

**ПАХОЛЮК О.В.**

Луцький національний технічний університет

**СЕМАК Б.Д.**

Львівська комерційна академія

## **ОСНОВНІ НАПРЯМКИ СВІТЛОСТАБІЛІЗАЦІЇ ПОФАРБУВАНЬ ПЛАТТЯНО-СОРОЧКОВИХ ЛЛЯНИХ ТКАНИН**

*Вивчено основні напрямки світлостабілізації пофарбувань платтяно-сорочкових лляних тканин, а саме: шляхом підбору світлостійких марок активних барвників, оптимізації рецептурно-технологічних режимів фарбування, заміни токсичних марок активних барвників світлостійкими рослинними та підбору оптимальних видів протравлювачів.*

*Ключові слова: світлостабілізація, платтяно-сорочкові лляні тканини, світлостійкість забарвлень.*

*Пахолук Е.В., Семак Б.Д. Основные пути светостабилизации окрасок платьно-сорочечных льняных тканей. Изучено основные пути светостабилизации окрасок платьно-сорочечных льняных тканей, а именно: путем подбора светостойких марок активных красителей, оптимизации рецептурно-технологических режимов крашения, замены токсических марок активных красителей светостойкими растительными и подбор оптимальных видов протравителей.*

*Ключевые слова: светостабилизация, платьно-сорочечные льняные ткани, светостойкость окрасок.*

*Pakholuk E.V, Semak B.D The main ways of lightfastnees of colors wardrobes-shirting fabrics. Learn basic of lightfastnees of colors wardrobes-shirting fabrics, namely by adjusting the light-resistant grades reactive dyes, optimization dyeing process conditions, the replacement of toxic reactive dyes brands lightfast plant and selection of the best of disinfectants.*

*Keywords: lightfastnees, wardrobes-shirting fabrics, the light-resistant.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** Як відомо, світлостійкість забарвлень на текстильних матеріалах залежить від багатьох чинників. Основними з них слід вважати: клас і марку обраного для фарбування барвника, рецептурно-технологічний режим самого фарбування, попередню підготовку і спеціальне оброблення текстильного матеріалу після його фарбування, а також волокнистий склад і особливості надмолекулярної будови волокон, умови опромінювання, вплив оточуючого середовища та інші [1-2].

Тому не випадково, при проектуванні зносостійкості, гігієнічності та екологічної безпечності виробів з названих тканин особлива увага приділяється

вибору тих марок барвників, які гарантують досягнення перерахованих ефектів цих тканин.

**Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми.** В останні роки в лляному обробному текстильному виробництві йде постійний пошук більш досконаліх і екологічно безпечних шляхів світлостабілізації пофарбувань, оскільки домінуючим чинником зношування лляних платтяно-сорочкових тканин літнього асортименту є тривала дія на них в умовах експлуатації світлопогоди. Світлостійкість забарвлень платтяно-сорочкових лляних тканин літнього асортименту є ключовою характеристикою їх якості, яка визначає не тільки рівень художньо-естетичного оформлення і відповідність моді цих тканин в процесі їх експлуатації, але й визначає можливість найбільш повного та ефективного використання потенційного ресурсу їх волокнистої основи.

**Цілі статті.** В даній роботі ставилась мета вивчити основні напрями світлостабілізації пофарбувань лляних платтяно-сорочкових тканин шляхом:

- підбору світлостійких марок активних барвників;
- оптимізації рецептурно-технологічних режимів фарбування (підбір концентрації, а також способу фарбування (за «холодною» і класичною технологіями);
- заміни токсичних марок активних барвників світлостійкими рослинними;
- підбору оптимальних видів протравлювачів.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Для реалізації поставленої мети об'єктами дослідження служили вибілені і пофарбовані (реаклами і рослинними барвниками) льонобавовняна і лляна тканини платтяно-сорочкового призначення. Для одночасного з фарбуванням протравлювання досліджуваних полотен були використані поширені види протравлювачів –  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  і  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ . Заправні дані вибілених тканин наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Заправні дані досліджуваних тканин

№ з/п	Назва тканини	Лінійна густина ниток, текс		Щільність – кількість ниток на 100 мм		Вид переплетення	Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup>
		основа	уток	основа	уток		
1	Льонобавовняна (основа–бавовна 44%, уток – льон 56%) вибілена	29	50	240	165	полотняне	160,0
2	Чистолляна тканина вибілена	34	34	201	170	полотняне	120,0

Фарбування досліджуваних тканин реаколом червоним, реаколом зеленим і реаколом синім проведено на ДП «Хімтекс» (м. Херсон) за традиційною і розробленою на ДП «Хімтекс» «холодною» технологією, а фарбування цих тканин екстрактами коренів марени фарбувальної і кори яблуні лісової (дички) за технологією описаною раніше [3]. Для оцінки світлостійкості отриманих забарвлень і субстрату була використана наступна методика: зразки тканин закріплювались на дерев'яних рамах і встановлювались на спеціально підготовленій площадці під кутом  $45^\circ$  до горизонту на південь в селищі Опішня Полтавської області в липні-серпні 2010 року. Інсоляція тканин проводилась з 8 до 18 год. При цьому вплив на тканини опадів, роси і туману був виключений. Зміни температури повітря протягом експозиції тканин коливались від  $22$  до  $38^\circ\text{C}$ . Загальна тривалість інсоляції тканин становила 300 год. При цьому зміни в показниках світлостійкості забарвлень і концентрації барвників на волокнах оцінювались після 75, 150, 225 і 300 год інсоляції.

Про світлостійкість забарвлень, отриманих на лляній і льонобавовняній тканинах судили за зміною показників загального колірної контрасту ( $\Delta E$ ). Світлостійкість забарвлень оцінювалась спектрофотометричним методом з використанням спектрофотометра Spectro: 5100 і розрахункових формул системи  $\text{CIEL}^*a^*b^*$  [4].

Впровадження «холодної» ресурсозберігаючої технології фарбування целюлозовмісних текстильних матеріалів, включаючи і льоновомісні тканини, як свідчить досвід роботи ДП «Хімтекс» дозволяє вирішити низку завдань, а саме:

- зберегти цінні механічні та медико-біологічні властивості лляного волокна і довести їх до споживача (при використанні традиційної технології вони значно втрачаються);

- суттєво скоротити витрати електроенергії, пари, води та хімікатів;

- значно підвищити конкурентоспроможність вітчизняних льоновомісних тканин на вітчизняному та зарубіжному ринках після вступу нашої країни до СОТ.

Суттєвий вплив на світлостійкість забарвлень досліджуваних тканин має хімічна будова обраних активних барвників. Досліджувані марки активних барвників характеризуються широкою гамою кольорів, відрізняються доброю розчинністю, чистотою тону і високою стійкістю забарвлень до мокрих обробок.

Фарбування досліджуваних тканин за «холодною» енергозберігаючою технологією дозволяє отримувати на цих тканинах необхідну гаму світлостійких забарвлень. За абсолютними значеннями загального колірної контрасту та залишкового вмісту барвників на волокні після відповідних періодів сонячного опромінення тканин отримані забарвлення несуттєво поступаються світлостійкості

забарвлень, отриманих на цих тканинах аналогічними марками реаколів при фарбуванні за класичною безперервною технологією.

Нами встановлено, що на кінетику підвищення світлостійкості в залежності від збільшення вмісту барвників у фарбувальній ванні певний вплив мають марка активного барвника, волокнистий склад тканин і тривалість сонячного опромінення. Різниця у світлостійкості забарвлень досліджуваних тканин, пофарбованих активними барвниками при їх вмісті у фарбувальній ванні 1 і 3 г/л, більш чітко проявляється після перших періодів їх інсоляції (50-150 год), коли барвники ще малодеструктовані.

Той факт, що підвищення вмісту обраних нами марок реаколів у фарбувальній ванні (від 1 до 3 г/л) веде до суттєвого підвищення світлостійкості отриманих на їх основі забарвлень слід пояснити ймовірною агрегацією барвника на волокнах, в результаті чого зменшується доступ світла до його окремих частинок (агрегатів) у порівнянні з мономолекулярною формою.

При цьому домінуючу роль відіграє хімічна будова барвника. Встановлено, що світлостійкість забарвлень на тканинах, пофарбованих реаколом червоним виявилась дещо нижчою, ніж світлостійкість забарвлень, отриманих реаколом зеленим і реаколом синім. Особливо, це помітно на льонобавовняній тканині. Так, якщо після 300 год інсоляції загальний колірний контраст на пофарбованій реаколом зеленим і реаколом синім льонобавовняній тканині становить відповідно 5,3 і 6,0 од. ΔE, то на пофарбованій реаколом червоним відповідно – 8,2 од. ΔE. Отримані результати досліджень наведені в табл. 2.

Одним із ефективних і перспективних шляхів одночасного підвищення світлостійкості забарвлень на лляних платтяно-сорочкових тканинах і надання їм бажаної екологічної безпечності, як свідчить зарубіжний досвід і результати досліджень вітчизняних авторів [1-3], є часткова заміна в малотоннажному текстильному оздоблювальному виробництві різних марок високотоксичних синтетичних барвників світлостійкими видами рослинних барвників.

Оскільки досліджувані тканини в основному використовуються для пошиття платтяно-сорочкових виробів літнього асортименту, то домінуючу роль у визначенні зносостійкості цих виробів буде відігравати світлостійкість їх забарвлень. Саме від світлостійкості забарвлень тканин залежить не тільки збереження високоякісного художньо-естетичного вигляду названих виробів і відповідність їх вимогам моди, але й ефективне використання потенційних ресурсів і волокнистої основи цих полотен.

*Порівняльна характеристика світлостійкості пофарбувань, отриманих на лляній тканині активними та рослинними барвниками*

№ з/п	Назва барвника	Загальний колірний контраст (од. ΔE) після сонячного опромінення, год	
		150	300
1	Лляна тканина, пофарбована реаколом червоним	4,1	5,6
2	Те ж, реаколом зеленим	2,3	3,3
3	Те ж, реаколом синім	4,8	6,4
4	Льонобавовняна тканина, пофарбована реаколом червоним	6,3	8,2
5	Те ж, реаколом зеленим	3,6	5,3
6	Те ж, реаколом синім	4,0	6,0
7	Лляна тканина, пофарбована екстрактом коренів марени фарбувальної без протравлювання	4,5	6,0
8	Те ж, з протравлюванням $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	2,3	4,1
9	Те ж, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	2,6	4,6
10	Лляна тканина, пофарбована екстрактом кори яблуні лісової (дички) без протравлювання	2,1	4,0
11	Те ж, з протравлюванням $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	10,4	16,3
12	Те ж, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	2,2	3,9
13	Льонобавовняна тканина, пофарбована екстрактом коренів марени фарбувальної без протравлювання	3,6	5,7
14	Те ж, з протравлюванням $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	2,1	3,8
15	Те ж, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	1,9	3,3
16	Льонобавовняна тканина, пофарбована екстрактом кори яблуні лісової (дички) без протравлювання	4,2	5,1
17	Те ж, з протравлюванням $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	10,6	16,9
18	Те ж, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	6,0	8,4

Як видно з аналізу даних табл. 2, світлостійкість забарвлень досліджуваних тканин залежить не тільки від виду рослинного барвника і виду протравлювача,

але в значній мірі і від волокнистого складу цих тканин, а також від тривалості дії на них сонячної радіації. Встановлено, що в результаті фарбування досліджуваних тканин екстрактами коренів марени фарбувальної і кори яблуні лісової (дички) більш висока світлостійкість забарвлень досягається при використанні екстракту кори дички.. Так, наприклад, якщо після 300 год сонячного опромінення загальний колірний контраст на пофарбованій екстрактом кори дички лляній тканині досягає відповідно 4,0 од.  $\Delta E$ , то на пофарбованій екстрактом коренів марени фарбувальної відповідно 6,0 од.  $\Delta E$ , або в 1,5 рази більше.

При цьому, співставляючи ці дані, слід мати на увазі, що встановлений спектрофотометричним методом загальний колірний контраст, що виникає в результаті знебарвлення текстильних матеріалів під тривалою дією сонячного опромінення, величиною 8 од.  $\Delta E$  відповідає контрасту, який оцінюється відповідно 2-ма балами темної шкали сірих еталонів [2]. Цей показник вважається граничною межею світлостаріння забарвлень одягових текстильних матеріалів і широко використовується в практиці матеріалознавчих і товарознавчих досліджень як об'єктивний критерій оцінювання стійкості забарвлень на текстильних матеріалах в процесі їх експлуатації. Тому, використовуючи даний критерій для оцінки зміни світлостійкості забарвлень на досліджуваних полотнах, світлостійкими можна вважати обидва види взятих нами екстрактів (отриманих з коренів марени фарбувальної і кори дички). Це дозволяє рекомендувати екстракти з коренів марени фарбувальної і кори дички для фарбування целюлозомістких текстильних одягових і декоративних матеріалів літнього асортименту в малотоннажному текстильному виробництві та художніх промислах замість високотоксичних марок синтетичних барвників для світло стабілізації пофарбувань.

Далі встановлено, що суттєвий вплив на світлостійкість забарвлень пофарбованих екстрактами коренів марени фарбувальної і кори дички може мати одночасне з фарбуванням протравлювання досліджуваних тканин  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  і  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ . При цьому протравлювання не тільки сприяє збагаченню та розширенню колірної гами забарвлень [6], але й може суттєво впливати на зміну світлостійкості забарвлень (табл. 2). Окрім цього, на характер і інтенсивність цього впливу мають вплив не тільки вид рослинного барвника і вид протравлювача, але й вид субстрату і особливості його будови.

Так, якщо протравлювання пофарбованих екстрактом коренів марени фарбувальної тканин  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  і  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  веде до суттєвого (майже в 1,5 рази) гальмування процесу фотодеструкції забарвлень на цих тканинах, то протравлювання пофарбованих екстрактом кори дички названими

протравлювачами, навпаки, суттєво прискорює процес фотодеструкції отриманих на тканинах забарвлень. Особливо це помітно на бавовняній і лляній тканинах після їх протравлювання  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ .

Це дозволяє зробити однозначний висновок про недоцільність використання протравлювачів  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  і  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  для протравлювання целюлозовмісних полотен, пофарбованих екстрактами кори дички. І, навпаки, названі протравлювачі виявились ефективними світлостабілізаторами забарвлень, отриманих на цих же полотнах екстрактами коренів марени фарбувальної.

#### **Висновки та перспективи подальших досліджень.**

Отже, встановлено, що основними напрямками світлостабілізації пофарбувань платтяно-сорочкових лляних тканин, є: підбір світлостійких марок активних барвників, оптимізація рецептурно-технологічних режимів фарбування, заміна токсичних марок активних барвників світлостійкими рослинними та підбір оптимальних видів протравлювачів.

Доказано, що основним резервом підвищення світлостійкості досліджуваних тканин є використання для їх фарбування тільки світлостійких марок реаколів. Це відкриває можливість шляхом відповідного підбору окремих марок активних барвників і їх концентрації цілеспрямовано формувати задану світлостійкість забарвлень тканин в залежності від конкретних умов їх експлуатації.

Далі, встановлено, що світлостійкість забарвлень досліджуваних тканин залежить не тільки від виду рослинного барвника, але й від виду протравлювача, волокнистого складу самих полотен і тривалості їх сонячного опромінення. При цьому показано, що використання екстрактів кори яблуні лісової забезпечує на лляних тканинах більш високу світлостійкість забарвлень.

Окрім цього, виявлено, що протравлювання тканин  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  і  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  суттєво гальмує фотодеструкцію забарвлень, отриманих екстрактами коренів марени фарбувальної, і навпаки, значно прискорює фотодеструкцію забарвлень, отриманих на цих же тканинах екстрактами кори яблуні лісової. Встановлено, що досліджувані види рослинних барвників, незважаючи на їх високу світлостійкість, ще не гарантують повного і ефективного використання потенційних ресурсів, закладених в світлостійкість субстрату. Тому доцільно продовжити пошук більш світлостійких видів рослинних барвників і фотоінгібуючих видів протравлювачів для фарбування целюлозомістких платтяно-сорочкових тканин літнього асортименту.

Література:

1. Семак З.М. Фарбування текстильних матеріалів рослинними барвниками: Навчальний посібник для вузів / З.М.Семак, Б.Б.Семак. – Львів: Світ, 2005. – 368с.
2. Семак Б.Б. Наукові засади формування ринку рослинної технічної сировини та його окремих сегментів в Україні: Монографія / Б.Б.Семак. – Львів: вид-во Львівської комерційної академії, 2007. – 512с.
3. Мартосенко М.Г. Роль рослинного барвника і протравлювача у формуванні колірної гама забарвлень целюлозомістких текстильних матеріалів / М.Г. Мартосенко, О.В. Пахолук, З.М. Семак // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2010. - № 4. – С. 217-220.
4. Кириллов Е.А. Цветоведение. Учебное пособие для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1987. – 128 с.
5. Пахолук О.В. Порівняльна характеристика світлостійкості забарвлень пофарбованих активними і рослинними барвниками лляних і бавовняних тканин / Пахолук О.В., Поліщук С.О., Семак Б.Д. // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – 2011. - № 2 (18). – С. 182-187.
6. Мартосенко М.Г. Використання рослинних барвників для екологізації та світлостабілізації целюлозомістких текстильних полотен / М.Г. Мартосенко, О.В. Пахолук, З.М. Семак // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2011. - № 1. – С. 202-209.