Повышение ПЛОЩАДИ УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА обработкой ВЧЕ РАЗРЯДОМ ПОНИЖЕННОГО ДАВЛЕНИЯ

А.Р. Гарифуллин, Р.Ф. Шарафеев, И.Ш. Абдуллин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВПО «КНИТУ»), Российская Федерация, Казань, darin-loko@yandex.ru

Долговечность эксплуатации композиционного материала во многом определяется свойствами полимерной матрицы и армирующего волокна, а также адгезионной прочностью между ними. Низкая адгезия между полимерной матрицей и армирующим волокном является «слабым местом» композиционного материала [1].

Эффективным методом улучшения свойств различных материалов является их модификация. Изменение свойств материалов различной физической природы может быть достигнуто обработкой в плазме высокочастотного (ВЧ) разряда пониженного давления [2].

Для экспериментальных исследований использовалась ВЧ плазменная установка емкостного разряда с плоско-параллельными электродами [2]. Определение величины удельной поверхности проводили методом термодесорбции азота на установке NOVA 2200e фирмы «Quantachrom». Изображения поверхности углеродного волокна (УВ) получены с помощью оптического микроскопа ПМТ-3, лазерного конфокального сканирующего микроскопа OLYMPUS LEXT-4000, растрового электронного микроскопа Phenom.

В качестве объектов исследования рассмотрено три вида ткани на основе УВ, различающихся степенью графитизации и структурой плетения: высокомодульное волокно Кулон-500/0,07, карбонизованное марок ЛУП-0,2 и УТ-3.

На основании изображений, полученных методами оптической и электронной микроскопии, провели в первом приближении оценку площади удельной поверхности углеродных тканей.

Установлено, что расчетная площадь удельной поверхности необработанного углеродного волокна КУЛОН 500/0,07 соответствует результатам, полученных методом термодесорбции азота, и находится в диапазоне, характерном для высокомодульных волокон [3].

После обработки с помощью ВЧ плазмы пониженного давления при использовании воздуха в качестве плазмообразующего газа образцы углетканей показали тенденцию к увеличению удельной площади поверхности в 1,5-2 раза.

Отметим, что УВ с меньшей степенью карбонизации показывают большее увеличение удельной площади поверхности при одинаковом режиме плазменного воздействия.

На основе экспериментальных данных предполагается, что увеличение удельной площади поверхности углеродного волокна после ВЧЕ плазменной обработки приведет к повышению адгезионной прочности между углеродным волокном и полимерной матрицей, что позволит улучшить физико-механические свойства композиционных материалов на их основе.

Литература

1. Сергеева, Е.А. Рынок нанокристаллических химических волокон: состояние, перспективы, инновации / Е.А. Сергеева. – Казань: Изд-во КГУ, 2010. – 128 с.
2. Модификация нанослоев в высокочастотной плазме пониженного давления / И.Ш.Абдуллин, В.С.Желтухин, И.Р.Сагбиев, М.Ф.Шаехов. – Казань: Изд-во Казан. технол. ун-та, 2007. – 356 с.
3. Углеродные волокна: пер. япон. /под ред. С. Симамуры. – М.: Мир, 1987. – 304 с.