

БЕЗФОРМАЛЬДЕГІДНЕ ОБРОБЛЕННЯ ПЛАТТЯНО-СОРОЧКОВИХ ЛЬОНОВМІСНИХ ТКАНИН

Постійно зростаючі в останні роки вимоги до екологічної безпеки технології текстильного виробництва та рівня екологічної безпеки готової продукції вимагають внесення відповідних коректив не тільки в окремі технологічні процеси, але й саму методологію формування асортименту та якості текстильних матеріалів і виробів побутового призначення. Особливо гостро стоять ці питання сьогодні після вступу нашої України до СОТ, коли для наших текстильних підприємств не тільки відкриваються широкі можливості експорту своєї продукції, але суттєво зростають вимоги міжнародного ринку, до рівня якості та екологічної безпеки цієї продукції.

Last years permanently increasing requirements to the ecological safety of the textile manufacturing technology and the level of the output ecological safety calls up to correct not only some technological processes, but also the methodology of forming the assortment and the textiles quality, and the consumer destination products. Especially those points are critical after Ukraine entered the WTO, when our textile enterprises not only may use the wide possibilities of exporting their production, but there essentially rise the international market requirements to the quality and the ecological safety of this production.

В даній роботі ми обмежимося дослідженням тільки одного із аспектів цього багатопланового завдання, а саме: обґрунтуємо доцільність використання у вітчизняному текстильному виробництві безформальдегідних препаратів для малозминального та малоусадкового оброблення лляних і льонобавовняних платтяно-сорочкових тканин.

При цьому ставилось завдання за допомогою використання безформальдегідних обробних препаратів у виробництві лляних і льонобавовняних платтяно-сорочкових тканин вирішити низку завдань, а саме:

- суттєво підвищити рівень якості та конкурентоспроможності названих тканин за рахунок одночасного підвищення їх формостійкості, екологічності, гігієнічності та збереженні їх цінних механічних властивостей;

- виключити з процесу оздоблення платтяно-сорочкових льоновомісних тканин використання формальдегідних препаратів, традиційне використання яких не тільки негативно впливає на технологічний процес цього оздоблення, але і на рівень екологічної безпеки готової продукції;

- забезпечити вітчизняним льоновомісним платтяно-сорочковим тканинам необхідний рівень якості у поєднанні з потрібною екологічною безпечністю у відповідності з вимогами СОТ.

Теоретичні засади формування асортименту та властивостей целюлозовмісних текстильних матеріалів з формостійким обробленням з використанням різноманітних оброблювальних препаратів і рецептурно-технологічних режимів самого процесу оброблення детально розглянуті в останні роки в ряді навчальних і монографічних видань [1-3]. Разом з тим, пошук оптимальних рецептурно-технологічних режимів безформальдегідного малозминального та малозсадкового оброблення лляних платтяно-сорочкових і обґрунтування доцільності їх впровадження у масове виробництво вимагає більш глибоких матеріалознавчих, технологічних і товарознавчих експериментальних досліджень цього питання.

Для реалізації поставленої мети в даній роботі були вивчені наступні питання:

- вивчено вплив рецептури безформальдегідного оброблення на зміну показників зминальності лляних і льонобавовняних платтяно-сорочкових тканин;

- дано порівняльну характеристику зміни усадковості досліджуваних в процесі їх багаторазового прання;

- вивчено вплив безформальдегідного оброблення на зміну розривного навантаження, стійкості до стирання, гіроскопічності та водопоглинання досліджуваних тканин;

- оцінено стійкість отриманих ефектів малозминальності і малоусадковості досліджуваних тканин до дії прання.

При розв'язанні піднятих питань ставилось завдання більш повно та ефективно використати наявні в країні ресурси власної сировини, включаючи і коротко волокнисте лляне волокно [4, 5].

Об'єктом дослідження при розв'язанні піднятих питань служило два варіанти вибілених платтяно-сорочкових тканин – чисто лляна та льонобавовняна. Тканини виготовлені у виробничих умовах Рівненського льонокомбінату. Заправні дані досліджуваних тканин наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Заправні дані дослідних тканин

№ з/п	Волокнистий склад	Вміст волокон, %	Лінійна густина пряжі, текс		Щільність – число ниток на 10 см		Маса 1 м ² , г/м ²	Вид переплетення
			основа	уток	основа	уток		
1.	Чистолляна	Льон – 100	46	46	209	120	120	полотняне
2.	Льонобавовняна	Бавовна –	29	50	240	165	160	полотняне

	(основа – бавовна, уток – льон)	44, льон – 56						
--	------------------------------------	------------------	--	--	--	--	--	--

Малозминальне та малоусадкове оброблення досліджуваних тканин проведено за двома рецептами в лабораторних умовах кафедри хімічної технології Херсонського національного технічного університету за загальноприйнятою методикою. Рецептура оброблення наведена в табл. 2.

Нами була обрана наступна методика оброблення. Зразки тканин просочували приготуваними розчинами (рец. 1 і рец. 2) при кімнатній температурі протягом 1-2 хв. Потім зразки віджимались до 80 % вологи на плюсовці (після 2-х кратного занурювання в розчин) і висушувались за температури 120 С протягом 4 хв. до залишкової вологи 6-8 %. Потім проводилась термофіксація зразків у термокамері за температури 150 С протягом 3 хв.

Таблиця 2

Рецептура просочувальної ванни при малозминальному та малозсідалному обробленні досліджуваних тканин

Номера рецептів	Склад просочувальної ванни (г/л) для тканин вар. 1 і вар. 2	Вміст зафіксованої тканинами смоли	
		Тканина вар. 1	Тканина вар. 2
1.	Отексід БФ – 150-170 для вар. 1 - 100 для вар. 2 Пом'якшувач амінофункціональний – 15 Хлористий амоній – 15-17	4	4
2.	Фортекс – 150-170 для вар. 1 - 100 для вар. 2 Пом'якшувач амінофункціональний – 15 Хлористий амоній – 15-17	7	6

Незминальність досліджуваних тканин оцінювалась на приладі СМТ за методикою ГОСТ 19204-73. Незминальність оцінювалась сумарним (за основою і утком) кутом відновлення. Середнє визначалось із п'яти вимірів. На основі даних про сумарний кут відновлення визначалось також незминальність в %. Гарантійна похибка коефіцієнту варіації (m_c) знаходилась в межах 5-7 %. Отримані результати оцінки незминальності наведені в табл. 3.

З аналізу даних табл. 3 видно, що за показниками незминальності чистолляна і льонобавовняна тканина (вар. 1 і вар. 2) до малозминального оброблення суттєво не відрізняються. Оброблення цих тканин без формальдегідними препаратами за рец.1 (Отексід) і рец.2 (Фортекс) дозволяє знизити схильність названих тканин до зминання практично в два рази. При цьому дещо кращий ефект незминальності досягається після оброблення тканин за рец.2. Ця закономірність зберігається на обох варіантах досліджуваних тканин. Це обумовлено тим, що в процесі просочування тканин безформальдегідними препаратами (рец.1 і рец.2) значно більше смоли фіксується тканинами після їх оброблення за рец.2 (табл. 2).

Таблиця 3

Порівняльна характеристика незминальності досліджуваних тканин

Номери варіантів тканини	Волокнистий склад тканини і рецептура їх оброблення	Сумарний кут відновлення (основа+уток), град.	Незминальність, %
1.	Чистолляна з обробкою:		
	Рец. 0	104,8	26,0
	Рец. 1	208,8	57,9
2.	Льонобавовняна з обробкою:		
	Рец. 0	126,8	24,3
	Рец. 1	207,0	56,7
	Рец. 2	230,4	63,2

З метою оцінки стійкості досягнутого на апретованих без формальдегідними препаратами ефекту незминальності до дії прання нами була проведена оцінка незминальності тканин після прання. Отримані результати наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Вплив прання на зміну показників незминальності досліджуваних тканин

Номер варіанту тканини	Волокнистий склад тканини	Сумарний кут відновлення, град.	Незминальність тканини, %
1.	Чистолляна з обробкою:		

	Рец. 1	170,6	43,0
	Рец. 2	156,6	41,4
2.	Льонобавовняна з обробкою:		
	Рец. 1	186,6	44,5
	Рец. 2	177,4	45,4

Прання досліджуваних зразків проводилось в пральній машині марки в пральному порошку концентрацією г/л. Тривалість прання 30 хв. температура прального розчину становила 60 С. Після прання зразки висушувались при кімнатній температурі і прасували праскою з температурою подошви праски 180-200 С.

Порівняння даних табл. 3 і 4 свідчить про те, що отримані в результаті малозминальної обробки на досліджуваних тканинах ефекти незминальності характеризуються задовільною стійкістю до прання. При цьому оброблення за рец. 1 виявилось більш ефективним, чим оброблення за рец. 2. Більш наглядно ці зміни помітні на чистоляній тканині. Так, наприклад, якщо після прання сумарний кут відновлення чистоляної тканини після оброблення за рец. 1 знижується на 18,3 %, то після оброблення за рец. 2 відповідно на 29,7 %. Таким чином, хоча оброблення тканин Фортексом (рец. 2) гарантує отримання кращого ефекту незминальності вихідних тканин, однак цей ефект виявився менш стійким в порівнянні з рец. 1 до дії прання.

Як відомо в процесі малозминального оброблення лляних і льонобавовняних тканин за традиційною технологією спостерігається суттєве погіршення механічних властивостей цих тканин. Особливо це стосується значного зниження їх стійкості до стирання [1, 2]. У зв'язку з цим представлялось доцільним вивчити зміни деяких механічних властивостей досліджуваних тканин після їх оброблення без формальдегідними препаратами за рец. 1 і 2. Отримані результати наведені в табл. 5.

Таблиця 5

Вплив безформальдегідного оброблення досліджуваних тканин на зміну їх механічних властивостей

Номери варіантів тканин	Волокнистий склад тканин і рецептура їх оброблення	Розривне навантаження, Н/ %		Стійкість до стирання, цикли/ %	
		За основою	За утком		
1.	Чистоляна з обробленням:				
	Рец. 0	226/100	188/100	2920	100,0
	Рец. 1	138/61,1	126/67,0	1850	63,4
	Рец. 2	160/70,8	111/59,0	1930	66,1
2.	Льонобавовняна з обробленням:				
	Рец. 0	157/100	186/100	3110	100,0
	Рец. 1	137/87,3	164/88,2	2160	69,5
	Рец. 2	130/82,8	170/91,4	2060	66,2

Розривне навантаження тканин до і після їх оброблення за рец. 1 і 2 провели на динамометрі РТ-250М смужками розміром 50*25 мм (затисна довжина). Стійкість до стирання тканин проводили на приладі марки ДНТ. Абразивом служило сіро шинельне сукно арт. 6405. Стійкість зразків до стирання характеризувалось кількістю циклів до руйнування зразка. Гарантійна похибка коефіцієнту варіації (m_c) при визначенні розривного навантаження знаходилась в межах 2-4 %, а при визначенні стійкості до стирання 6-8 %.

Як видно з аналізу даних табл. 5 зниження розривного навантаження число лляної і льонобавовняної тканини після безформальдегідного оброблення їх за рец. 1 і рец. 2 знаходиться в основному в межах 10-40 %, а стійкість до стирання відповідно 30-36 %. При цьому льонобавовняна тканина в результаті такого оброблення значно менше погіршує свої механічні властивості. У порівнянні з обробленням лляних і льонобавовняних платтяно-сорочкових тканин з використанням традиційних формальдегідних препаратів (карбамола ЦЕС, карбамола М і інших) погіршення механічних властивостей досліджуваних тканин при використанні обраних без формальдегідних препаратів виявилось значно меншим [6, 7].

Таким чином, використання безформальдегідного оброблення чисто лляних і льонобавовняних платтяно-сорочкових тканин за рец. 1 і рец. 2 дозволяє отримати на цих тканинах достатньо високих ефект незминальності при значно меншій втраті цими тканинами ресурсу механічних властивостей у порівнянні з використанням для їх оброблення традиційних формальдегідних препаратів.

Окрім оцінки впливу досліджуваних безформальдегідних препаратів на зміну незминальності чистоляної і льонобавовняної тканини, представлялось доцільним оцінити вплив цих препаратів на зміну лінійних розмірів названих тканин в процесі їх багаторазового прання.

Усадковість досліджуваних тканин проводилась у відповідності з вимогами ДСТУ ГОСТ 30157,0: 2003. Прання досліджуваних тканин проводилась в пральній машині марки "Ariston" в розчині прального порошку "Tide Automat". Тривалість прання 30 хв. при температурі прального розчину 40 С. Після висушування зразків при кімнатній температурі і їх прасуванні проводились заміри їх усадковості за основою і утком. Зміна лінійних

розмірів тканин вар. 1 і вар. 2 до і після їх оброблення за рец.1 і рец.2 в процесі десятикратного прання наведена в табл. 6 і для наглядності ілюстрована розміщенням кривих на рис. 1, 2. Гарантійна похибка коефіцієнтів варіації (m_c) при визначенні усадковості досліджуваних тканин знаходилась в межах 5,5-7,5 %.

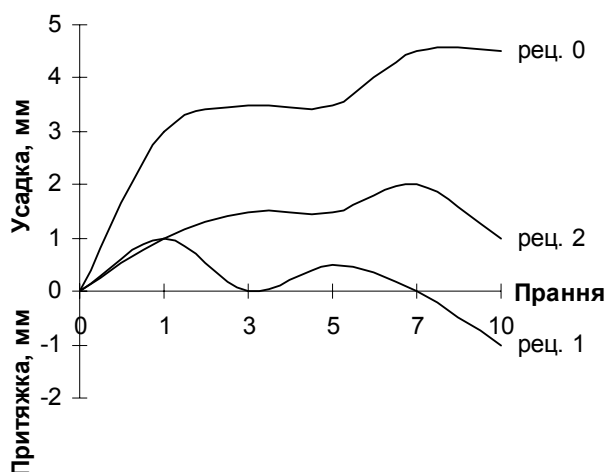


Рис. 1. Зміна лінійних розмірів тканини вар.1 за основою після 10-кратного прання

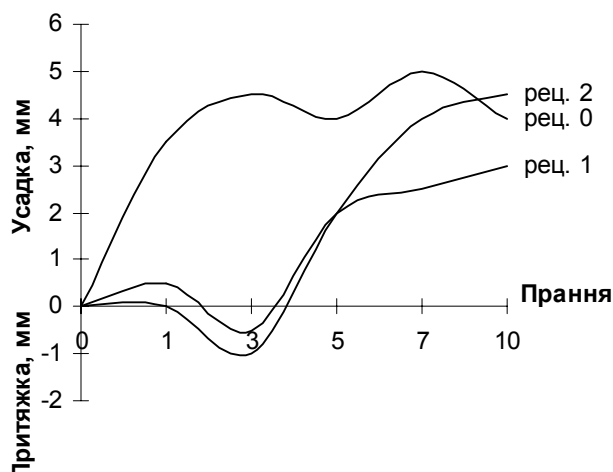


Рис. 2. Зміна лінійних розмірів тканини вар.2 за основою після 10-кратного прання

Таблиця 6

Зміна лінійних розмірів досліджуваних тканин до і після малоусадкового їх оброблення без формальдегідними препаратами

Номер варіанта тканини	Волокнистий склад тканин і рецептура їх оброблення	Усадковість тканин (%) після прання									
		1-е		3-є		5-є		7-е		10-е	
		о	у	о	у	о	у	о	у	о	у
Вар. 1	Чистолляна з обробленням: рец. 0	3	1,5	3,5	0	3,5	0	4,5	1	4,5	1
	Рец. 1	1	2	0	1,5	0,5	2	0	2	-1	2
	Рец. 2	1	2	1,5	3	1,5	3	2	3	1	3
Вар. 2	Льнобавовняна з обробленням: Рец. 0	3,5	3,5	4,5	4	4	3	5	4	4	4
	Рец. 1	0,5	2	-0,5	2	2	0,5	2,5	0,5	3	0
	Рец. 2	0	2	-1	2	2	2	5	2	4,5	1,5

З аналізу даних табл. 6 і кривих рис. 1-2 видно, що в результаті малоусадкового без формальдегідного оброблення тканинам вар. 1 і вар. 2 надається достатньо високий і стабільний ефект малоусадковості. Причому дещо кращий ефект малоусадковості досягається на тканинах вар. 1 і вар. 2 після оброблення за рец.1. Окрім цього, як видно з даних табл. 6, в процесі десятикратного прання зниження ефекту малоусадковості також більш помітне на тканині вар. 2 після оброблення її за рец.2.

Кінетика усадковості досліджуваних тканин за основою ілюструється розміщенням кривих на рис. 1 і рис. 2. Залежність усадковості за основою тканин вар. 1 і вар. 2 описується наступними математичними моделями:

для рис. 1 $Y_0 = -0,011x^4 + 0,232x^3 - 1,588x^2 + 4,178x + 0,054$;
 $Y_1 = -0,003x^4 + 0,065x^3 - 0,411x^2 + 0,845x + 0,147$;
 $Y_2 = -0,004x^4 + 0,084x^3 - 0,556x^2 + 1,516x - 0,011$

для рис. 2 $Y_0 = -0,013x^4 + 0,275x^3 - 1,915x^2 + 5,128x + 0,007$;
 $Y_1 = -0,003x^4 + 0,028x^3 + 0,154x^2 - 0,835x + 0,190$;
 $Y_2 = -0,000x^4 - 0,001x^3 + 0,165x^2 - 0,464x + 0,233$

З метою вивчення впливу безформальдегідного оброблення досліджуваних тканин за рец.1 і рец.2 нами також було оцінену зміну деяких фізичних властивостей цих тканин, а саме їх гігроскопічності та водопоглинання. Названі показники оцінювались згідно з методиками ГОСТ 3816-81. Гарантійна похибка коефіцієнтів варіації (m_c) при визначенні названих показників знаходилась в межах 4,3-7,8 %. Отримані результати досліджень наведені в табл. 7.

Таблиця 7

Вплив безформальдегідного оброблення досліджуваних тканин на зміну їх гігроскопічності та водопоглинання

Номери варіантів тканин	Волокнистий склад тканин і рецептура їх оброблення	Гігроскопічність, %	Водопоглинання, %
1.	Чистоляна з обробкою:		
	Рец. 0	10,0	63,0
	Рец. 1	11,2	44,0
2.	Рец. 2	9,2	39,5
	Льонобавовняна з обробкою:		
	Рец. 0	9,0	53,9
	Рец. 1	10,6	54,0
	Рец. 2	9,5	46,8

З аналізу даних табл. 7 видно, що незмиральне і малоусадкове без формальдегідне оброблення досліджуваних тканин за рец. 1 і рец. 2 практично не впливає на зміну показників їх гігроскопічності. Що стосується показників водопоглинання, то в результаті оброблення цих тканин без формальдегідними препаратами помітне зниження цього показника спостерігається тільки для чисто лляних тканин. Особливо це помітно після оброблення за рец. 2, основним компонентом якого є препарат Фортекс. Таким чином, отримані дані свідчать про те, що застосування без формальдегідного оброблення льономісних платтяно-сорочкових тканин не буде мати суттєвого впливу на погіршення гігроскопічних властивостей виготовлених з них виробів.

Загальні висновки

1. Встановлено, що безформальдегідне оброблення лляних і льонобавовняних платтяно-сорочкових тканин препаратом Отексід (рец.1) і Фортекс (рец.2) дозволяє надати цим тканинам достатньо високих ефектів незмиральності та малоусадковості при одночасному збереженні їх зносостійкості, гігієнічності та екологічної безпечності. Про це свідчить порівняння показників незмиральності, усадковості, а також деяких механічних і фізичних властивостей досліджуваних тканин до і після їх поверхневої модифікації названими препаратами.

2. Отримані результати досліджень дозволяють зробити однозначний висновок про екологічну та гігієнічну доцільність широкого застосування безформальдегідного незмиального і малоусадкового оброблення льономісних платтяно-сорочкових тканин. На відміну від традиційного оброблення названих тканин загальноприйнятими формальдегідними препаратами, при використанні безформальдегідної технології оброблення досягнення бажаних ефектів не пов'язане з помітним погіршенням притаманих льономісним тканинам унікальних медико-біологічних, фізичних і механічних властивостей.

Література

1. Глубіш П.А. Хімічна технологія текстильних матеріалів (Завершувальне оброблення): Навч. посібник. – К.: Арістей, 2005. – 300с.
2. Кричевський Г.Е. Химическая технология текстильных материалов: Учебник для вузов. – В 3-х томах. Том 3. – М.: ВЗИТЛП, 2001. – 298с.
3. Живетин В.В., Гинзбург Л.Н., Ольшанская О.М. Лен и его комплексное использование. – М.: Информ-Знание, 2002. – 400с.
4. Демкович О., Семак Б. Шляхи розширення асортименту льономісних товарів // Товари і ринки. – 2007, № 1. – С. 31-36.
5. Демкович О.В., Семак Б.Б. Товарознавчі аспекти формування асортименту та якості луб'яномісних текстильних матеріалів // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2007. – № 5. – С. 144-148.
6. Дианич М.М. Потребительские свойства тканей и трикотажа из смеси льняных и химических волокон. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 112 с.
7. Оптимизация ассортимента и качество текстильных материалов / И.С. Галык, Д.И. Козьмич, Б.Д. Семак и др. – К.: Техника, 1991. – 174 с.

Надійшла 19.12.2008 р.