

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ХОЛОДНОГО ВИБІЛЮВАННЯ ДЛЯ ПЛАТТЯНИХ ЛЛЯНИХ ТКАНИН

У статті наведено результати визначення комплексного показника якості платтяних лляних тканин, що піддавались вибілюванню холодним способом, та розраховано соціально-економічну ефективність застосування запропонованих рецептур вибілюючих розчинів

Ключові слова: лляні тканини, вибілювання, ступінь білості, показник якості.

The results of determination of complex quality wardrobes linen exposed bleached cold method, and calculated socio-economic efficiency of the proposed formulations bleaching solutions

Keywords: linen fabric bleaching, the degree of whiteness, Quality

Вступ

Аналіз наукових праць показує, що в даний час дослідження споживних властивостей лляних тканин, що оброблені із застосуванням ресурсозберігаючих текстильних технологій, ведуться дуже активно. Пошуки шляхів мінімізації ресурсного потенціалу та екологізації текстильного виробництва висвітлені в працях як вітчизняних, так і зарубіжних вчених (Скляннікова В.П., Кричевського Г.Є., Пугачевського Г.Ф., Семака Б.Д., Глубіша П.А., Галика І.С., Козьмича Д.І. та ін.), але до цього часу в Україні впроваджено у виробництво технологію холодного вибілювання лише бавовняних тканин. Щодо лляних вітчизняних тканин, проблеми інтенсифікації їх виробництва та оброблення остаточно не вирішені. Залишаються недостатньо вивченими властивості лляних тканин, вибілених із застосуванням вдосконалених технологій та рецептур вибілюючих розчинів.

Постановка завдання

Метою даної роботи є обґрунтування доцільності застосування способу холодного вибілювання для лляних тканин шляхом визначення комплексного показника якості оброблених тканин та розрахунку соціально-економічної ефективності від застосування запропонованої безсилікатної рецептури вибілюючого розчину.

Об'єктом дослідження обрано лляні тканини: зразок № 1 – вибілений на Рівненському льонокомбінаті (ВАТ «Т-Стиль») за традиційною схемою безперервної обробки лляної тканини джгутом на п'ятисекційній лінії ЛЖО-1-Л (базовий); зразок № 1-1 – вибілений «холодним способом» за рецептурою №1 з попереднім розшліхтуванням; зразок № 1-2 – вибілений «холодним способом» за рецептурою №1 без попереднього розшліхтування; зразок № 1-3 – вибілений «холодним способом» за рецептурою № 2 безсилікатним способом.

Виклад основного матеріалу

Вибілювання лляних тканин холодним способом проведено в лабораторних умовах науково-дослідної лабораторії ДП «Хімтекс» (м. Херсон). Попередньо нами досліджувався вплив різних концентрацій препаратів, технологічні особливості процесу вибілювання і на їх основі були вибрані рецептури, наведені в табл. 1. Запропонований компонентний склад рецептур для вибілювання лляних тканин відрізняється видом окиснювача та текстильно-допоміжних речовин, а також їх концентраціями.

Таблиця 1

Рецептури для вибілювання досліджуваних тканин традиційним та холодним способами

Шифр тканин	Варіант рецептури	Компонентний склад	Концентрація, г/л
1	Традиційне фабричне	Натрій гіпохлорит	27
		Водень пероксид 35%-ий	50
		Натрій силікат	3,0
		Гідроксид натрію, 100%-ий	15
		Змочувач	2,0
		Щавелева кислота	2,5
1-1	Рецептура № 1 з попереднім розшліхтуванням	Натрій метасилікат	24
1-2		Натрій гідроксид NaOH	10
1-3	Рецептура № 1 без розшліхтування	Оптичний вибілювач	1
		Водень пероксид 40%-ий	30
		ПАР (БИЛО-ТЕКС)	1
1-3	Рецептура № 2 (безсилікатне вибілювання)	Водень пероксид 60%-ий	55
		Натрій гідроксид 100%-ий	20
		Сода кальцинована	2,5
		Коловет АН	0,5
		Коловет ПЛ	0,5
		Оптикол С конц.	0,2
	Колостат К	5	

Механічні та фізичні властивості вибілених тканин досліджено інструментальними методами за стандартними методиками. Для оцінювання якості досліджуваних платтяних лляних тканин застосовано комплексний метод з використанням середньозваженого показника. Загальний алгоритм розрахунків включав наступні етапи:

- формування номенклатури одиничних показників якості платтяних лляних тканин;
- визначення коефіцієнтів вагомості одиничних показників експертним методом та відбір найбільш значимих показників з їх ранжуванням;
- визначення кількісних характеристик базових та обраних показників якості;
- розрахунок відносних одиничних показників якості для кожного зразка досліджуваних тканин диференціальним методом;
- розрахунок комплексного показника якості для кожного зразка досліджуваних тканин шляхом перемножування значень оцінок одиничних показників і відповідних їм коефіцієнтів вагомості з наступним усередненням (метод середньозважених розмірів).

Для визначення коефіцієнтів вагомості та виокремлення найбільш значимих показників розроблено анкету, в якій представлено показники якості платтяних лляних тканин у вигляді ієрархічної системи, на нижньому рівні якої розташовано найбільш прості з досліджуваних властивостей, а на верхньому – загальні, та проведено експертне дослідження [1,2].

Експертами виступали викладачі кафедр товарознавства провідних ВУЗів України. Для обробки результатів анкетування використовувалась методика експертної оцінки значущості обмеженої кількості показників якості та визначення узгодженості експертних оцінок [3]. Обробка результатів проводилась за допомогою програми Microsoft Excel 2000 на ПЕОМ.

В табл. 2 наведено перелік найбільш важливих за оцінками експертів показників якості платтяних лляних тканин з розрахованими для них коефіцієнтами вагомості.

Таблиця 2

Коефіцієнти вагомості показників якості платтяних лляних тканин

№ з/п	Показник якості	Коефіцієнт вагомості
1	Гігроскопічність	0,24
2	Коефіцієнт повітропроникності	0,20
3	Зміна лінійних розмірів після прання	0,18
4	Розривальне навантаження, Н	0,16
5	Ступінь білості	0,12
6	Туше	0,10
	Разом	1,00

Відносні одиничні показники якості розраховували диференціальним методом, що дозволило перейти до безрозмірних значень показників (табл. 3).

Таблиця 3

Відносні показники якості вибілених платтяних лляних тканин

№ з/п	Показники якості	Варіанти тканин						
		№ 1 базова	№ 1-1		№ 1-2		№ 1-3	
			Значення	Відносний показник, q_i	Значення	Відносний показник, q_i	Значення	Відносний показник, q_i
1	Гігроскопічність, %	9,0	111,0	1,22	15,0	1,36	15,0	1,36
2	Коефіцієнт повітропроникності, $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$	450	336	0,75	375	0,83	465	1,03
3	Зміна лінійних розмірів після прання, %	-5,3	-6,5	0,82	-7,0	0,76	-5,0	1,06
4	Ступінь білості, %	60,57	63,23	1,04	83,32	1,38	95,03	1,57
5	Розривальне навантаження, Н	583	584	1,01	606	1,04	648	1,11
6	Туше, бали	25	25	1,0	25	1,0	25	1,0

Як видно з табл. 3, за такими показниками, як гігроскопічність, ступінь білості та розривальне навантаження досліджувані вибілені тканини значно перевищують базову. Можна зробити висновок, що холодне вибілювання та запропоновані рецептури в цілому помітно підвищують якість лляних тканин. У тканин за № 1-1 та № 1-2, вибілених силікатним розчином, значно знизилась повітропроникність та збільшилась зсідання. При цьому повітропроникність залишилась в допустимих стандартом межах.

Розраховані комплексні показники якості платтяних вибілених тканин наведено в табл. 4.

Комплексні показники якості вибілених платтяних лляних тканин

	Зразок № 1-1	Зразок № 1-2	Зразок № 1-3
Комплексний показник якості	0,98	1,06	1,1

Як свідчать отримані дані, зразок за № 1-3 має найвищий показник якості, при цьому кожна з оцінених властивостей перевищує відповідні властивості базового зразка. Таким чином, рецептуру № 2 доцільно рекомендувати для використання в процесі холодного вибілювання платтяних лляних тканин як таку, що забезпечує високий рівень якості отриманих тканин й водночас є екологічною та економічною.

Розрахунок соціально-економічної ефективності є важливим чинником при обґрунтуванні найбільш вдалий новітніх розробок для впровадження їх у виробництво. Впровадження у текстильне виробництво нових рецептур вибілювання лляних тканин платтяного призначення дозволить: розширити асортимент платтяних лляних тканин для задоволення більшого кола споживачів; підвищити якість платтяних лляних тканин, зокрема їх естетичних властивостей, з метою більш повного задоволення потреб споживачів; знизити вартість вітчизняних лляних, що зробить їх доступними більшому колу споживачів (з урахуванням купівельної спроможності останніх); підвищити престижність вітчизняних лляних тканин на внутрішньому ринку та зорієнтувати споживача на підтримку українського виробника лляної продукції; підвищити екологічність виробництва та готової продукції за рахунок використання нешкідливих речовин для вибілюючих рецептур, що дасть змогу споживачу користуватися безпечними виробами при збереженні навколишнього середовища.

Очікуваний економічний ефект від впровадження у виробництво лляних тканин холодного методу вибілювання із застосуванням запропонованих рецептур розраховували у порівнянні з традиційним гіпохлоритним вибілюванням, що застосовувався на вітчизняних льонокомбінатах. Для цього порівнювали витрати на основні компоненти для вибілюючих розчинів за обома технологіями, застосовуючи формулу:

$$E = B_m - B_x \quad (1)$$

де B_m – вартість вибілюючого розчину за традиційною схемою білення, грн.;

B_x - вартість вибілюючого розчину за холодною схемою білення, грн.

Вартість вибілюючих реагентів розраховували в обох випадках з урахуванням їх витрат (K , кг/1000 м тканини) та ціни (C , грн./кг):

$$B = K \times C \quad (2)$$

Розрахунок витрат проведено за діючими цінами на час дослідження. До розрахунку не включались витрати води та електроенергії.

Таблиця 5

Витрати на хімічні матеріали для вибілювання лляних тканин за традиційною технологією

№ з/п	Назва компонента	Концентрація компонента, г/л	Ціна компонента, грн./кг	Витрати компонента, кг/1000 м.п.	Вартість оброблення 1000 м.п., грн.
1	Гіпохлорит натрію	27	4,5	66,83	300,74
2	Силікат натрію	3,0	5,0	7,43	37,15
3	Гідроксид натрію, 100%-ий	15	7,8	37,12	289,54
4	Пероксид водню 35%-ий	50	4,0	123,76	495,04
5	Змочувач	2,0	35,0	4,96	173,6
6	Щавелева кислота	2,5	15,5	6,18	95,79
Всього на 1000 м.п.					1391,86

Таблиця 6

Витрати на хімічні матеріали для вибілювання лляних тканин за холодною технологією (рецептура № 1)

№ з/п	Назва компонента	Концентрація компонента, г/л	Ціна компонента, грн./кг	Витрати компонента, кг/1000 м.п.	Вартість оброблення 1000 м.п., грн.
1	Метасилікат натрію	24,0	1,2	70,54	84,65
2	Гідроксид натрію, 100%-ий	10,0	7,8	28,67	223,63
3	Оптичний вибілювач	1,0	48,0	2,80	134,40
4	Пероксид водню 40%-ий	30,0	4,5	80,00	360,00
5	БИЛО-ТЕКС (ПАР)	1,0	35,0	3,10	108,5
Всього:					910,68

Витрати на хімічні матеріали для вибілювання лляних тканин за холодною технологією (рецептура № 2)

№ з/п	Назва компонента	Концентрація компонента, г/л	Ціна компонента, грн./кг	Витрати компонента, кг/1000 м.п.	Вартість оброблення 1000 м.п., грн.
1	Пероксид водню 60%-ий	55,0	4,0	115,50	462,00
2	Гідроксид натрію, 100%-ий	20,0	7,8	44,80	349,44
3	Сода кальцинована	2,5	5,8	6,10	35,38
4	Коловет АН	0,5	28,7	1,60	45,92
5	Коловет ПЛ	0,5	33,5	1,60	53,60
6	Оптикол С конц.	0,2	49,8	0,58	28,88
7	Колостат К	5,0	21,8	13,2	287,76
Всього:					1262,98

Таким чином, економічний ефект за рахунок впровадження пропонованих рецептур для вибілювання лляних тканин на кожні 1000 м.п. готової продукції складає:

- для тканини, вибіленої за рецептурою № 1
 $E = 1391,86 - 910,68 = 481,18$ грн.;
- для тканини, вибіленої за рецептурою № 2
 $E = 1391,86 - 1262,98 = 128,88$ грн.

Слід відмітити, що, не зважаючи на меншу економію на вибілюючих компонентах, рецептура № 2 характеризується як більш екологічна (відсутність силікатів та хлорумісних компонентів) та більш делікатна до тканини, що підтверджено визначеними показниками властивостей досліджених тканин.

Практично економічний ефект від застосування холодної технології вибілювання в поєднанні з пропонованими рецептурами на льонокомбінатах буде значно більшим, оскільки:

- з процедури вибілювання виключаються окремі етапи (наприклад, запарювання, дві операції промивання тканин гарячою водою та 5 операцій промивання холодною водою, які мають місце на лінії ЛЖО-1-Л), а отже, зменшаться загальні витрати води та пари;
- зменшуються витрати електроенергії (лінія ЛЖО-1-Л працює безперервно в три зміни).

Висновки

Показано, що застосування у виробничих умовах холодного вибілювання платтяних лляних тканин за запропонованими рецептурами забезпечує їм високий рівень якості та є економічно доцільним. Рецептура для холодного вибілювання лляних тканин за № 2 характеризується як більш екологічна та більш делікатна до тканини, про що свідчать розраховані показники якості. За результатами досліджень запропоновані рецептури та технологічний режим вибілювання лляних тканин впроваджено у практику роботи ДП «Хімтекс».

Література

1. Методика оценки уровня конкурентоспособности промышленной продукции. – М. : Изд-во стандартов, 1984. – 18 с.
2. Соловьев А.Н. Оценка качества и стандартизация текстильных материалов / А.Н. Соловьев, С.М. Кирюхин. – М. : «Легкая индустрия», 1974. – 248 с.
3. Колосова Е.В. Разработка методики и оценка качества полульняных костюмно-плательных тканей: автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук / Е.В. Колосова. – Москва, 1997. – 47 с.

Надійшла 16.1.2013 р.
Рецензент: д.т.н. Кожушко Г.М.