

2. Downward B. L., Talbot R. E., and Haack T. K.: Tetrakis(hydroxymethyl)phosphonium sulfate (THPS), a new industrial biocide with low environmental toxicity, *Proceeding of International conference Corrosion-97*, paper № 401, Houston (TX), March, 1997, NACE International, (1997).
3. Kaplan, Arthur M.; Mandels, Mary; Greenberger, Marvin. Mode of action of resins in preventing microbial degradation of cellulosic textiles//*Biodeterior. Mater., Proc. Int. Biodeterior. Symp.*, 2-nd 1971 (Pub. 1972), – p.268–278.
4. N. Nishad Fathima, T. Prem Kumar, D. Ravi Kumar, J. Raghava Rao and B. Unni Nair: Wet White Leather Processing: A New Combination Tanning System, *JALCA*, Vol. 101 (2006), No. 2, p. 58–65.
5. N. Nishad Fatima, M. Chandrabose, R. Aravindhana, J. Raghava Rao, Unni Nair. Iron-Phosphonium Combination Tanning: Towards a win-win Approach // *JALCA*, 2005, 100 (7), с. 273–281.
6. Данилкович А.Г. Практикум з хімії і технології шкіри та хутра. – К.: Фенікс, 2006. – 338 с.
7. Справочник кожевника (технология) / Н.А. Балберова, А.Н. Михайлов, Е.И. Шуленкова, В.А. Кутьин; Под. ред. Н.А. Балберовой. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 272 с.
8. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений. – М.: Мир. 1965. – 216 с.
9. Павлов Б.А., Терентьев А. П. Курс органической химии. – М.: Гос. изд-во хим. литературы. 1962. – с. 375–376.

Подяка

Автори висловлюють подяку Міністерству освіти і науки України за фінансову підтримку виконаних досліджень.

Надійшла 12.11.2008

УДК 677. 46. 021

ДОСЛІДЖЕННЯ ВОЛОГООБМІННИХ ТА ТЕПЛОЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОВНЯНИХ ПАЛЬТОВИХ ТКАНИН ІЗ ПОЛІМЕРНИМИ ОБРОБКАМИ

І.О. ДУДЛА, О.Б. ХРЕБТАНЬ

Чернігівський державний технологічний університет

Б.М. ЗЛОТЕНКО, О.О. РОМАНЮК, О.А. МАТВІЄНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

У статті представлені результати досліджень впливу полімерних обробок на вологообмінні та теплозахисні властивості вовняних пальтових тканин. Результати експериментальних досліджень дозволили авторам встановити вплив полімерних обробок на макро- та мікропорову структуру пальтових вовняних тканин та визначити найбільш ефективний вид полімерної обробки цих тканин

Виробництво конкурентоспроможної продукції залежить від використання сучасних технологій на всіх етапах виготовлення товарів народного споживання [1], в тому числі й пальтових тканин. Значний вплив на кінцеве формування споживчих властивостей пальтових тканин має їх заключна обробка полімерними матеріалами. Ця обробка може значно змінювати структуру пор матеріалів, а отже суттєво впливати на вологообмінні, теплозахисні та інші найважливіші для споживача властивості пальтових вовняних тканин.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктами досліджень були обрані сім зразків пальтових вовняних тканин, вироблених на ЗАТ «КСК«ЧЕКСІЛ», м.Чернігів, які за опитуванням споживачів виявилися найбільш конкурентоспроможними. Всі зразки були представлені у таких трьох варіантах: без обробки; зі стандартною обробкою підприємства-виробника, на основі силіконових емульсій; з комплексною спеціальною обробкою на основі силіконових та фтороміських речовин. Обрані зразки пальтових тканин відрізнялися складом, переплетенням, товщиною, поверхневою густиною, повітропроникністю та за іншими показниками (дані наведені в табл.1).

Таблиця 1. Характеристика дослідних зразків пальтових вовняних тканин

Варіанти дослідних тканин	Волокнистий склад та вид переплетення зразка	Вид обробки зразка	Товщина зразка «δ», мм	Повітропроникність, $\frac{\text{дм}^3}{\text{см}^2 \cdot \text{с}}$	Поверхнева густина, $\rho_n, \text{г/м}^2$
1	Вовна – 72%, з них 25% – мохер, ПА** – 28%. 6-ти ремізний сатин	Б/о*	1,99	25,72	379
		Ст/о	1,92	25,41	395
		Сп/о	1,88	22,61	397
2	Вовна – 78%, ПА – 22%. Саржа 2/2	Б/о	1,44	21,76	347
		Ст/о	1,43	19,09	349
		Сп/о	1,39	18,39	354
3	Вовна – 60%, ПА – 25%, інші волокна – 15%. Складне двохшарове	Б/о	2,25	21,15	498
		Ст/о	2,13	18,09	501
		Сп/о	2,11	17,26	505
4	Вовна – 78%, ПА – 22%. Діагоналеве	Б/о	1,82	22,89	422
		Ст/о	1,80	20,09	443
		Сп/о	1,79	18,55	445
5	Вовна – 78%, ПА – 22%. Комбіноване	Б/о	2,07	46,90	420
		Ст/о	1,95	43,56	430
		Сп/о	1,83	38,62	438
6	Вовна – 73%, ПА – 27%. Комбіноване	Б/о	2,27	50,48	429
		Ст/о	2,14	49,82	438
		Сп/о	1,97	43,28	446
7	Вовна – 50%, ПАН – 36%, інші волокна – 14%. Комбіноване	Б/о	1,89	39,25	501
		Ст/о	1,80	37,02	502
		Сп/о	1,78	32,23	504

Примітка: * – види обробок: б/о – без обробки, ст/о – стандартна обробка підприємства, сп/о – спеціальна комплексна обробка; ** – вид волокна: ПА – поліамідне волокно, капрон; ПАН – поліакрилонітрильне волокно, нітрон. Дослідження вологообмінних характеристик тканин були проведені методом термограм сушіння [2, 3].

Оцінку їх теплозахисних властивостей проводили шляхом аналізу отриманих експериментальним шляхом значень теплопровідності λ , теплоємності C , густини ρ та розрахунку температуропровідності a за такою формулою [4]:

$$a = \frac{\lambda}{c\rho} \quad (1)$$

Теплопровідність (λ) пальтових тканин визначали методом динамічного калориметра в режимі монотонного нагрівання, теплоємність (C) отримували, використовуючи порівняльний метод динамічного s -калориметра з тепломіром та адіабатною оболонкою. Густина (ρ) визначалася крізь поверхневу густину тканини ρ_n та її товщину δ , за такою формулою:

$$\rho = \frac{\rho_n}{\delta} \quad (2)$$

У роботах [5...9], присвячених дослідженню впливу полімерних обробок на пальтові тканини, недостатньо розкритий вплив цих обробок на структуру пор та теплозахисні властивості тканин.

Постановка завдання

Враховуючи існуючі методики та обладнання, важливо відмітити більшу інформативність, точність вимірювання вологообмінних характеристик порівняно з теплозахисними властивостями тканин. Відтак вологообмінні властивості доцільно розглядати як основні, а теплозахисні – як такі, що випливають з перших та доповнюють загальну картину споживчих якостей пальтових тканин. Таким чином, із метою одержання додаткової інформації для розкриття впливу полімерних обробок на макро- та мікроструктуру пор матеріалу потрібно дослідити вологообмінні та теплозахисні властивості вовняних пальтових тканин.

Результати та їх обговорення

Аналізуючи характеристики вовняних пальтових тканин, які наведені у таблиці 1, було встановлено, що для цих тканин після стандартної та спеціальної обробок, характерне зменшення товщини зразків, їх повітропроникність та збільшення поверхневої густини.

Цей факт є доказом того, що полімери стандартної та спеціальної обробок закривають пори у зразках тканин, які досліджувались.

Важливим завданням було встановити, які саме пори більше реагують на дію полімерних речовин: макропори, що знаходяться між нитками тканини; макропори в самих нитках, між волокнами або у волокнах; мікропори або ультрамікропори. Результати досліджень вологообмінних процесів у пальтових тканинах із різними обробками приведені на рис. 1. і в табл. 2.

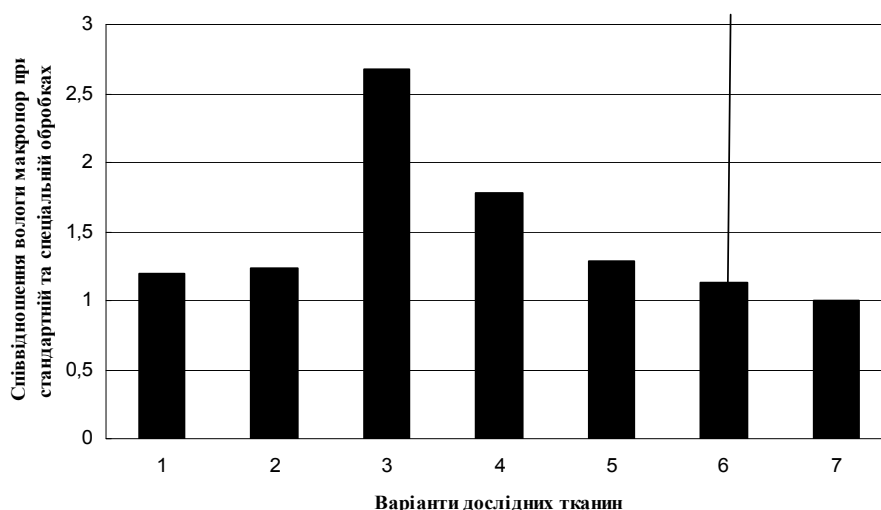


Рис. 1. Вплив стандартної та спеціальної полімерних обробок на макропорову ($r > 10^{-7} \text{ м}$) структуру вовняних пальтових тканин

Таблиця 2. Характеристика вологообмінних властивостей та порової структури дослідних пальтових вовняних тканин

Варіанти дослідних тканин. Вид обробки	Диференційний вологовміст, %				Волога макропор, $r > 10^{-7}$ м, %	Волога мікропор, $r < 10^{-7}$ м, %	Співвідношення вологи макропор ст/о до вологи макропор сп/о
	Повна вологоємність	Гігро-скопична волога	Адсорбційна волога				
			полішар	моношар			
1 варіант							
Б/о	106,0	26,5	8,5	2,6	79,5	18,0	1,20
Ст/о	101,9	27,1	10,4	3,4	74,8	16,7	
Сп/о	85,5	23,6	8,8	3,5	59,7	17,0	
2 варіант							
Б/о	84,1	30,8	10,4	4,5	53,5	20,4	1,23
Ст/о	73,4	30,1	12,2	4,6	43,4	17,9	
Сп/о	70,8	35,4	10,6	4,1	35,4	24,8	
3 варіант							
Б/о	122,1	27,5	8,2	3,2	94,6	19,3	2,68
Ст/о	106,6	27,8	6,8	2,7	78,8	21,0	
Сп/о	56,5	27,1	7,8	3,3	29,4	19,3	
4 варіант							
Б/о	143,1	29,1	11,7	3,2	114	17,4	1,78
Ст/о	93,6	28,8	10,6	3,4	64,8	18,2	
Сп/о	66,5	30,0	9,0	3,0	36,5	21,0	
5 варіант							
Б/о	115,4	32,2	12,0	4,2	83,2	20,2	1,29
Ст/о	109,2	34,3	9,4	3,6	74,9	24,9	
Сп/о	93,1	34,8	9,8	2,9	58,3	25,0	
6 варіант							
Б/о	102,1	31,8	12,3	3,6	70,3	19,5	1,13
Ст/о	99,2	30,1	10,8	3,1	69,1	19,3	
Сп/о	93,0	31,8	9,3	3,2	61,2	19,1	
7 варіант							
Б/о	76,6	21,5	8,2	2,3	55,1	13,3	1,00
Ст/о	73,0	23,0	7,4	2,5	50,0	15,6	
Сп/о	72,8	22,8	6,8	3,0	50,0	16,0	

Результати досліджень теплозахисних властивостей пальтових вовняних тканин приведені у табл. 3.

Таблиця 3. Характеристика теплозахисних властивостей дослідних пальтових вовняних тканин

Варіанти дослідних тканин. Вид обробки	Теплопровідність $\lambda_{t=500^{\circ}\text{C}}, \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$	Теплоємність $c_{t=500^{\circ}\text{C}}, \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$	Густина, ρ $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Температуро провідність, $a, \text{м}^2/\text{с}$	Теплова інерційність, $\frac{l}{a} \cdot 10^{-7}, \text{с}/\text{м}^2$
3 варіант					
Б/о	0,061	1,45	221	1,9	0,53
Ст/о	0,064	1,50	235	1,81	0,55
Сп/о	0,068	1,70	239	1,67	0,60
4 варіант					
Б/о	0,048	1,24	265	1,46	0,68
Ст/о	0,050	1,32	279	1,35	0,74
Сп/о	0,052	1,46	283	1,26	0,79

Аналізуючи дані експериментальних досліджень, що наведені в таблицях 2 і 3, на рис.1, та робочі гіпотези, доцільно акцентувати увагу на наступному:

– макропори ($r > 10^{-7}\text{м}$) в нитках між волокнами, у волокнах; мікропори ($r < 10^{-7}\text{м}$) у волокнах; ультрамікропори ($r < 10^{-9}\text{м}$) [5], недосяжні для дії обох видів полімерних обробок;

– макропори ($r > 10^{-5}\text{м}$), до яких належать наскрізні пори між нитками і на поверхні тканини (груба макроструктура тканини), є доступними для обох видів полімерних обробок. Незначний позитивний результат полімерних обробок спостерігався лише на зразку тканини – варіанта 7, що можливо пояснюється недостатньою тривалістю обробки цієї тканини в зв'язку зі складною структурою, комбінованим переплетенням та присутністю в ній волокон нітрону;

– при дослідженні пальтових вовняних тканин, у всіх варіантах крім 7, після спеціальної обробки спостерігалось додаткове заповнення макропор між нитками та на поверхні тканин (рис. 1).

Крім цього, необхідно відмітити, що всі тканини без обробки та зі стандартною обробкою мали типовий S-подібний характер термограм сушіння, що характерно для колоїдних капілярно-пористих матеріалів, в тому числі для деяких тканин [10] з поверхневим заповненням водою.

Цей факт є доказом того, що в таких тканинах є значна кількість наскрізних макропор між нитками та на поверхні тканин, які, незважаючи на різні обробки, залишаються вільними від полімерного просочування (можливо через діаметри молекул полімерів, що не відповідають розміру цих макропор).

У результаті при наступних зволоженнях, змочуванні, фарбуванні, хімічному чищенні, тощо в першу чергу заповнюються вологою якраз ці незаповнені наскрізні макропори між нитками та на поверхні тканини. Після набухання під впливом вологи вони можуть закривати макропори в нитках між волокнами та у волокнах, зменшуючи їх розмір, особливо під час усадки в наступних процесах вологовидалення.

Із цієї причини макропори в нитках між волокнами та у волокнах, мікроструктура цих тканин є важко доступною для зволоження, фарбування, хімічного чищення тощо. Це погіршує якість тканин тому, що при цьому підсилюються процеси набухання при зволоженні та усадка при вологовидаленні, а отже і пілінг, погіршуються процеси фарбування, хімічного чищення.

Після спеціальної комплексної обробки, зразки тканин варіантів 3, 4 (виразніше та більш чітко) та зразки інших варіантів менш виразно, мали термограми сушіння подібні до полікапілярних пористих тіл з додатковою лінійною ділянкою на термограмі, що характеризує видалення вологи з макропор у нитках між волокнами та волокон з малим поверхневим заповненням водою.

Це вказує на те, що при проведенні спеціальної обробки вовняних пальтових тканин, заповнювалася полімерами значна кількість наскрізних макропор між нитками та на поверхні тканин. У результаті цього поверхня тканини під час зволоження мала дуже незначне заповнення водою, а при наступному процесі вологовидалення температура матеріалу зростала за лінійним законом на першому етапі сушіння.

Під час зволоження, фарбування чи хімічного чищення робочі рідини вільніше можуть досягати мікропорової та ультрапорової структури спеціально оброблених пальтових тканин.

У результаті зменшуються процеси набухання при зволоженні, усадка при вологовидаленні, а отже, і пілінг, покращаються процеси фарбування та хімічного чищення цих тканин.

Спеціальна обробка пальтових тканин вплинула також на їх теплозахисні властивості. Відомо, що на величини теплопровідності, теплоємності, густини, і, як результат, на температуропровідність пальтових тканин суттєвий вплив має їх порова структура. Оскільки для варіантів тканин 3, 4 характерні найбільші зміни вологообмінних і порових характеристик під впливом різних видів полімерних добавок, то і зміна теплозахисних властивостей у цих зразках особливо виразна. В інших дослідних зразках суттєвих змін теплозахисних властивостей не спостерігалось.

Аналізуючи дані щодо теплозахисних характеристик дослідних тканин, можна стверджувати, що при використанні для тканин 3, 4 спеціальної комплексної обробки, має місце зменшення температуропровідності – однієї з основних теплозахисних характеристик пальтових тканин, яка пропорційна швидкості розповсюдження ізотермічної поверхні в тканині. Відповідно обернена величина температуропровідності – теплова інерційність – збільшується, що вказує на зростання теплового захисту цих тканин. Суттєвих змін теплозахисних властивостей зразків тканин 1, 2, 5, 6, 7 під впливом спеціальної обробки порівняно зі стандартною не встановлено, що може бути пояснено незначними змінами їх порової структури.

Висновки

На основі проведених досліджень вологообмінних та теплозахисних властивостей пальтових вовняних тканин із різними полімерними обробками можна стверджувати, що найбільш ефективним є використання для цих тканин спеціальної комплексної обробки на основі силіконових та фтороміських речовин. У всіх варіантах досліджуваних тканин, крім 7, (особливо виразно у варіантах 3 і 4) внаслідок заповнення полімерною рідиною значної кількості наскрізних макропор між нитками та на поверхні тканини спостерігається значне зменшення вологопоглинання та покращення теплозахисних властивостей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Луцик Р.В., Матвієнко О.А., Мусієнко В.О. Сучасні напрями вирішення проблем енергоресурсозбереження при виробництві товарів народного споживання // Вісник КНУТД. – 2006. – №2. – с. 92–93.
2. Луцкы Р.В. Разработка методов изучения, анализ взаимосвязи и прогнозирование тепломассообменных и физико-механических свойств текстильных и кожевенно-обувных материалов: Автореферат диссертации на получение звания доктора технических наук. – М.: 1988. – 49 с.

3. Луцьк Р.В., Малкин Э.С., Луцьк А.Ф. Исследование микропоровой структуры коллоидных капиллярно-пористых тел методом термограмм сушки // Коллоидный журнал. – 1985. – 47, № 2. – с. 309–314.
4. Михеев М.А. Основы теплопередачи. – М.: Госэнергоиздат. – 1956. – 392 с.
5. Кричевский Г. Е. Химическая технология текстильных материалов. Заключительная отделка текстильных материалов. – М., 2001. – т. 3.
6. Глубіш П.А., Добровольський С.А. Підвищення якості обробки текстильних матеріалів. – К.: Техніка, 1994. – 162 с.
7. Галык И.С., Семак Б.Д., Машкова Е.Н. Влияние компонентного состава и гидрофобизации на влагопроводные свойства плащевых тканей // Изв. вузов. ТЛП. – 1983. – № 2. – с. 23–27.
8. Козинда З.Ю., Горбачева И.Н., Суворова Е.Г., Сухова Л.М. Методы получения текстильных материалов со специальными свойствами. – М.: Легпромбытиздат. – 1988. – 112 с.
9. Шиканова И.А. Технология отделки шерстяных тканей. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 348 с.
10. Луцьк Р.В., Малкин Э.С., Абаржи И.И. Тепломассообмен при обработке текстильных материалов. – К.: Наукова думка, 1993. – 344 с.

Надійшла 25.11.2008

УДК 621.792:544.6.328.3

ПОРИСТА ПОЛІМЕРНА ПЛІВКА ЯК НОСІЙ ЕЛЕКТРОДІВ ЕЛЕКТРОЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ПРИСТРОЇВ

Б.М. СТАДНІК

Київський національний університет технологій та дизайну

У статті розглянуто переваги використання пористі полімерні плівки для виготовлення носія ефективних електродів з боку оптичного виходу твердотільних перетворювачів зображень для матричних електролюмінесцентних екранів (у тому числі йі гнучких). Експериментально визначено умови нанесення цього носія електродів на шар електролюмінофору, що забезпечують високу міцність з'єднання його з шаром порошкового електролюмінофору

Електролюмінесцентні пристрої (твердотільні перетворювачі зображень, гнучкі електролюмінесцентні джерела світла, матричні екрани тощо) вимагають розробки ефективної та надійної технології нанесення електродів (як прозорих, так і непрозорих) на шар електролюмінофору.

Об'єкти та методи дослідження

Електролюмінесцентні джерела світла, матричні електролюмінесцентні екрани, твердотільні перетворювачі зображень типу «електролюмінофор постійного струму-фотопровідник» – це планарні структури, у яких між двома електродами (як мінімум один із яких, з боку оптичного виходу, є прозорим) розміщується шар електролюмінофору.

У твердотільних перетворювачів зображень – послідовно з'єднані шари фотопровіднику та електролюмінофору. У разі застосування порошкового електролюмінофору нанесення на його поверхню електрода є складним технологічним завданням [1].