

УДК 677.1/5: 574

ЗАСТОСУВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ТЕКСТИЛЬНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Глухманюк А.В. – гр. БСАУ-22, бакалавр

Романюк Є.О. – к.т.н., доц., romanyuk.yo@knuutd.edu.ua

Київський національний університет технологій та дизайну

Метою роботи є аналіз поточних тенденцій використання нанотехнологій у сучасній текстильній промисловості для подальшого визначення розвитку в цій галузі.

Сучасна текстильна промисловість стикається з постійним зростанням споживчого попиту на інноваційне застосування. Класична текстильна промисловість розглядала серед якостей матеріалів механічні властивості та довговічності, а опорядження як можливість надати матеріалам кольорової гамми та візерунок. Надалі настав етап розвитку, що дозволив отримати такі властивості, як вогнетривки, самоочищення та антимікробні властивості. Проте в останні роки з'явилися так звані «розумні текстильні вироби», отримані з поєднання звичайних матеріалів з «розумними» наноматеріалами. Розумний текстиль – це такий, який може відчувати зміни в навколишньому середовищі та реагувати, змінюючи один або декілька параметрів для виконання певної функції [1]. У розробці розумного текстилю сьогодні виділяють три покоління [2]:

1. «пасивний» розумний текстиль – це текстиль, який лише відчуває зміни в оточенні (наприклад: тканини, вкриті різними наночастинками оксиду металу, можуть виробляти одяг, стійкий до ІЧ/УФ [3]);

2. «активний» розумний текстиль – це матеріали, які сприймають подразники з навколишнього середовища та реагують певним чином (приклад включають термохромний текстиль, який реагує на зміни температури зміною кольору);

3. «суперрозумний» текстиль – це покоління, в якому текстиль інтегровано з інтелектуальною електронікою, що включає датчики, оптичні гаджети, наногенератори та накопичувачі енергії (наприклад електроніка може запропонувати чутливість до різних забруднюючих речовин, хвороб або загроз).

Впровадження нанотехнологій дозволяє виробляти багатофункціональні текстильні вироби з багатьма інноваційними застосуваннями в сферах охорони здоров'я, фармацевтики, моди, спорту, військового одягу, екології [1-3]. Підключення до «Інтернету речей» пропонує ще більше можливостей для

Платформа: НАНОТЕХНОЛОГІЇ. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

розширеного використання. Сучасні мікроелектронні пристрої можна об'єднувати з текстильними виробами та матеріалами.

Багато текстильних матеріалів, таких як бавовна, шовк або поліамід, є ідеальними субстратами для інтеграції розумних, функціональних наноматеріалів [3]. Були розроблені різні підходи для включення наноматеріалів у текстиль: «знизу вгору» використовується при виробництві текстильної сировини; «зверху вниз» застосовується на етапах опорядження. Можливості включення п'єзоелектричних генераторів, сонячних батарей або модулів біопаливних елементів. У зв'язку з цим, різні види наногенераторів були розроблені та інтегровані з текстилем. Дослідники також розробили пристрої, які можуть відчувати зовнішні подразники та генерувати електронні сигнали для різних систем моніторингу [5].

Хоча в цій галузі було отримано ряд досягнень, залишаються певні проблеми, які стримують подальший розвиток. Основні проблеми полягають у процесі інтеграції, оскільки виготовлені пристрої та натільна електроніка часто псують зовнішній вигляд і комфорт одягу. Крім того, ефективність і довговічність натільних пристроїв і електроніки потребують значного покращення. Окрім цього лишається і екологічна проблема з причин потенційної нанотоксичності.

Висновок. Проведено огляд найсучасніших досягнень у сфері досліджень використання нанотехнологій у текстильній промисловості, які можуть бути реалізовані за допомогою наноматеріалів у текстилі.

Л і т е р а т у р а

1. Pereira C, Pereira AM, Freire C, Pinto TV, Costa RS, Teixeira JS. Chapter 21 - Nanoengineered textiles: from advanced functional nanomaterials to groundbreaking high-performance clothing. In: Handbook of Functionalized Nanomaterials for Industrial Applications, Mustansar Hussain, C., Ed. Elsevier; 2020. p. 611–714.
2. Shah, M. A., Pirzada, B. M., Price, G., Shibiru, A. L., & Qurashi, A. Applications of nanotechnology in smart textile industry: A critical review. Journal of Advanced Research; 2022.
3. Garanina O., Panasyuk I., Romaniuk I., Red'ko Y. Influence of superficial modification on electrical conductivity of polyacrylonitril fiber. Vlakna a Textil Volume 27, Issue 2, 2020, p. 49-53.
4. Ahmadi Z. Epoxy in nanotechnology: A short review. Prog Org Coat 2019;132p.
5. Matsuhisa N, Kaltenbrunner M, Yokota T, Jinno H, Kuribara K, Sekitani T, et al. Printable elastic conductors with a high conductivity for electronic textile applications. Nat Commun 2015;6(1):7461.