

Отзыв на автореферат диссертации Пушиной Екатерины Александровны «Термическая устойчивость углеродных нанотрубок как компонента композиционных материалов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04- «физическая химия»

Тематика диссертационной работы Пушиной Е.А., связанная с исследованием термической устойчивости углеродных нанотрубок (УНТ) и других гибридных углеродных материалов, является актуальной и перспективной. Результаты исследования термической устойчивости УНТ, полученных из различных прекурсоров, свойств углеродных волокон (УВ), модифицированных УНТ, а также свойств гибридных систем УНТ- фуллерен  $C_{60}$ , полученные в диссертации, могут быть применимы при производстве современных композитов: углепластиков, армированных композитов с другими полимерными матрицами. В работе получены результаты, обладающие несомненной научной новизной. Доказано, что частицы катализатора синтеза УНТ, которые остаются в продукте синтеза, ускоряют окисление УНТ кислородом воздуха. В работе была установлена зависимость между температурой начала окисления УНТ в окислительной атмосфере и содержанием катализатора (железа) в них. Автором предложен способ определения температуры начала высокотемпературного окисления УНТ, а также предложен способ оценки качества покрытия углеродного волокна (УВ) защитным слоем оксида алюминия и УНТ с помощью термического анализа. Было проанализировано влияние длинных УНТ и гибридных волокон на устойчивость полимерных композитов к термоокислительной деструкции.

В пользу достоверности представленных на защиту результатов свидетельствует большое число публикаций соискателя по теме работы в изданиях, индексируемых системами Web of Science и Scopus, наличие двух патентов, а также многочисленные выступления на профильных конференциях.

При ознакомлении с авторефератом возник ряд вопросов:

- 1) В качестве модификатора поверхности УНТ использован фуллерен  $C_{60}$ . Почему в качестве модификатора не использовали фуллерен  $C_{70}$ , либо смесь фуллеренов  $C_{60}/C_{70}$ ?
- 2) Чем обоснован выбор полимеров, используемых в качестве матриц для изготовления композиционных материалов с наполнителями из УНТ?

Сформулированные вопросы носят уточняющий характер и не влияют на оценку качества и научной значимости диссертации. Считаю, что диссертация Пушиной Екатерины Александровны «Термическая устойчивость углеродных нанотрубок как компонента композиционных материалов» соответствует требованиям Положения о

присуждении ученых степеней кандидата наук, доктора наук в МФТИ, а ее автор Пушина Екатерина Александровна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04- «физическая химия».

Дата 22.11.2021

Кандидат физико-математических наук,  
Директор ООО «Оптосистемы».  
108841, г. Москва, г. Троицк, Калужское  
ш., д.4/1, эт. 1, пом I, ком. 25,  
vartapetov@optosystems.ru



Вартапетов Сергей Каренович