



ارزیابی زبری سطح نانولایه‌های پلی‌آکریلونیتریل

صدیقه برهانی^{۱*}، سید عبدالکریم حسینی راوندی^۱، سیدغلامرضا اعتماد^۲

اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱- دانشکده مهندسی نساجی، گروه پژوهشی علوم و تکنولوژی الیاف،

۲- دانشکده مهندسی شیمی، گروه تحقیقاتی انرژی و پدیده‌های انتقال، صندوق پستی ۸۴۱۵۶

دریافت: ۸۶/۵/۳، پذیرش: ۸۶/۱۱/۲۷

چکیده

هدف اصلی این پژوهش، بررسی زبری سطح لایه‌های حاصل از نانوالیاف پلی‌آکریلونیتریل (PAN) است. به این منظور، با تغییر غلظت محلول PAN از ۱۱ به ۱۵ درصد وزنی، لایه‌هایی از نانولایه PAN تهیه شد. سپس، با استفاده از روش آنتروپی (ENT) و میکروسکوپی نیروی اتمی (AFM) زبری سطح لایه‌ها اندازه‌گیری و نتایج حاصل از دو روش مقایسه شد. برای ارزیابی زبری سطح با استفاده از روش AFM، مشخصه‌های زبری شامل بیشینه ارتفاع تصویر، متوسط ارتفاع ده نقطه، میانگین حسابی زبری و جذر میانگین مربعات زبری محاسبه و از مشخصه میانگین حسابی زبری به عنوان شاخص زبری سطح استفاده شد. با توجه به نتایج، مشاهده شد که افزایش غلظت محلول PAN از ۱۱ به ۱۵ درصد وزنی، منجر به افزایش قطر الیاف در نانولایه حاصل از ۱۹۵ به ۵۲۴ nm شده است. همچنین، نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری زبری سطح به هر دو روش AFM و ENT نشان‌دهنده افزایش زبری سطح لایه‌ها با افزایش قطر الیاف تشکیل دهنده آنهاست. در بررسی‌های آماری انجام شده ملاحظه شد که ضریب هم بستگی بین نتایج زبری سطح حاصل از هر دو روش و قطر نانوالیاف بیش از ۰/۹ است. همچنین، مشاهده شد بین زبری سطح به دست آمده از دو روش از نظر آماری توافق خوبی وجود دارد.

واژه‌های کلیدی

نانولایه، زبری سطح، میکروسکوپی نیروی اتمی، پلی‌آکریلونیتریل

* مسئول مکاتبات، پیام‌نگار:

sborhani@cc.iut.ac.ir

Evaluation of Surface Roughness of Polyacrylonitrile Nanowebs

S. Borhani^{1*}, S.A. Hosseini Ravandi¹ and S.G. Etemad²

1. Department of Textile Engineering, Research Center of Fiber Science and Technology,

2. Department of Chemical Engineering, Research Group of Energy and Transport Phenomena; Isfahan University of Technology, P.O. Box: 84156, Isfahan, Iran

Received 25 July 2007; accepted 16 February 2008

Abstract

The objective of this research work is to evaluate the surface roughness of polyacrylonitrile (PAN) nanowebs. For this purpose the nanowebs have been prepared in different concentrations of PAN solution from 11 to 15% (by wt). Surface roughness of nanowebs was evaluated by entropy algorithm (ENT) as well as atomic force microscopy (AFM) and then the results of two methods have been compared. To evaluate surface roughness using AFM, four roughness parameters such as maximum height, ten point height, arithmetic mean of roughness (AMR), and root mean square were measured and AMR parameter was used as surface roughness. Based on the results obtained, the increase in concentration of PAN solution from 11 to 15% (by wt) would increase nanofiber diameter from 195 to 524 nm. The results obtained from two methods show that increasing the fiber diameters of nanowebs lead to the enhancement of surface roughness of samples. The correlation coefficient of surface roughness obtained from these two methods and nanofibers diameter is more than 0.90. Statistical analysis shows that there is a good agreement of surface roughness between the two methods.

Key Words

nanoweb, surface roughness, atomic force microscopy, entropy, polyacrylonitrile

(*) To whom correspondence should be addressed.

E-mail: sborhani@cc.iut.ac.ir