

УДК 677.027

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕРХНІ ЕЛЕКТРОПРОВІДНИХ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ МЕТОДОМ СКАНУЮЧОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ МІКРОСКОПІЇ

Студ. Р.А. Свиридонов, гр. БПрЕ-14

Студ. О.С. Сокірка, гр. БПрЕ-13

Науковий керівник доц. Я.В. Редько

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Мета – дослідження морфології поверхні електропровідних текстильних матеріалів на основі поліамідних волокон методом скануючої електронної мікроскопії.

**Завдання** – дослідження морфологічних характеристик вихідних поліамідних текстильних матеріалів та електропровідних нанокompatитів на їх основі; визначення розміру частинок поліаніліну на поверхні отриманих текстильних матеріалів та їх розподіл за розмірами.

**Об'єкт дослідження.** В якості текстильних матеріалів використовували електропровідні поліамідні матеріали, що містять частинки поліаніліну, отримані з використанням нанотехнологій.

### **Методи та засоби дослідження.**

Розміри, форму частинок поліаніліну на поверхні поліамідного текстильного матеріалу, а також морфологію зразків характеризували за допомогою скануючої електронної мікроскопії (СЕМ) на растровому електронному мікроскопі «MIRA 3 LMU, Tescan» з дозволом  $\pm 1$  нм. Гістограма числового розподілу частинок поліаніліну за розмірами на поверхні зразків отримана статистичною обробкою мікрофотографій. Для кожного зразка аналізували не менше 500 частинок.

### **Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.**

Вперше розглянуто і вивчено морфологію поверхні електропровідних текстильних матеріалів до і після обробки за допомогою СЕМ. Вперше визначені розміри частинок поліаніліну та їх розподіл за розмірами на поверхні досліджуваних зразків поліамідних текстильних матеріалів. Практичний потенціал оброблених зразків полягає в можливості до екранування електромагнітного випромінювання, здатність до якого забезпечує поліанілін нанорозмірів.

### **Результати дослідження.**

Результати морфологічних досліджень свідчать про рівномірне осадження частинок поліаніліну на поверхню поліамідного текстильного матеріалу. Можливо це пов'язано з підвищеною спорідненістю органічного субстрату та органічної дисперсної фази. Запропонований метод синтезу поліаніліну забезпечує формування частинок поліаніліну з бімодальним розподілом за розмірами, а саме ізоморфних частинок поліаніліну малого розміру ( $87 \pm 15$  нм) та анізоморфних частинок у формі пластин з середнім лінійним розміром  $496 \pm 180$  нм та товщиною близько 90 нм. Відповідно до рекомендацій IUPAC якщо один з лінійних розмірів частинок менш за 100 нм, їх можна розглядати як типові наночастинки.

Необхідно відмітити, що поверхневий шар поліаніліну утворюють саме пластини поліаніліну. Слід зазначити, що для дисперсної фази нехарактерно утворення агрегатів частинок поліаніліну, що пов'язане з умовами їх синтезу (використання поверхнево-активних речовин тощо). Як результат шар поліаніліну на поверхні волокон складається з моношару плоских частинок поліаніліну, товщина якого дорівнює

**Сучасні матеріали і технології виробництва виробів  
широкого вжитку та спеціального призначення**  
*Матеріалознавство та технологія текстильних виробництв*

близько 90 нм. Відносно високий вміст нітрогену в поверхневому шарі електропровідного текстильного матеріалу (експериментально 6,8 %, теоретично 15,3 %), отриманий за результатами елементного аналізу методом енергодисперсійної спектроскопії, підтверджує високий ступінь покриття поверхні поліамідного текстильного матеріалу частинками поліаніліну.

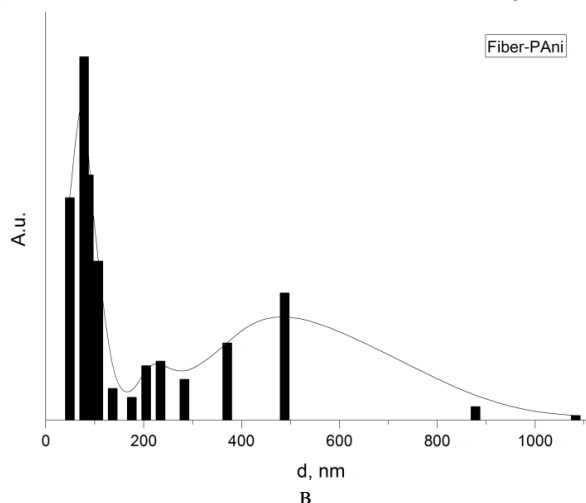
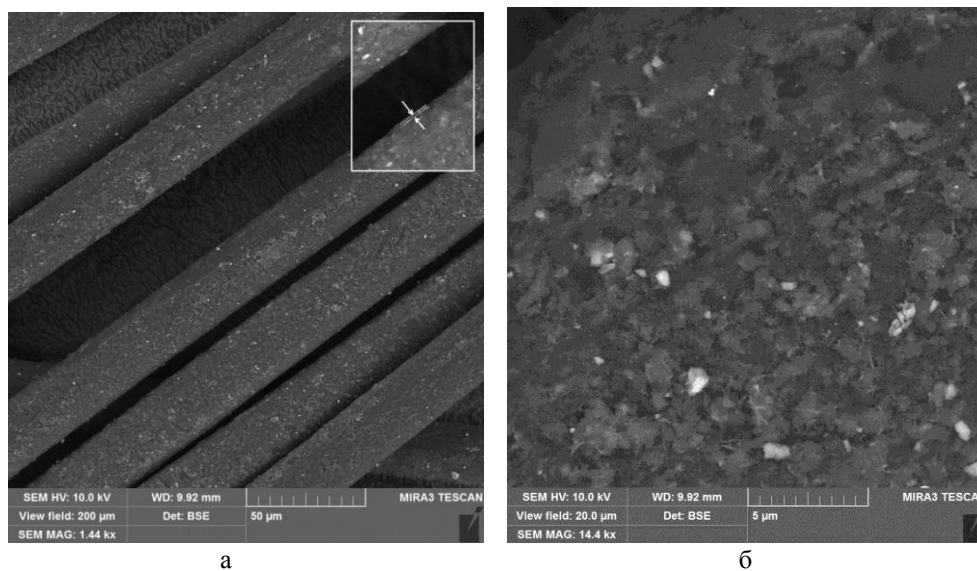


Рисунок 1 - Поліамідний текстильний матеріал з поліаніліном: а, б - СЕМ мікрофотографії, в - гістограма розподілу частинок поліаніліну за розмірами.

Частинки малого розміру також практично не утворюють агрегатів, про що свідчить їх розподіл на гістограмі та низька полідисперсність.

**Висновки.** Таким чином, проаналізовано морфологію, визначено розміри частинок та їх розподіл за розмірами на поверхні поліамідних текстильних матеріалів із застосуванням сучасного методу скануючої електронної мікроскопії. Встановлено, що електропровідні зразки містили частинки поліаніліну, розміри яких, в основному, знаходилися в нанодіапазоні. Передбачається ефективне поглинання електромагнітного випромінювання наноструктурним поліаніліном, синтезованим у текстильному матеріалі за механізмом гетерокоагуляції.

**Ключові слова.** Електропровідний текстильний матеріал, наночастинки, скануюча електронна мікроскопія, поліанілін.