

УДК 667.637.22:687.2

**ЄМЧЕНКО І.В., МІНЕВИЧ Г.Я., ОКСЕНЧУК О.І.**

Львівська комерційна академія  
Луцький національний технічний університет

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОБРОБЛЕНИХ ЦЕЛЮЛОЗНИХ ТКАНИН**

*У статті здійснено аналіз найбільш вагомих чинників, що впливають на зносостійкість текстильних матеріалів спеціального призначення. Розглянуто методи визначення показників, які визначають довговічність тканин зі спеціальними видами оброблень. Обґрунтовано результати наукових досліджень.*

***Ключові слова:** текстильні матеріали спеціального призначення, чинники зношування, стійкість до стирання, розривне навантаження.*

***Emchenko I.V., Minevych H.Ya., Oksenchuk O.I. Исследование физико-механических свойств обработанных целлюлозных тканей.** В статье осуществлен анализ наиболее весомых факторов, которые влияют на износостойкость текстильных материалов специального назначения. Рассмотрены методы определения показателей, которые определяют долговечность тканей со специальными видами отделок. Обоснованы результаты научных исследований.*

***Ключевые слова:** текстильные материалы специального назначения, факторы изнашивания, стойкость к стиранию, разрывная нагрузка.*

***Yemchenko I.V., Minevych H.Ya., Oksenchuk O.I. Research of mechanical properties of treat cottoned.** The article provides the analysis the factor of the wearing capacity of textile materials of the special setting. Contains the methods of define the factors of long-lived of materials with the special types of treatments. The motivated results of the scientific studies.*

***Keywords:** textile materials of the special setting, the factors of wear-out, firmness to elimination, bursting loading.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** Різні галузі промисловості використовують текстильні матеріали технічного призначення, що зумовлює вимоги до їх високої зносостійкості, яка визначає довговічність текстильних

матеріалів - здатність протистояти дії різноманітних чинників – води, мікроорганізмів, розірвання, стирання, високих температур, вогню тощо. Забезпечення довговічності текстильних матеріалів спеціального призначення і виробів з них, що потенційно експлуатуватимуться в умовах одночасної або ізольованої дії механічних, мікробіологічних, хімічних та інших агресивних чинників зношування, є пріоритетним напрямом наукових досліджень [1].

Довговічність забезпечується високими показниками фізико-механічних властивостей та їх стабільністю у часі. Головним чинником зношення текстильних матеріалів під час їх експлуатації є стійкість до зовнішніх сил стирання, яка обумовлена властивостями поверхневих шарів пряжі, а також міцністю зв'язків усіх структурних елементів у тканині й їхніми пружними властивостями. Поверхнева взаємодія контактуючих тіл відбувається за рахунок їхніх молекулярних і механічних сил зчеплення. На стійкість до стирання значно впливає оброблення, яке цілеспрямовано модифікує поверхню текстильного матеріалу. Оброблювальні препарати вважаються ефективними, якщо задовольняють певні вимоги, зокрема підвищують стійкість до дії зовнішніх навантажень [1].

Надання текстильним матеріалам достатньо високих фізико-механічних властивостей шляхом оброблення їх композиціями на основі кремнійорганічних речовин із наповнювачами дозволить збільшити тривалість їх експлуатації, що є важливим резервом підвищення їх якості.

#### **Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми.**

Відомі наукові праці [2, 3, 4] щодо вивчення впливу спеціальних видів обробок на підвищення довговічності волокнистих матеріалів, зокрема текстильних матеріалів різних за призначенням. Авторами статті [5] проаналізовано чинники зношування вибілених бавовняних тканин білизняного призначення. У працях [6, 7, 8] досліджувалось підвищення довговічності целюлозовмісних текстильних матеріалів шляхом застосуванням синтетичних смол, зокрема кремнійорганічних, з іншими препаратами. Проте систематичних товарознавчих досліджень в галузі збільшення терміну довговічності текстильних целюлозовмісних матеріалів технічного призначення проводилося недостатньо і вони є розрізненими.

**Цілі статті.** Визначити роль оброблення композицією на основі наповненого поліметилфенілсилоксанового лаку з метою підвищення довговічності текстильних матеріалів спеціального призначення.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Представлені авторами результати досліджень з розв'язання актуального питання підвищення довговічності текстильних матеріалів технічного призначення із вмістом целюлозних волокон шляхом модифікування поверхні текстильного матеріалу оброблювальними композиціями. Проведено дослідження щодо надання текстильним матеріалам спеціальних властивостей: біо-, термо- і вогнестійких при одночасному підвищенні їх зносостійкості.

На основі аналізу експериментальних даних розроблено рецептуру і технологічний режим одержання композиції для біо-, термо- і вогнестійкого оброблення текстильних матеріалів.

Оброблювальна композиція утворює на поверхні волокон текстильних матеріалів плівку, згідно теорії розвинутої у працях [1, 4], що зміцнює властивості вихідної поверхні волокна і текстильного матеріалу, а саме згладжує їхню шорсткість і зменшує кількість пор між волокнами і нитками за рахунок механічного зчеплення речовини препарату у поровому просторі текстильного матеріалу. Оброблювальна композиція містить дрібнодисперсний наповнювач, який згідно електронно-мікроскопічних досліджень, заповнює фізично проміжки між нитками і волокнами, що призводить до підвищення механічної стійкості текстильних матеріалів.

У статті розглядається вплив оброблювальної композиції на механічні властивості текстильних матеріалів, а саме стійкість до стирання, стійкість до розірвання.

Розривні характеристики (розривне навантаження і видовження) досліджуваних тканин оцінювали за стандартною методикою на розривній машині марки РТ 250 М-2. Розмір пробних смужок становив 50×300 мм. Необхідну для дослідження кількість зразків обирали з урахуванням заданої гарантійної похибки коефіцієнта варіації, яка не перевищує 2-3 %. Результати досліджень наведено у табл. 1.

Аналізуючи дані, наведені у табл. 1, можна стверджувати, що в оброблених розробленою композицією целюлозних тканинах показник розрахункового розривного навантаження за основою підвищується для варіанту 1 (порівняно із вихідною тканиною і тканиною з промисловою обробкою) на 9 % та 7 % відповідно. Така ж тенденція характерна і для інших зразків тканин.

Визначення стійкості до стирання за площиною зразків тканин з діаметром елементарної проби  $27\pm 1$  мм відбувалось в умовах контрольно-дослідної

лабораторії Укрметродержстандарту за стандартною методикою на приладі ІТ-ЗМ-1.

Таблиця 1

*Розрахункове розривне навантаження бавовняних тканин технічного призначення*

№ варіанта	Характеристика зразка	Розрахункове розривне навантаження, кгс /нитку					
		необроблені зразки		Зразки з промисловою обробкою		Зразки, оброблені розробленою композицією	
		основа	уток	основа	уток	основа	уток
1	Бязь, 100% бавовна, полотняне переплетення	1,21	1,23	1,23	1,18	1,32	1,50
3	Двунитка, 100% бавовна	1,81	2,1	1,81	2,17	2,21	3,01
6	100% льон, полотняне переплетення	2,33	2,56	2,64	2,82	2,92	2,93

Для проведення випробувань прийнято такі параметри: тиск на пробу – 1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>), частота обертання голівок приладу – 100 об/хв. Як абразив використано сірошинельне сукно арт. 6405. Критерій оцінювання зношування тканини – кількість циклів стирання, які зразок витримує до повного руйнування (утворення дірки). Необхідну для дослідження кількість зразків обирали з урахуванням заданої гарантійної похибки коефіцієнта варіації, яка не перевищує 4-8 %.

Досліджено вплив композиції на основі наповненого кремнійорганічного лаку на стійкість целюлозних тканин технічного призначення до стирання (табл. 2).

Аналіз експериментальних даних, наведених у табл. 2, показав, що в оброблених розробленою композицією целюлозних тканинах показник стійкості до стирання підвищується, наприклад, для варіанту 3 (порівняно із вихідною тканиною і тканиною з промисловою обробкою) на 11,2 % і 13,9 % відповідно. Це пояснюється, на нашу думку, тим, що під час стирання їх структура менше піддається розхитуванню за рахунок захисної дії плівки

полімеру на поверхні волокна, зміцненням структури тканини та приклеюванням зовнішніх волокон до серединних волокон.

Таблиця 2

*Стійкість целюлозних тканин технічного призначення до стирання*

№ варіанта	Середньоарифметичне значення стійкості до стирання, цикли		
	необроблені зразки	зразки з промисловою обробкою	зразки, оброблені розробленою композицією
1	1870	2065	2116
3	3158	3181	3512
6	947	1229	1816

Полімерна плівка структурована дисперсією наповнювача, що утворює в ній армуючий просторовий каркас. Полімерна плівка закріплює у своїй структурі наповнювач, частинки якого міцно зв'язані між собою за рахунок адгезійних властивостей плівкоутворюючого полімеру. Плівка полімеру з армуючим каркасом із наповнювача на поверхні тканини сприяє підвищенню стабільності цієї тканини. Площа контакту обробленої тканини та абразиву зменшується, отже коефіцієнт тертя між ними також зменшується. Можна припустити, що оброблення знижує швидкість руйнування поверхні тканини й розхитування її структури за рахунок згладжування поверхні волокна і підвищення його однорідності. Поверхневе нанесення наповненого полімеру на тканину призводить до збільшення напруги, за якої починається механодеструкція тканини, і, внаслідок чого змінюється характер цієї деструкції під час стирання. Висока дисперсність наповнювача підсилює захисну дію полімерної плівки до стирання і сприяє більш рівномірному розподілу енергії руйнування на поверхні досліджуваної тканини.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Проведені дослідження підтверджують руйнуючу дію механічних чинників на целюлозні тканини спеціального призначення. Досліджувані зразки тканин за показниками зносостійкості значно переважають вихідні зразки та зразки з промисловим обробленням. Це пов'язано передусім із властивостями композицій на основі кремнійорганічних речовин із наповнювачами, які зберігають міцнісні характеристики тканин не тільки під час оброблення, але й у процесі їх експлуатації.

### Література

1. Глубіш П. А. Хімічна технологія текстильних матеріалів (Завершальне оброблення): Навчальний посібник / П. А. Глубіш. –К.: Арістей, 2005.–300 с.
2. Сабов І.В. Прогнозування можливостей збільшення терміну експлуатації бавовняних тканин спеціального призначення за рахунок їх будови та обробки / І.В. Сабов, Н.В. Ярмолюк // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції 24-25 жовтня 2002 р. «Товари ХХІ століття» Полтава, РВВ ПУСКУ, 2002. - Ч. I. - С. 98-99.
3. Галик І.С. Екологічна безпека та біостійкість текстильних матеріалів / І.С. Галик, О.Б. Концович, Б.Д. Семак : Монографія. - Львів: вид-во ЛКА, 2006.- 232 с.
4. Глубіш П.А. Високотехнологічні, конкурентоспроможні і екологічно орієнтовані волокнисті матеріали та вироби з них / П.А. Глубіш, В.М. Ірклей, Ю.Я. Клейнер [та ін.] : Монографія. - К.: Арістей, 2007.- 264 с.
5. Міневич Г.Я. Дослідження чинників, що визначають зносостійкість бавовняних тканин білизняного призначення / Г.Я. Міневич, І.В. Ємченко // Вісник ЛКА. - Вип. 12, Львів: вид-во ЛКА, 2011. - С. 10-14 (Серія товарознавча).
6. Оксенчук О.І. Роль завершального оброблення у формуванні спеціальних властивостей технічного текстиля / О.І. Оксенчук // Товарознавчий вісник: Збірник наукових праць. Луцький національний технічний університет. - Луцьк, 2013: ЛНТУ. - С. 92-97.
7. Оксенчук О.І. Забезпечення якості як основи формування ринку текстильних матеріалів технічного призначення / О.І. Оксенчук // Товарознавчий вісник: Збірник наукових праць. Луцький національний технічний університет. - Луцьк, 2012: ЛНТУ. - С. 120-125.
8. Галик І.С. Проблеми формування асортименту та якості текстильних матеріалів технічного призначення / І.С. Галик, Б.Д. Семак // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції 24-25 жовтня 2002 р. «Товари ХХІ століття» Полтава, РВВ ПУСКУ, 2002. - Ч. I. - С. 27-30.

*Стаття поступила в редакцію 25.01.2014 р.*