

УДК 677.4

## ОПТИЧНИЙ МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ СВІТЛОСТІЙКОСТІ ЗАБАРВЛЕНЬ ЛЬОНОВМІСНИХ ТКАНИН ПОФАРБОВАНИХ АКТИВНИМИ БАРВНИКАМИ

О.В. ПАХОЛЮК

Луцький національний технічний університет

*У роботі дано порівняльну характеристику світлостійкості забарвлень, отриманих різними марками активних барвників на лляній і льонобавовняній сорочково-платтяній тканинах. Обґрунтована доцільність використання спектрофотометричного методу для оцінки зміни колірних характеристик забарвлень і концентрації барвника на волокнах під дією сонячної радіації*

Світлостійкість забарвлень льоново-льонобавовняних сорочково-платтяних тканин, як відомо, є однією з основних характеристик їх якості. Саме від світлостійкості забарвлень залежить збереження естетичних властивостей в процесі зношування виробів з цих тканин, ефективне та раціональне використання потенційного ресурсу їх волокнистої основи, забезпечення необхідної довговічності готових виробів, а також рівень їх екологічної безпечності і в цілому рівень конкурентоспроможності на ринку. Тому пошук та використання об'єктивних методів оцінювання світлостійкості забарвлень і субстрату тканин сорочково-платтяного призначення, у зношуванні яких сонячна радіація відіграє домінуючу роль, є актуальним завданням товарознавчої науки.

### **Об'єкти та методи дослідження**

В наших дослідженнях для оцінки світлостійкості забарвлень на досліджуваних тканинах були використані дві взаємопов'язані колориметричні характеристики цих забарвлень, а саме:

- зміна колірних характеристик (координат колірності, колірні відмінності за світлотою, насиченістю та колірним тоном, а також загальним колірним контрастом) в залежності від тривалості дії на тканину сонячної радіації;
- зміна концентрації барвника на волокні в залежності від тривалості експозиції тканин.

Для вирішення цих завдань в обох випадках було використано спектрофотометр Spectro: 5100. При цьому для колориметричних розрахунків світлостійкості забарвлень використовувались розрахункові формули системи CIEL<sup>a</sup>b<sup>x</sup> [1], а для визначення залишкової концентрації барвника на волокні після відповідних періодів інсоляції використовувалось співвідношення K/S (коефіцієнта поглинання світла забарвленою тканиною до коефіцієнта розсіювання світла цією тканиною), яке описується відомим рівнянням Гуревича-Кубелки-Мунка, і характеризує залежність оптичних характеристик пофарбованої тканини і вмістом барвника на волокні цієї тканини [2].

Таблиця 1. Заправні дані дослідних тканин

Номер по порядку	Волокнистий склад	Вміст волокон, %	Лінійна густина пряжі, текс		Щільність – число ниток на 10 см		Маса 1 м <sup>2</sup> , г/м <sup>2</sup>	Вид переплетення
			основ а	уток	основа	уток		
1.	Чистолляна	Льон – 100	46	46	201	170	120	полотняне
2.	Льонобавовняна (основа – бавовна, уток - льон)	Бавовна – 44, льон - 56	29	-	240	165	160	полотняне
			-	50				

Об'єктом дослідження при вирішенні поставлених завдань служили чистолляна (вар.1) та льонобавовняна (вар.2) тканини, заправні дані яких наведені в табл.1.

Фарбування досліджуваних тканин різними марками активних барвників (реаколів) було проведено у виробничих умовах дочірнього підприємства «Хімтекс» (м. Херсон) за розробленою на цьому підприємстві холодною технологією. Для цього було використано періодичний плюсовочний спосіб фарбування. Концентрація барвника в фарбувальному розчині складала 10 г/л. Отримані результати оцінки світлостійкості забарвлень наведені у табл. 2, а залишкова концентрація барвника на волокні після відповідних періодів інсоляції тканин наведена у табл. 3.

Таблиця 2. Світлостійкість забарвлень льоновомісних платтяно-сорочкових тканин,  
пофарбованих активними барвниками

Номер по порядку	Марка активного барвника	Загальний колірний контраст (од. ΔE) після сонячного опромінення, год			
		50	150	250	300
1	Реакол жовтий ЗПЛ	1,4/1,3	4,0/2,5	6,3/4,6	9,1/6,8
2	Реакол бірюзовий	3,2/4,1	5,6/7,1	8,4/7,2	12,4/10,2
3	Реакол червоний СПЛ	3,7/4,7	5,2/5,5	8,3/9,7	20,3/11,2
4	Реакол синій R	3,8/1,9	5,2/3,7	7,8/5,6	7,5/7,0
5	Реакол червоний М	1,8/2,0	6,2/3,1	9,3/8,5	11,2/14,4
6	Реакол чорний СН	4,1/1,6	8,6/3,0	14,8/3,6	18,2/3,4
7	Реакол оранжевий ВТ	10,2/10,0	23,0/17,3	37,0/18,4	42,9/29,6

Примітка: в чисельниках умовних дробів наведені дані ΔE для чистолляної (вар.1), а в знаменниках – для льонобавовняної (вар. 2) тканин.

### Постановка завдання

З аналізу даних табл. 2 видно, що світлостійкість забарвлень на досліджуваних тканинах в основному визначається маркою, взятого для фарбування активного барвника. Разом з тим, певний вплив на світлостійкість отриманих на цих тканинах забарвлень має волокнистий склад тканин, а також тривалість інсоляції. При цьому встановлено, що серед семи марок обраних нами для фарбування реаколів найбільш світлостійкі забарвлення на лляній (вар. 1) і льонобавовняній (вар. 2) тканинах отримані: реаколом жовтим ЗПЛ, реаколом червоним М, реаколом синім R та реаколом бірюзовим. І, навпаки, низьку світлостійкість забарвлень на чистолляній і льонобавовняній тканинах дають: реакол оранжевий ВТ та реакол червоний СПЛ. Встановлено також, що забарвлення на льонобавовняній тканині, отримані одними і тими реаколами, як правило, виявились більш світлостійкими, ніж на чистолляних тканинах. Ця різниця найбільш помітна після тривалої дії на ці тканини сонячної радіації (250-300 год.).

Встановлено також, що найбільш помітні зміни у світлостійкості забарвлень досліджуваних тканин відбуваються, як правило, після перших періодів їх опромінення (50-150 год). Потім цей процес (після 250-300 год інсоляції) дещо уповільнюється. Це обумовлено накопиченням продуктів фотодеструкції барвника і субстрату, які в певній мірі гальмують подальший процес фотодеструкції барвника (тут має місце екранізуючий ефект продуктів фотодеструкції барвника та субстрату).

**Результати та їх обговорення**

Порівняння абсолютних значень показників загального колірного контрасту забарвлень на досліджуваних тканинах після відповідних етапів їх опромінення з існуючою нижньою межею світлостаріння пофарбованих платтяно-сорочкових тканин, яка оцінюється загальним колірним контрастом 7,5 – 8,0 од. ΔЕ або двома балами темної шкали сірих еталонів [3], дозволяє обґрунтувати напрямки світлостабілізації забарвлень на досліджуваних тканинах. Основним з них є такий підбір барвника та субстрату, при якому гарантувалось би найбільш повне і ефективне використання потенційних ресурсів за світлостійкістю як барвника, так і субстрату.

Результати оцінки зміни концентрації досліджуваних марок барвників в волокнах тканин вар.1 і вар.2 під впливом тривалої дії сонячної радіації на ці тканини наведено в табл.3. Як видно з аналізу даних табл.3, кількість зафіксованих на лляній і льонобавовняній тканині барвників до і після опромінення досліджуваних тканин залежить не тільки від марки обраного для фарбування цих тканин барвника, але в значній мірі і від волокнистого складу цих тканин, а також тривалості інсоляції.

При співставленні концентрації активних барвників на лляній і льонобавовняній тканині до їх опромінення встановлено, що в залежності від марки активного барвника їх вміст на волокнах для лляної тканини може знаходитись в межах від 4,4 до 10,6, а для льонобавовняних тканин відповідно від 2,9 до 7,8%. Причому на обох видах тканин найменше фіксується волокнами реакол синій R і найбільше реакол червоний M і реакол чорний СН. Той факт, що льонобавовняною тканиною фіксується значно менше барвника, ніж чистоляною, за інших рівних умов, слід пояснити дещо більшою масою льонобавовняної тканини (табл.1.).

**Таблиця 3. Вплив виду барвника, виду субстрату та тривалості опромінення льоновмісних платтяно-сорочкових тканин на зміну концентрації активного барвника на тканинах**

Номер з/п варіантів	Концентрація барвника на тканині, %				
	До опромінення	Після опромінення, год			
		50	150	250	300
1	6,5/4,9	6,3/4,5	5,6/4,1	5,1/3,7	4,5/3,2
2	9,5/6,1	8,0/5,7	6,0/3,9	5,0/3,8	3,5/3,0
3	6,8/4,3	6,2/3,2	4,8/2,9	3,9/2,3	2,0/2,1
4	4,4/2,9	3,6/2,9	3,4/2,7	3,0/2,4	2,9/2,2
5	10,0/7,8	9,0/7,0	6,5/6,4	5,5/4,7	5,0/3,3
6	10,6/7,5	7,5/6,6	5,5/6,1	3,5/5,9	3,0/5,8
7	10,0/7,5	7,0/5,0	4,0/3,3	2,0/2,4	1,5/2,0

Примітка: в чисельниках умовних дробів наведена концентрація барвника на лляній тканині (вар.1), а в знаменниках – на льонобавовняній (вар.2).

Тривала дія сонячної радіації на досліджувані тканини, як видно з аналізу даних табл.3, веде до помітного зниження концентрації досліджуваних барвників на цих тканинах. При цьому зі співставлення даних табл. 2, 3 видно, що для досліджуваних тканин, як правило, спостерігається оберненопропорційна залежність між тривалістю інсоляції тканин і збільшенням показників загального колірного контрасту забарвлень, а з іншого боку, між тривалістю інсоляції цих тканин і зниженням концентрації барвника на волокні.

Так, більш світлостійкі марки барвників (реакол жовтий ЗПЛ, реакол синій R, реакол бірюзовий) піддаються значно меншій фотодеструкції на волокні (про що свідчить їх залишкова концентрація після 150-300 год інсоляції), ніж несвітлостійкі марки барвників (реакол оранжевий ВТ, реакол червоний М). Так, наприклад, якщо загальний колірний контраст після 300 год опромінення на лляній і льонобавовняній тканині складає відповідно 9,1 і 6,8 од. ΔЕ, а концентрація барвника на цих тканинах знизилась відповідно в 1,4 і 1,5 рази, то на цих тканинах, пофарбованих реаколом оранжевим ВТ, в цих умовах загальний колірний контраст складає відповідно 42,9 і 29,6 од. ΔЕ, а концентрація барвника на волокнах знизилась відповідно в 6,6 і 3,7 рази.

Таким чином, для отримання заданої світлостійкості забарвлень на лляних і льонобавовняних тканинах їх слід фарбувати за окремими технологіями навіть при використанні одних і тих же марок активних барвників.

### **Висновки**

Встановлено, що за допомогою спектрофотометричного методу представляється можливим визначити два взаємопов'язані процеси фотодеструкції забарвлення, а саме: зниження світлостійкості забарвлення і концентрації барвника на пофарбованих активними барвниками лляних і льонобавовняних тканинах, що в свою чергу дозволяє виявити особливості знебарвлення цих тканин, пофарбованих різними марками активних барвників.

На практиці досліджуваних льоновомісних тканин показано, що використання спектрофотометричного методу в практиці оздоблення текстильних матеріалів дозволяє не тільки сформувати технологічні процеси фарбування, раціонально використовувати окремі марки активних барвників і їх сумішей, прогнозувати їх властивості, але й оцінювати зміну якості отриманих забарвлень в умовах експлуатації виробів з цих тканин (під тривалою дією сонячної радіації), тобто вирішувати важливі товарознавчі завдання.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Кириллов Е.А. Цветоведение. Учебное пособие для вузов. – М.: Легпромбытиздат, –1987. – 128 с.
2. Технологические расчеты в химической технологии волокнистых материалов. Учебное пособие для текстильных вузов/ Беленький Л.И., Росинская Ц.Я., Мельников Б.Н. и др. – М.: Высшая школа, –1985. – 240 с.
3. Оптимизация ассортимента и качество текстильных материалов/ И.С. Галык, Д.И. Козьмич, Б.Д. Семак и др. – К.: Техника, –1991. – 174 с.

Надійшла 18.06.2009