лазерных мишеней. Наноструктурированные материалы получены по методике синтеза сверхсшитых полимеров при введении в реакционную массу углеродных наноматериалов - терморасширенного графита (ТРГ) (4.5 масс. %) и углеродных нанотрубок (0.4 масс.%). Синтез полимерных сеток проведен по реакции Фриделя-Крафтса при сшивании в 1 % растворе дихлорэтана макроцепей поли-альфа-метилстирола бис-хлорметилдифенилом. Проведены подробные структурные исследования синтезированных композитов методами электронной микроскопии и сорбции инертных газов, азота и диоксида углерода. Установлено, что плотность и пористая структура получаемых композитов зависит от состава реакционной смеси и главным образом, от используемого метода высушивания (термодесорбция воды, лиофильная сушка от бензола, высушивание в сверхкритическом диоксиде углерода). Полученные при сверхкритической сушке из СО2 образцы-блоки имеют плотность около 80 - 100 мг/см3 благодаря развитой пористой структуре с удельной поверхностью нанопор до 1000 м2/г. Микро-мезопоры размером 1.4 - 5.3 нм (рис. 1а) занимают от 17 до 82 %, а ультрамикропоры размером 0.5 - 0.8 нм (рис. 1б) 2 - 3 % от суммарного объема всех пор до 150 нм в малоплотных композитных материалах. В результате исследований полученных композитов методами СЭМ и сорбции газов обнаружен эффект образования полимер-углеродной фазы в композитном материале на основе сверхсшитого поли-альфа-метилстирола и терморасширенного графита. Эффект обусловлен формированием наноструктурированной полимерной сетки в результате внедрения мономера и хлорида олова в частицы терморасширенного графита.

**а****б**

Рис. 1. Дифференциальное распределение пор по размерам. Композит с ТРГ: (а) - по данным сорбции N2 (QSDFT, slit/cyl., equ.), (б) - по данным сорбции СО2 (NLDFT, ads.).

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLIX/It/en/DO-Pastukhov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)