

УДК 677.017

**ЗАСТОСУВАННЯ НАНОМАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ОДЯГУ  
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

О.В. ПАХОЛЮК<sup>1</sup>, Г.Г. ПУШКАР<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Луцький національний технічний університет

<sup>2</sup> Львівський торговельно-економічний університет

Наноматеріали – це матеріали, розмір яких сягнув нанорозмірних і їх властивості змінилися. Зміна розмірів наноматеріалів надає їм поверхневий ефект, ефект малого розміру та квантовий розмірний ефект. Функціональна обробка текстилю - це метод, який може задовольнити особливі функції текстилю у виробництві та побуті та збільшити його додану вартість. Однією з тенденцій розвитку текстильної промисловості стало виготовлення функціонального текстилю з однією або кількома властивостями, такими як антибактеріальні, антистатичні, самоочищення, проти зморшок тощо.

Застосування нанотехнологій для розробки функціональних текстильних виробів в основному досягається за допомогою наступних трьох способів:

– ультратонке волокно, застосування нанотехнологій для досягнення нанометрового рівня волокна для задоволення потреб галузей спеціального призначення;

– використання наноматеріалів для модифікації традиційних матеріалів – наприклад, змішування розчину під час мокрого прядіння полягає в розчиненні полімеру з високим вмістом у відповідному розчиннику, додаванні до нього частинок наноматеріалу, ретельному перемішуванні та проведенні реакції полімеризації, а потім у виконанні процесу прядіння;

– нанофінішна обробка – основними методами нанофінішної обробки є: безпосереднє додавання наночастинок до агента для обробки тканини у вигляді твердої речовини, щоб наночастинок рівномірно розподілялися в тканині; фінішний агент, що містить наноматеріали, наноситься на поверхню тканини в присутності певної сполучної речовини для формування функціонального покриття, тим самим покращуючи зносостійкість тканини.

Незалежно від того, який із наведених вище методів буде прийнято, характеристики оригінального текстилю чи одягу можна змінити, а також додати нові функції. До наноматеріалів функціонального призначення можна віднести: антистатичні матеріали; антиультрафіолетові матеріали; матеріали, що запобігають електромагнітному випромінюванню; антибактеріальні та дезодоруючі матеріали; матеріали, що запобігають старінню; водо- та масловідштовхувальні матеріали; дальні інфрачервоні матеріали.

Одяг і килими з хімічних волокон створюють ефект розряду через електростатичне тертя, і в той же час вони легко поглинають пил, що доставляє масу незручностей користувачам. Наночастинок забезпечують новий спосіб вирішення електростатичної проблеми виробів з хімічних волокон, додаванням невеликої кількості наночастинок до продуктів з

хімічного волокна, наприклад 0,1-0,5 % нано-TiO<sub>2</sub>, CR<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> та інших, з властивостями напівпровідника.

Ультрафіолетове випромінювання, шкідливе для людського тіла, переважно знаходиться в діапазоні 300–400 нм. Дослідження показали, що всі нано-TiO<sub>2</sub>, ZnO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> і нанослюда мають характеристики поглинання ультрафіолетових променів у цьому діапазоні. Якщо до хімічних волокон додати невелику кількість наночастинок, відбудеться поглинання ультрафіолету, що може ефективно захистити організм людини від ультрафіолету.

Популярність електронних виробів зробила електромагнітне випромінювання величезною загрозою для здоров'я людини. Деякі наночастинок, такі як наноксид заліза та наноксид нікелю, можуть сильно поглинати електромагнітне випромінювання, захищаючи тим самим людське тіло. Деякі металеві частинки, такі як срібло, мідь, залізо тощо, можуть вивільняти невелику кількість іонів металу та поєднуватися з негативно зарядженими бактеріальними білками, щоб деформувати бактерії, таким чином досягаючи бактерицидної дії. Наноксид цинку, оксид міді тощо мають не тільки хороші антибактеріальні та дезодоруючі властивості, але також мають хороші ефекти захисту від ультрафіолету.

Деякі хімічні волокна нестійкі до сонячного світла, оскільки органічні полімерні матеріали руйнують свої молекулярні ланцюги під впливом ультрафіолетових променів і генерують велику кількість вільних радикалів, що вплине на колір і міцність волокон. Наночастинок діоксиду титану є свого роду стабільним ультрафіолетовим поглиначем, рівномірно диспергованим у полімерних матеріалах, використовуючи поглинання ультрафіолетових променів, можуть запобігти деградації молекулярних ланцюгів, щоб досягти ефекту захисту від сонця та старіння.

Інфрачервоні промені, які випромінює людське тіло, знаходяться приблизно в середньому інфрачервоному діапазоні 4~16 мкм. Якщо інфрачервоні промені в цьому діапазоні не екрановані на полі бою, вони будуть легко виявлені дуже чутливими детекторами середнього інфрачервоного діапазону, особливо вночі. Тому необхідно розробити одяг, здатний екранувати інфрачервоні промені людського тіла.

### **Література**

1. Пахолук О.В. Текстильна нанопродукція України: сучасний стан та особливості експертизи // Вісник Хмельницького національного університету. – 2020. – № 4. – С. 233-239.
2. Пахолук О.В. Стратегічні напрямки розвитку нанонауки, нанотехнологій та ринку нанопродукції в Україні за останнє десятиріччя // Вісник Хмельницького національного університету. - 2020. - №5. - С. 274-279.