

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МЕДИЦИНСКОГО ТЕКСТИЛЯ

ГАЛЫК И.С., СЕМАК Б.Д.

*Львовская коммерческая академия*

Представлен анализ научных исследований, посвященных использованию нанотехнологий для производства текстильных материалов и изделий медицинского назначения. Основное внимание уделено медицинскому текстилю с полифункциональными свойствами.

**Ключевые слова:** нанотехнологии, медицинский текстиль, бактерицидные свойства, экологическая безопасность, лечебные препараты.

## USING OF NANOTECHNOLOGY FOR THE MEDICAL TEXTILES PRODUCTION

GALYK I.S., SEMAK B.D.

*Lviv Academy of Commerce*

The analysis of literature sources, dedicated to the use of nanotechnology for the textiles production and for medical products is given. The main attention is paid to the medical textiles with polyfunctional properties.

**Keywords:** nanotechnology, medical textiles, bactericidal action properties, environmental safety, medicine.

УДК 675.028

БЕРЕЗНЕНКО С.М., ТВЕРДОХЛІБ В.С., ЛІЩУК В.І., ВОЛОСОВСЬКА К.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ НАДАННЯ НАТУРАЛЬНИМ ШКІРАМ БІОЦИДНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

**Мета.** Оцінка ефективності впливу модифікації на патогенну мікрофлору (визначення антимікробних, фунгіцидних та антибактеріальних властивостей модифікованих матеріалів).

**Методика.** Використані два методи: „ Оцінка ефективності антимікробних тканин методом „агарових пластин„ у відповідності до п. 2.1.13 Методичних рекомендацій „Методы испытаний дезинфекционных средств для оценки их безопасности и эффективности" -, М.-1998..;

„Оцінка ефективності антимікробних тканин методом „відбитків" тест-тканини, інфікованої суспензією мікроорганізмів”.

**Результати.** Дослідження показали, що зразки шкіри, модифікованої нанопрепаратами, мають високі антибактеріальні властивості щодо тест-штамів *S.aureus*, *E.coli*, *C.albicans*, *S.apidermidis*. Кількість колонієутворюючих одиниць (КУО) тест-штамів які були використані дорівнюють нулю, в той час як немодифіковані зразки показують 22 - 25 КУО/мл.

**Наукова новизна.** Досліджено характер впливу іонів срібла та міді на більшість відомих мікроорганізмів, причому срібло впливає безпосередньо , на кліткову структуру оболонки бактерій.

**Практична значимість.** Використання новітніх технологій для створення біоцидних текстильних матеріалів є пріоритетним науковим напрямком завдяки тому, що нано-частинки срібла і міді позитивно впливають на стан органів і систем органів

людини, являються енергетичним чинником, забезпечуючи стабільний антимікробний ефект.

**Ключові слова:** антимікробні; біоцидні; фунгіцидні; антибактеріальні властивості; тест-штами.

**Вступ.** Останнім часом в зв'язку з погіршенням екологічного становища, велика увага приділяється захисту людини від агресивного навколишнього середовища (гриби, бактерії, віруси) та підвищенню ролі одягу як засобу стимулювання функціонування органів і систем органів людини [1].

Дослідження показали, що одяг має багатофункціональний аспект використання: захист від патогенної мікрофлори внутрішнього і зовнішнього походження, та стимулювання життєдіяльності органів та систем органів людини. При цьому встановлено, що одягові матеріали володіють власним енергетичним потенціалом і безпосередньо інформаційно впливають на енергетичний баланс організму людини. Особлива роль формування енергоінформаційного потенціалу належить способу виготовлення, структурі, кольору та додатково наданим властивостям, в тому числі за рахунок обробки біоцидами.

**Постановка завдання.** Враховуючи вищезгадане, значний інтерес представляють наномодифіковані матеріали, на створення яких в світовій практиці витрачаються значні фінансові ресурси. Тому що шляхом використання біоцидно захищених текстильних матеріалів, які виконують функцію захисного бар'єру для шкіри людини, запобігають різним гнойничковим захворюванням шкіри, попереджують неконтрольований ріст колоній хвороботворних організмів, можуть бути значно покращені умови праці та існування. В той же час обробка не повинна шкодити власній резидентній мікрофлорі, забезпечувати пролонгований ефект нормального функціонування живого організму.

Зважаючи на складний характер модифікування одягових матеріалів наноконпонентами Ag, Cu, Fe та інших, ведеться пошук найбільш безпечних та недорогих способів використання важких металів у вигляді їх малорозчинних солей (AgJ, CuJ, FeJ та ін.), які одержуються за простою хімічною реакцією і дозволяють отримувати стабільні розчини та їх використання безпосередньо в модифікованих матеріалах.

Модифікація зразків шкір сировини великої рогатої худоби (ВРХ) здійснювалась двома методами. Перший метод полягає в просочуванні зразків розчином AgJ, який одержується безпосередньо перед просочуванням.

Другий метод модифікації полягає в послідовному просочуванні зразків шкіри двома вихідними розчинами, в результаті чого нерозчинна сіль утворюється безпосередньо в об'ємі зразка (табл.1).

**Результати дослідження.** Дослідження, виконані в ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л.В. Громашевського», показали високу бактерицидну дію до грам-позитивних бактерій *Staphylococcus Aureus*, дерматофіту *Staphylococcus epidermidis*, грам-негативних бактерій *Escherichia coli* та фунгіцидну дію на гриби типу *Candida albicans*.

Таблиця 1. Антибактеріальні та фунгіцидні властивості зразків з натуральної шкіри, модифіковані тест-суспензією штамів *S.aureus*, *E.coli*, *C.albicans* при експозиціях 3 та 6 год. «методом відбитків»

п/п	Умовне позначення зразка	Зразки з натуральної шкіри, модифіковані нанопрепаратами	Розрахунковий вміст модифікатора, мг на 1 см <sup>2</sup>	Кількість КУО мікроорганізмів з відбитку шкіри, інфікованою тест-суспензією		
				<i>S.aureus</i>	<i>E.coli</i>	<i>C.albicans</i>
				3 год.	6 год.	3 год.
	1-К	Ag	0,01	0	0	
	2-К	Fe	0,01	0	0	
	3-К	Cu	0,01	0	0	
	<b>Контроль (0-К)</b>	Без модифікатора	-----	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>22</b>
Доза зараження (КУО/мл)				<b><math>2 * 10^5</math></b>	<b><math>2 * 10^5</math></b>	<b><math>2 * 10^5</math></b>

Таблиця 2. Фунгіцидні властивості зразків натуральної шкіри, модифікованих нанопрепаратами та інфікованих тест-суспензією дерматофіта *S.apidermidis* при експозиціях 1, 3, 6 та 24 год. «методом відбитків»

№ п/п	Умовне позначення зразка	Зразки з натуральної шкіри, модифіковані нанопрепаратами	Розрахунковий вміст модифікатора мг на 1 см <sup>2</sup>	Зона затримки росту в мм	Кількість КОУ дерматофітів з відбитку шкіри, інфікованої тест-суспензією			
					1 год.	3 год.	6 год.	24 год.
1	1-К	Ag	0,01	3	0		0	
2	2-К	Fe	0,01	2	0		0	0
3	3-К	Cu	0,01	2	0		0	0
4	<b>Контроль (0-К)</b>	Без модифікатора	-----	1	25	23	12	5
Доза зараження (КУО/мл)					<b><math>2 * 10^4</math> КУО/мл</b>			

### Висновок.

Враховуючи позитивні результати оцінювання ефективності запропонованих методів модифікації наноматеріалів, відкривається перспектива їх промислового використання.

Зразки шкіри, модифіковані нанопрепаратами срібла та міді, мають високі антигрибкові властивості щодо тест-штама дерматофіту в порівнянні з необробленою шкірою при експозиціях 1 год., 3 год., 6 год. та 24 год.

Шкіра, вироблена з сировини великої рогатої худоби, модифікована препаратами, солей йодидів срібла та міді показала, високі антибактеріальні і фунгіцидні властивості. Кількість колонієутворюючих одиниць (КУО) всіх використовуваних тест-штамів *S.aureus*, *E.coli*, *C.albicans* *S.epidermidis* вже за три години, а у випадку епідермального стафілокока вже через одну годину дорівнює нулю.

Це підтверджує ефективність дії солей йодидів срібла і міді на шкідливу мікрофлору і дозволяє реалізацію запропонованої технології в умовах шкіряного виробництва.

#### Список використаної літератури

1. Березненко М. П. Роль одягу як фактора оздоровчого характеру / Березненко М.П., Федоткін І.М., Березненко С.М., Янцаловський О.Й. / Вісник ХНУ. – 2013 - №3. – С. 16 – 19.
2. Богданов В.К. Техногенний вплив на мікрофлору пацієнтів із системним захворюванням / Науковий вісник НТУ/ - 2009. - №11- С. 67 – 68.
3. Березненко М. П. Дослідження екологічної безпечності матеріалів для виготовлення верхнього одягу. // Березненко М. П., Луцевська О.М., Янцаловський О.Й., Петегерич С.В. // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины / ХНТУ. – 2012. - №1. – С. 105 – 109.
4. Березненко М. П. Енерго-інформаційний аспект функціонування системи «людина – одяг – навколишнє середовище» Березненко М. П., Янцаловський О.Й., Власенко В.І., Троян О.М. // Вісник КНУТД. – К., 2011. – 5. – С. 20 – 25.

#### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИДАНИЯ НАТУРАЛЬНОЙ КОЖЕ БИОЦИДНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ**

БЕРЕЗНЕНКО С.М., ТВЕРДОХЛЕБ В.С., ЛИЩУК В.И., ВОЛОСОВСКАЯ К.В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Оценка эффективности влияния модификации на патогенную микрофлору (определение антимикробных, фунгицидных и антибактериальных способностей модифицированных материалов).

**Методика.** Используются два метода: «Оценка эффективности антимикробных тканей методом «агаровых пластин» в соответствии к п. 2.1.13 Методических рекомендаций « Методы испытаний дезинфекционных средств для оценки их безопасности и эффективности» -, М.-1998.;

«Оценка эффективности антимикробных тканей методом «отпечатков» тест-ткани, инфицированной суспензией микроорганизмов».

**Результаты.** Исследования показали, что образцы кожи, модифицированной нанопрепаратами, имеют высокие антибактериальные способности по отношению к тест-штамам *S.aureus*, *E.coli*, *C.albicans*, *S.apidermidis*. Количество колонии образующих единиц (КОЕ) используемых тест-штамов равняется нулю, в то время как немодифицированные образцы показывают 22 – 25 КОЕ/мл.

**Научная новизна.** Исследовано характер влияния ионов серебра и меди на большинство известных микроорганизмов, причем серебро влияет непосредственно, на клеточную структуру оболочки бактерии.

**Практическая значимость.** Использование новейших технологий для создания биоцидных текстильных материалов является приоритетным научным направлением благодаря тому, что наночастицы серебра и меди дружелюбно влияют на состояние органов и систем органов человека.

**Ключевые слова:** антимикробные; биоцидные; фунгицидные; антибактериальные свойства, тест-штами.

## EFFICIENCY ASSESSMENT OF PROVIDING LEATHERS WITH BIOCIDAL PROPERTIES

BEREZHENKO S.M., TVERDOCHLIB V.S., LISCHCHUK V.I., VOLOSOVSKA K.  
*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Purpose.** Efficiency assessment of modification impact on pathogenic microflora (determination of antimicrobial, fungicidal and antibacterial properties of the modified materials).

**Methodology.** Several conventional methods were used: «Efficiency assessment of antimicrobial fabrics using the method of «agar plates» in accordance with p.2.1.13 of methodological recommendations « Methods of testing disinfectants to assess their safeness and effectiveness», - М. -1998;

“Efficiency assessment of antimicrobial fabrics using the method of «prints» of test-fabric infected with a suspension of microorganisms».

**Findings.** Studies have shown that the samples of modified by nanopreparates leather have high antibacterial properties against test-strains of *S.aureus*, *E.coli*, *C.albicans*, *S.apidermidis*. The number of colony forming units (CFU) of test-strains that were used equals zero, while in unmodified samples it is 22-25 CFU/ml.

**Originality.** The nature of the influence of silver and copper ions to most known microorganisms was studied. Silver acts directly on the cell structure of bacteria's membranes.

**Practical value.** Using the latest technologies to create biocidal textile materials is a priority area of scientific research due the fact that nano-particles of silver and copper positively influence human organs and systems, are the energy factor, ensure stable antimicrobial effect.

**Keywords:** *antimicrobial, biocidal, fungicidal, antibacterial properties; test-strains.*

УДК 687.15:[677.071:620.17]

ХАРЧЕНКО Ю.М., БІЛОЦЬКА Л.Б., КОСТЕНКО Г.Т., ШТОГРИН Н.С.

Київський національний університет технологій та дизайну

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ І ПАРАМЕТРІВ НИТКОВИХ З'ЄДНУВАНЬ ОДЯГУ ДЛЯ ФЕХТУВАЛЬНОГО СПОРТУ НА ЇХ ДЕФОРМАЦІЙНІ ТА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ

**Мета.** Виявлення характеру впливу технологічних режимів і параметрів ниткових з'єднувань одягу для фехтувального спорту на їх деформаційні та фізико-механічні показники якості.

**Методика.** Показники якості матеріалів та ниткових з'єднувань визначались за допомогою органолептичного, вимірювального (експериментального) та розрахункового методів.

**Результати.** В процесі дослідження було визначено відповідність прийнятих технологічних рішень ниткових з'єднувань загальним вимогам та умовам експлуатації одягу для фехтувального спорту.

**Наукова новизна.** Досліджено характер впливу специфічних властивостей трикотажних полотен, які застосовуються для виготовлення фехтувального екіпірування, на якість ниткових з'єднувань.