

УДК 621.7.014.2; 621.829

## **ПРИМЕНЕНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ СМАЗОЧНО– ОХЛАЖДАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Петров Юрий Владимирович

*Студент 5 курса*

*кафедра «Технологии машиностроения»*

*Санкт–Петербургский институт машиностроения (ЛМЗ – ВТУЗ)*

*Научный руководитель: Ю.М. Зубарев, доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой «Технологии машиностроения»*

К современным конструкционным материалам предъявляются высокие эксплуатационные требования. К подобным материалам относятся композиционные углепластики марок ФУТ и УГЭТ производства ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей» [1]. Спрос на детали из них постоянно растет. Причиной ограниченного применения являются сложности достижения заданной точности и качества на операциях финишной обработки [1].

Для решения технологических задач применяют различные СОТС, подаваемые в зону контакта. В условиях граничного трения структуризация СОТС наномодификаторами может способствовать решению этих задач. Фуллероидные наночастицы характеризуются способностью к диссипации всех видов энергии, выделяющейся в процессе граничного трения в виде фотонов, фононов и экзоелектронов [2]. Данный эффект важен для снижения водородного изнашивания [3], возникающего в результате абсорбции водорода [4]. Поэтому целью настоящей работы стало исследование совместного действия в зоне трения наномодификатора (наночастиц, полученных из фуллероидных материалов) [5] и антизадирной присадки на фоне масляной СОТС.

На рис.1,а представлен вид углеродного наномодификатора (УНМ), полученный на просвечивающем электронном микроскопе JEM1011 (JEOL, Япония). Материал состоит из полидисперсных многослойных углеродных наночастиц - продукта комплексной обработки депозитов, образующихся при плазменно-дуговом синтезе фуллеренов. Материал характеризуется: средний размер - 50 нм; истинная плотность  $2,1\text{г/см}^3$ ; насыпная плотность  $< 0,25\text{г/см}^3$ .

Распределение наночастиц УНМ по размеру, определенное в разбавленной водной суспензии УНМ методом динамического светорассеивания на приборе Malvern Zetasizer (Великобритания), представлено на рис. 1,б.

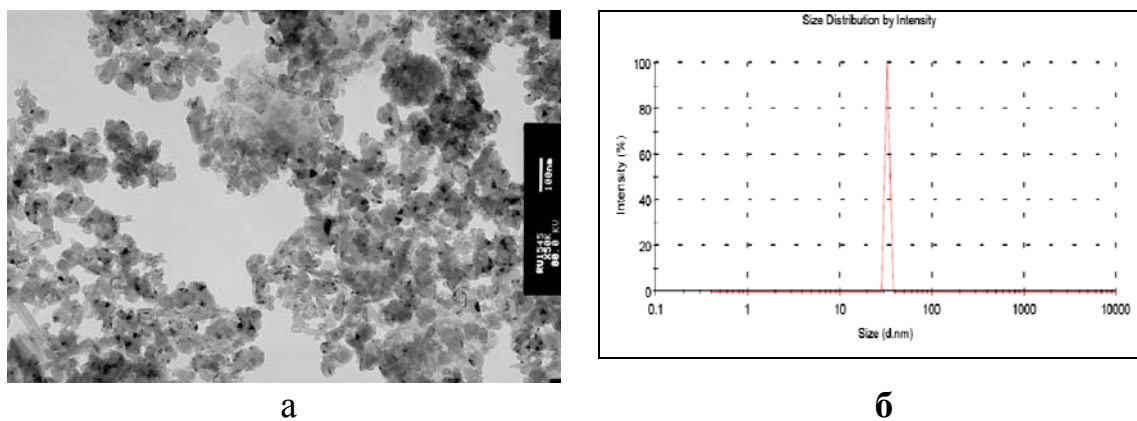


Рис. 1. Микрофотография полидисперсных многослойных углеродные наночастиц (а) и их распределение по размерам (б)

Триботехнические и натурные испытания показали, что структуризация СОТС наномодификатором способна не только повысить его антиокислительные свойства, благодаря снижению трибодеструкционных явлений в приповерхностном смазочном слое, но и повлиять на долговечность пластифицированного слоя (режущей кромки инструмента), снизить засаливание и уменьшить адгезию углепластика к инструменту.

### Литература

1. Абозин И.Ю., Петров В.М. Некоторые вопросы механической лезвийной обработки углепластиков // Вопросы материаловедения. №2(26) 2001, – С. 86-93.
2. Евдокимов В.Д., Семов Ю.И. Экзоэлектронная эмиссия при трении. М.: Наука, 1973. - 180 с.
3. Гаркунов Д.Н. Научные открытия в триботехнике. Эффект безызносности при трении. Водородное изнашивание металлов. М.: Изд. МСХА, 2004.- 383 с.
4. Ахматов А.С. Молекулярная физика граничного трения. М.: 1963.- 472 с.
5. Раков Э.Г. Нанотрубки и фуллерены. М.: Университетская книга, Логос, 2006.- 376 с.