

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ВИБІЛЮВАННЯ ЛЛЯНИХ ТКАНИН

Анотація. Наведено результати дослідження білизни чистолляних тканин, вибілених різними способами (традиційним у фабричних умовах та холодним білінням в дослідній лабораторії).

Ключові слова: лляні тканини, біління, екологічність

Kobischan A.

WAYS TO IMPROVE METHODS OF LIGHTENING LINEN

Summary. The results of studies of whiteness chistolnyanyh tissues, bleached in different ways (traditional in the factory and cold whitening in a research lab).

Keywords: linen fabric, bleaching, ecological

1. Вступ

Тенденції світового ринку останніх років демонструють стійке зростання попиту споживачів на тканини з натуральних волокон, у тому числі й лляних, які характеризуються комплексом унікальних властивостей: гігієнічність та комфортність, міцність та довговічність, неповторна естетичність та екологічність. Лляна промисловість має чіткі перспективи для збільшення обсягів виробництва.

Конкурентоспроможний товар вимагає високих показників якості. При цьому важливим показником естетичності лляних тканин є ступінь білості. На вітчизняних лляних підприємствах більше 80% тканин випускається у вибіленому вигляді. Льняні і напівлляні полотна користуються великим купівельним попитом як на внутрішньому, так і на світовому ринку текстильної продукції. Однак, вони поступаються аналогічним тканинам зарубіжного виробництва не стільки за споживними властивостями і зовнішнім виглядом, скільки за міжнародними екологічними стандартами якості. Це значно знижує вартість тканин. Нові технології повинні гарантувати відсутність на тканині речовин, які в чистому вигляді і в з'єднаннях з природними супутниками целюлози можуть погіршувати важливі властивості тканин [4].

Дослідження в галузі оптимізації технологій вибілювання целюлозомістких текстильних матеріалів активно ведуться вітчизняними та зарубіжними науковцями [1, 3-5, 7, 9]. Холодний спосіб вибілювання відомий давно (з 1928 р.), але на даний

момент застосовується в промислових масштабах лише на Херсонському та Донецькому бавовняних комбінатах для вибілювання бавовняних тканин білизняного призначення [3]. Щодо лляних тканин, пошуки оптимальних технологій та вибілюючих композицій активно продовжуються. Вагомий внесок у вирішення даної проблеми належить науковцям Херсонського національного технічного університету та науково-дослідної лабораторії „Хім-текст” (м. Херсон).

Традиційні технології підготовки лляних тканин (особливо біління) є дуже енергомісткими та включають застосування речовин високого класу небезпеки, що помітно знижує екологічність. Особливо токсичним є гіпохлорит натрію – один з основних вибілюючих реагентів.

Так, традиційний спосіб безперервної обробки лляної тканини жгутом до повної білизни на п'яти-секційній лінії ЛЖО-1-ЛІ [8], включає наступні стадії (див. рис.1).

Як видно з рисунку, алгоритм включає повторюване чергування гіпохлоритного та перекисного біління із заключним кислуванням. Кожна стадія потребує обов'язкового промивання водою. Цей спосіб характеризується такими недоліками, як складність, довготривалість, трудо- та ресурсомісткість (вода, тепло, хімічні реагенти). Подвійна обробка гіпохлоритом руйнує целюлозу та забруднює стічні води.



Рис. 1. Схема традиційного вибілювання лляної тканини на п'ятисекційній лінії ЛЖО-1-Л

Перспективним напрямком у створенні екологічно чистих технологій є повне виключення хлоромістких речовин при підготовці лляних текстильних матеріалів.

Сучасних альтернатив для вирішення даної проблеми є декілька:

- повна відмова від хлоромістких препаратів при вибілюванні за рахунок застосування інших хімічних реагентів (таким шляхом пішла Литва, яка перейшла на безхлорні хімічні реагенти австрійської фірми "Кларіант" [1]);

- застосування біохімічних процесів (ензимів, що руйнують лігнін лляного волокна) при вибілюванні льономістких матеріалів [1, 4];

- перехід виробничих підприємств на технології „холодного білення”, які відбуваються при низьких температурах та значно зменшують собівартість отриманих матеріалів [3].

Метою даної роботи є аналіз результатів та підтвердження переваг нових способів „холодного білення” чистолляних тканин у порівнянні з традиційним вибілюванням.

2. Результати дослідження

Для визначення білизни на основі сирової чистолляної тканини (арт. 1В 70 РВ, виготовлена із вареної та вибіленої лляної пряжі мокрою прядіння 21,7 та 17,9 текс відповідно) підготовані п'ять дослідних зразків:

зразок №1 – вибілений на Рівненському льонокомбінаті за традиційною схемою безперервної обробки лляної тканини джгутом на п'ятисекційній лінії ЛЖО-1-Л (еталонний);

зразок № 2 – вибілений „холодним способом” за рецептурою №1 без попереднього розсліхтовування;

зразок № 3 – вибілений „холодним способом” також за рецептурою №1, але з попереднім розсліхтовуванням;

зразок № 4 – вибілений „холодним способом” за рецептурою № 2 безсилікатним способом;

зразок № 5 - вибілений „холодним способом” за рецептурою № 3 силікатним способом;

Вибілювання лляних тканин холодним способом проведено в лабораторних умовах кафедри хімічної технології і дизайну волокнистих матеріалів Херсонського національного технічного університету та науково-дослідної лабораторії „Хімтекс” (м. Херсон).

Рецептури вибілюючих розчинів та особливості вибілювання окремих зразків наведено в таблиці 1.

Дослідження проводились згідно з ДСТУ ISO 105-J02-2001 [2] за допомогою скануючого спектрофотометра Spectra Scan 5100+ в лабораторії „Хімтекс” (м. Херсон).

Зразки для випробування витримано в кондиційних умовах (згідно з ISO 105-J02). Результати визначення білизни досліджуваних зразків представлено в таблиці 2.

Рецептури для «холодного вибілювання» досліджуваних зразків

№ зразка	Особливості	Рецептура
1	фабричне	-
2	без попереднього розшліхтовування	1) ПАР – 1 г/л (БИЛО-ТЕКС); 2) метасилікат натрію – 24 г/л; 3) оптичний вибілювач – 1 г/л;
3	з попереднім розшліхтовуванням у лужному розчині (6-8 годин)	4) перекис водню (40%) – 30 г/л; 5) гідроксид натрію NaOH – 10 г/л.
4	безсилікатне вибілювання	1) сода кальцинована – 2,5 г/л; 2) коловет АН – 0,5 г/л; 3) коловет ПЛ – 0,5 г/л; 4) їдкий натр (100%) – 20 г/л; 5) перекис водню (60%-ий) – 55 мл/л 6) оптикал С конц. – 0,2 г/л 7) колостат К – 5 г/л
5	силікатне вибілювання	1) коловет ПЛСН – 20 г/л 2) їдкий натр (100%) – 7 г/л 3) перекис водню (60%-ий) – 55 мл/л 4) оптикал С конц. – 0,2 г/л 5) колостат К – 5 г/л

Таблиця 2

Визначення білизни

№ зразка	Трестимульні величини			Показник білості (W ₀)	Колірний відтінок (T _{w,10})
	X	Y	Z		
1	77,067	81,957	81,684	60,571	0,498
2	70,921	74,231	76,696	63,230	-2,888
3	76,472	80,192	87,035	83,320	-1,192
4	79,445	83,758	93,489	95,026	0,883
5	76,123	80,315	87,725	85,270	0,552

Наочно отримані результати визначення білизни лляних тканин представлено на рисунку 1.

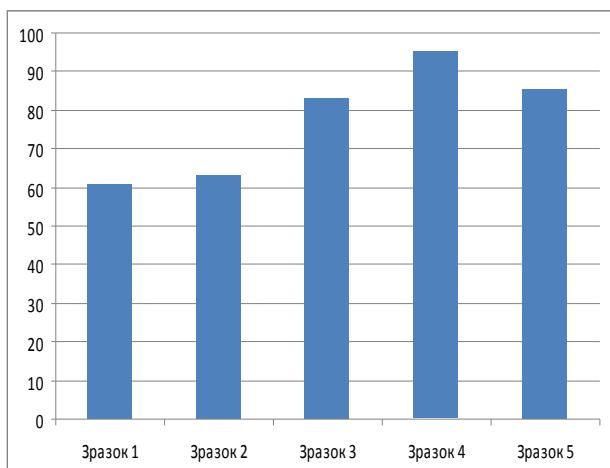


Рис. 1. Білизна лляних тканин

Аналіз даних досліджень показує, що отримані результати підтверджують сучасні тенденції вітчизняної текстильної промисловості – фабричне вибілювання за традиційними схемами (зразок № 2) дає найнижчі результати (показник білості лише 60,571). Запропоновані методи „холодного білення” дають помітно вищі показники білості (зразки 3,4,5).

Максимальна білизна досягнута для зразка № 4, що вибілювався безсилікатним способом (табл.2). Отримані високі показники білості можна пояснити особливостями запропонованої рецептури для „хо-

лодного білення”, яка дозволяє скоротити етапи вибілювання, оскільки забезпечує комплексну дію і виконує одночасно функції стабілізатора, емульгатора, розчинника та руйнівника забарвлюючих речовин.

Процес вибілювання в цілому продовжувався 5 діб і включав наступні етапи:

- просочування вибілюючим розчином;
- віджимання до вологості 90±10%;
- вилежування – 3 доби;
- промивання холодною водою;
- кислування у водному розчині лимонної кислоти (10 мл/л, 9%);
- промивання холодною водою;
- сушіння.

В порівнянні з традиційною схемою білення (рис. 1), даний алгоритм забезпечує значне скорочення загального процесу вибілювання, не вимагає температурних витрат, скорочує витрати води на промивання тканини між окремими стадіями вибілювання, потребує менших витрат вибілюючих реактивів.

Таким чином, отримані результати підтверджують ефективність безсилікатного вибілювання чистолляних тканин „холодним способом”.

Очевидно, що зміна технології білення призводить до зміни інших фізико-механічних властивостей текстильних матеріалів. Тому забезпечення максимальної білизни має відбуватися в системі властивостей матеріалу, тобто бути оптимальним.

В таблиці 3 наведено узагальнені результати визначення фізико-механічних властивостей вибілених лляних тканин. Оптимальні зміни характерні для зразка 4, вибіленого за рецептурою безсилікатного білення. В даному випадку спостерігається збільшення міцності, усадка в межах допустимих стандартом норм (134), значне зменшення жорсткості і водночас підвищена повітропроникність.

Зміна фізико-механічних властивостей чисто лляних тканин залежно від технології вибілювання

Шифр тканини	Зміна розривного навантаження, %		Усадка, %		Жорсткість, мкН см ²		Гігроскопічність, %	Повітропроникність, дм ³ /м ² с
	основа	уток	основа	уток	основа	уток		
1	-	-	-5,3	+0,3	50201	25452	9,0	450
2	- 0,9	-8,9	-6,5	-6,5	24117	17049	11,0	336
3	+19	+30	-7,0	-6,0	27234	20910	15,0	375
4	+ 10	+15	-5,0	-2,5	20904	18560	15,0	465
5	+6	+8	-5,4	-2,2	23440	20380	13,2	405

3. Висновки

1. Встановлено, що застосування „холодних методів” вибілювання чистолляних тканин забезпечує помітно вищі показники білості порівняно з традиційними методами (83-95% проти 65%).

2. На даний момент відсутні загальноприйняті ефективні рецептури розчинів та схеми для „холодного” вибілювання чистолляних тканин.

3. Переваги застосування безсилікатних розчинів підтверджено результатами даних досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Афанасьєва В. Как создать образ ткани / В. Афанасьєва, В. Переволоцкая, Т. Башилова // Русская мануфактура. – 2006. – № 2. – С. 26 – 28.

2. Випробовування на стійкість забарвлення. Частина J02. Метод оцінювання білості за допомогою приладу. ISO 105-J02:1997, IDT; ГОСТ ИСО 105-J02-2002, IDT. – К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 10 с.

3. Евдокимова В. А. Разработка технологии бессиликатного низкотемпературного пероксидного беления целлюлозосодержащих текстильных материалов. / В. А. Евдокимова, М. Л. Кулигин // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – № 1. – С. 227 – 229.

4. Кузьмин А. П. Разработка бесхлорных способов подготовки льносодержащих текстильных материалов : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.02 ”Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья” / А. П. Кузьмин. – Иваново, 2004. – 215 с.

5. Сафонов В. В. Основные тенденции развития технологической отделки текстильных материалов / В. В. Сафонов. // Текстильная промышленность. – 2001. - № 5. – С. 23 – 26.

6. Смирнова О. К. Развитие и совершенствование ассортимента текстильно-вспомогательных веществ / О. К. Смирнова // Текстильная промышленность. – 2001. - № 3. – С. 33 – 36.

7. Физико-химические основы отделочного производства текстильной промышленности / Л. И. Биленький. – М.: Легпромбытиздат, 1979. – 312 с.

8. Фридлянд Г. И. Отделка льняных тканей / Г. И. Фридлянд. – М. : Легкая и пищ. пром-сть, 1982. – С. 174 – 188.

9. Химическая технология текстильных материалов / Г. Е. Кричевский, М. В. Корчагин, А. В. Сехапов. – М. : Легпромбытиздат, 1985. – 640 с.