

УДК 677.076:615.46

РОЗРОБКА НЕТКАНИХ ТЕКСТИЛЬНИХ ОСНОВ ДЛЯ РАНОВИХ ПОКРИТТІВ З НАДАНИМИ БАКТЕРИЦИДНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Асп. О.І. Литвинова
Науковий керівник проф. Н.П. Супрун
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання Мета - Визначити особливості формування наночастинок срібла в нетканих полотнах для ранових покриттів на базі натуральних волокон.

Завдання – за екобезпечною методикою провести обробку наносріблом нетканих волокон і визначити структуру отриманих матеріалів

Об'єкт дослідження. Неткані полотна для ранових покриттів на базі натуральних волокон. Предмет дослідження - процес надання розробленим полотнам антибактеріальних властивостей шляхом нанообробки сріблом.

Методи та засоби дослідження. Для дослідження структури і поверхневих змін в срібловмісних нетканих полотнах використовували скануючий електронний мікроскоп MIRA3 LMU, Tescan з роздільною здатністю ± 1 нм з системою енергодисперсійного спектроскопічного хімічного аналізу Oxford X-MAX 80 mm².

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів Вперше з використанням методів енергодисперсійного спектроскопічного хімічного аналізу проведено дослідження структури і поверхневих змін в отриманих наномодифікованих сріблом нетканих полотнах

Результати дослідження. Розробка технології одержання нових апікаційних матеріалів медичного призначення, до яких відносяться ранові покриття і різні перев'язувальні матеріали, є перспективним і важливим напрямком. Сучасні ранові покриття мають надавати комплексний вплив на рану: ефективно видаляти надлишок ранового ексудату і його токсичних компонентів, забезпечувати адекватний газообмін між ранною і атмосферою, запобігати вторинному інфікуванню рани і контамінації об'єктів навколишнього середовища, сприяти створенню оптимальної вологості ранової поверхні, мати антиадгезивні властивості і достатню механічну міцність. Неткані полотна вважаються перспективними матеріалами в якості носіїв антимікробних та лікарських речовин в ранових покриттях нового покоління.

В якості текстильних полотен для ранових покриттів було виготовлено неткані полотна різного сировинного складу, отримані методом голкопробивання вихідних ваток-прочосів. Основою цих полотен були натуральні волокна – бавовна, льон, шовк. На даний момент очевидна тенденція до використання малотоксичних антимікробних добавок, серед яких окрема увага приділяється обробці наносріблом. Відомо, що у вигляді наночасток срібло набуває унікальних властивостей, що зумовлено надзвичайно великою питомою площею поверхні, яка збільшує область контакту з бактеріями і значно підвищує антимікробну дію.

Розроблено методику екобезпечної нанообробки нетканих полотен для ранових покриттів на базі природних волокон водними розчинами нітрату срібла з метою надання антибактеріальних властивостей; визначено умови та особливості формування наночастинок срібла в цих системах. Основою обраного нами способу формування наночастинок срібла є хімічна реакція відновлення іонів Ag⁺ в розчині, що містить стабілізатори. Перевагою даного способу синтезу є простота і відсутність необхідності використання складного апаратного оформлення. Для введення наночастинок срібла в неткані матеріали різного волокнистого складу нами було використано процес відновлення срібла з водного розчину нітрату срібла відновними агентами у присутності поверхнево-активної речовини з подальшим нанесенням відновленого

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

срібла на волокнистий матеріал. Процес є екологічно безпечним, оскільки у використаній нами методиці в якості відновника нітрату срібла використовується глюкоза.

Для виявлення зміни структури полотен після нанообробки, а також аналізу стану і властивостей отриманих нанокомпозитів та їх складових були застосовані сучасні методи хімічного аналізу. Структура вихідних та наномодифікованих сріблом матеріалів характеризувалася методом скануючої електронної мікроскопії з використанням мікроскопу MIRA3 LMU, Tescan. Результати хімічного енергодисперсійного аналізу вихідних і модифікованих наносріблом нетканих полотен із бавовняних лляних та шовкових волокон в обраних областях (Рисунок 1., таблиці 1-3) є свідченням їх модифікування наночастками срібла.

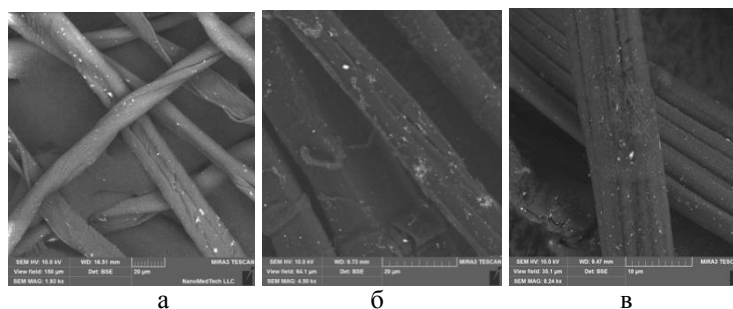


Рисунок 1 - Електронні зображень поверхонь модифікованих наночастками срібла нетканих полотен: а- бавовняного; б – лляного, в- шовкового

Аналіз отриманих даних свідчить, що срібло в усіх досліджених зразках перебуває в дисперсному, не іонному стані, стан срібла металічний.

Таблиця 1 - Результати хімічного енергодисперсійного аналізу вихідних і модифікованих наносріблом бавовняних нетканих полотен в обраних областях

елементи / області аналізу	C	O	Ag
	Вміст, %		
Вихідний	75.33	24.67	-
Вихідний	78.6	21.4	-
Спектр 1	26.36	17.53	56.11
Спектр 2	95.85	0	4.15
Спектр 3	78.63	21.37	-

Таблиця 2. Результати хімічного енергодисперсійного аналізу модифікованих наносріблом лляних нетканих полотен в обраних областях

Спектр	C	O	Cl	Ag	Підсумок
Спектр 1	57.74	20.40	1.27	20.59	100.00
Спектр 2	67.14	30.49	0.00	2.37	100.00
Спектр 3	70.83	29.17	0.00	0.00	100.00
Середнє	65.23	26.69	0.42	7.65	100.00
Станд. відхилення	6.75	5.48	0.74	11.26	
Макс.	70.83	30.49	1.27	20.59	
Мин.	57.74	20.40	0.00	0.00	

Таблиця 3. Результати хімічного енергодисперсійного аналізу вихідного і модифікованого Ag шовку в обраних областях

елементи / області аналізу	C	O	Ag
	вміст, %		
Вихідний	75.78	24.22	-
Вихідний	72.85	27.15	-
Спектр 1	73.93	21.10	4.97
Спектр 2	71.26	14.95	13.79