

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ФАРБУВАННЯ ЛЬОНОВМІСНИХ ПЛАТТЯНО-СОРОЧКОВИХ ТКАНИН НА ЇХ СВІТЛОСТІЙКІСТЬ

Вивчено вплив холодної технології фарбування активними барвниками лляних і льонобавовняних платтяно-сорочкових тканин на їх світлостійкість. Доказана можливість підвищення світлостійкості забарвлень шляхом відповідного підбору окремих марок активних барвників та їх концентрацій (у фарбувальній ванні та на волокні). Запропоновані математичні моделі, які описують кінетику фотодеструкції забарвлень на досліджуваних тканинах. Виявлені резерви світлостабілізації досліджуваних тканин.

The Influence of cold technology of painting active dyes of linen and linen-cotton of clothes fabrics on their lightproof is studied. The possibility of increase of lightproof of colourings by the proper selection of separate brands of active dyes and their concentrations (in a paint bath and on a fibre). Mathematical models which describe kinetics of the photodestruction colourings on the prospected fabrics are offered. Found out backlogs of lightproof of the prospected fabrics.

Ключові слова: фарбування, тканини, світлостійкість.

Як свідчить аналіз літературних даних [1-5], в останні роки в лляному обробному текстильному виробництві йде постійний пошук більш досконалих і екологічно безпечних технологій вибілювання, фарбування, друкування та заключного оброблення льоновомісних тканин різного цільового призначення. Одним із напрямів цієї роботи є впровадження в лляне виробництво енергозберігаючого холодного способу вибілювання та фарбування лляних і льонобавовняних тканин одягового призначення.

В даній роботі ми обмежимось вивченням тільки деяких аспектів цього багатопланового завдання:

- обґрунтуємо доцільність використання холодної технології для фарбування лляних і льонобавовняних платтяно-сорочкових тканин різними марками активних барвників;
- вивчимо вплив найбільш поширених марок активних барвників і їх концентрацій в фарбувальному розчині та на волокні на світлостійкість забарвлень та субстрату;
- опишемо відповідними математичними моделями кінетику фотодеструкції активних барвників і отриманих на їх основі забарвлень на досліджуваних видах тканин.

Об'єктом дослідження при вирішенні поставлених завдань були обрані близькі за будовою чистолляна (вар.1) та льонобавовняна (вар.2) тканини. Характеристика запропонованих даних цих тканин наведена в табл. 1.

Фарбування досліджуваних тканин проведено у лабораторних умовах дочірнього підприємства «Хімтекс» за холодною технологією, розробленою ПТПП «Хімтрейд» (м. Херсон). Фарбування проводилось періодичним плюсовочним способом при використанні різних марок реаколів. Концентрація кожної марки барвника складала відповідно 10 і 30 г/л.

Таблиця 1

Заправні дані дослідних тканин

№ з/п	Волокнистий склад	Вміст волокон, %	Лінійна густина пряжі, текс		Щільність – число ниток на 10 см		Маса 1м ² , г/м ²	Вид переплетення
			основа	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				

Впровадження низькотемпературної ресурсозберігаючої технології фарбування целюлозовмісних текстильних матеріалів, включаючи і льоновомісні матеріали, як свідчить досвід роботи ДП «Хімтекс» і 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.

Оцінку світлостійкості забарвлень і залишкової концентрації активного барвника на волокнах після відповідних періодів інсоляції тканин проводили спектрофотометричним методом з використанням спектрофотометра Spectro: 5100. При цьому для колориметричних розрахунків світлостійкості забарвлень були використані формули системи CIEL^{a*b*} [6], а для визначення залишкової концентрації барвника на волокні після відповідних періодів інсоляції було використане 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 волокнах цієї тканини [7]. Зміну механічних властивостей досліджуваних тканин оцінювали загальноприйнятим динамометричним методом. Отримані результати досліджень наведені в табл. 2-6 і для наглядності ілюструються на рис. 1-4.

З аналізу даних табл. 2 і табл. 3, а також рис. 1-2 видно, що збільшення концентрації досліджуваних марок активних барвників з 10 до 30 г/л у фарбувальній ванні чистоляної і льонобавовняної тканини, як правило, веде до суттєвого підвищення світлостійкості їх забарвлень.

Таблиця 2

Вплив марки активного барвника та його концентрації у фарбувальній ванні на зміну світлостійкості забарвлення лляної тканини

№ варіанту	Марка активного барвника	Загальний колірний контраст (од. ΔE) забарвлення тканини після сонячного опромінення, год			
		50	150	250	300
1	Реакол жовтий ЗПЛ	1,4/0,4	4,0/2,6	6,3/6,4	9,1/9,7
2	Реакол бірюзовий	3,2/2,0	5,6/4,9	8,4/8,3	12,4/8,2
3	Реакол червоний СПЛ	3,7/1,1	5,2/2,2	8,3/4,4	20,3/12,0
4	Реакол синій R	3,8/1,4	5,2/3,8	7,8/5,8	7,5/8,1
5	Реакол червоний М	1,8/1,0	6,2/1,8	9,3/6,6	11,2/
6	Реакол чорний СН	4,1/1,1	8,6/1,9	14,8/1,0	18,2/
7	Реакол оранжевий ВТ	10,2/	23,0/	37,0/	42,9/

Примітка: в чисельниках умовних дробів наведені дані загального колірного контрасту (ΔE) для лляної тканини, пофарбованої реаколами при їх концентрації у ванні 10 г/л, а в знаменниках – при концентрації 30 г/л.

Таблиця 3

Вплив марки активного барвника та його концентрації у фарбувальній ванні на зміну світлостійкості забарвлення льонобавовняної тканини

№ варіанту	Марка активного барвника	Загальний колірний контраст (од. ΔE) забарвлення тканини після сонячного опромінення, год			
		50	150	250	300
1	Реакол жовтий ЗПЛ	1,3/1,3	2,5/2,8	4,6/4,1	6,8/4,2
2	Реакол бірюзовий	4,1/3,0	7,1/2,6	7,2/3,8	10,2/4,0
3	Реакол червоний СПЛ	4,7/2,2	5,5/4,4	9,7/6,5	11,2/10,5
4	Реакол синій R	1,9/2,0	3,7/3,4	5,6/4,5	7,0/6,5
5	Реакол червоний М	2,0/1,1	3,1/3,0	8,5/4,8	14,4/7,6
6	Реакол чорний СН	1,6/1,3	3,0/2,2	3,6/3,3	3,4/7,1
7	Реакол оранжевий ВТ	10,0/-	17,3/-	18,4/-	29,6/-

При цьому на кінетику підвищення світлостійкості залежно від збільшення концентрації 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 концентрації у фарбувальній ванні 10 і 30 г/л, більш чітко проявляється після перших періодів їх інсоляції (50-150 год), коли барвники ще малодеструктовані.

Той факт, що підвищення концентрації обраних нами марок реаколів у фарбувальній ванні (від 10 до 30 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. Цей висновок повністю узгоджується з результатами досліджень інших авторів [8].

Певний вплив на світлостійкість отриманих реаколами забарвлень на досліджуваних тканинах має волокнистий склад тканин. Як видно з аналізу даних табл. 2 і табл. 3, за інших рівних умов, світлостійкість забарвлень виявилась більш високою на льонобавовняній тканині у порівнянні з чистоляною тканиною. Не дивлячись на те, що в льонобавовняній тканині використана бавовняна основа і лляний уток, ця тканина здатна в більшій мірі поглинати барвник завдяки більш рихлій надмолекулярній структурі бавовняного волокна у порівнянні з лляним.

Суттєвий вплив на світлостійкість забарвлень досліджуваних тканин має хімічна будова обраних активних барвників. При цьому встановлено, що найбільш світлостійкі забарвлення на лляній і льонобавовняній тканинах забезпечується при їх фарбуванні реаколом жовтим ЗПЛ і реаколом синім R, а найменш світлостійкі забарвлення отримані після фарбування цих тканин реаколом червоним СПЛ і реаколом червоним М. Подібна закономірність зберігається при фарбуванні цих тканин однаковими марками реаколів при різній (10 і 30 г/л) їх концентрації у фарбувальній ванні.

Далі з аналізу даних табл. 4 і рис. 3-4 видно, що в процесі фарбування досліджуваних тканин обраними марками реаколів волокнами цих тканин фіксується різна кількість кожної марки барвника. А це, в свою чергу, обумовлює різну світлостійкість отриманого на його основі забарвлення. При цьому

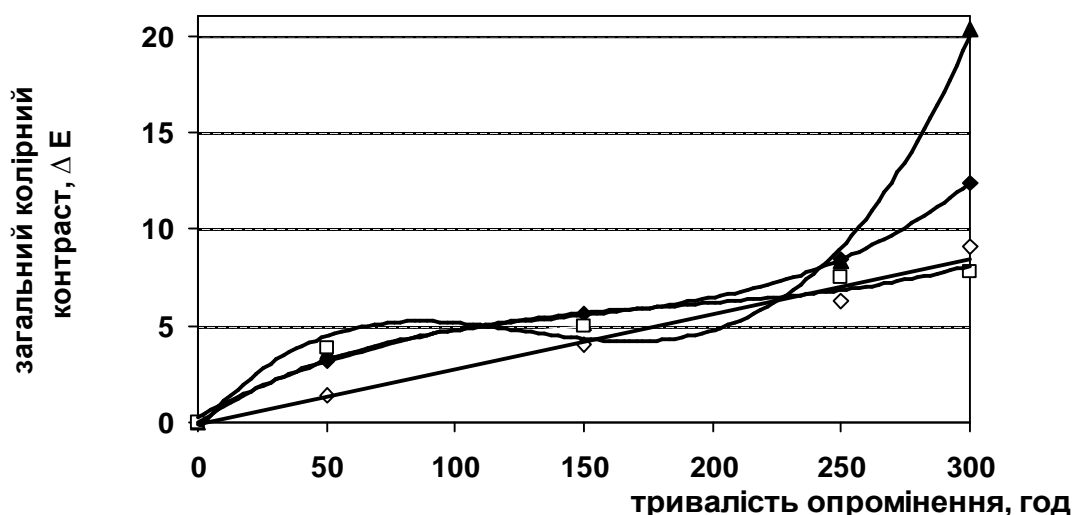
встановлено, що концентрація барвника на волокні до і після відповідних періодів інсоляції тканин залежить не тільки від марки барвника та його концентрації у фарбувальній ванні, але й від волокнистого складу тканин та їх інсоляції.

Таблиця 4

Вплив виду барвника, виду субстрату та тривалості опромінення досліджуваних тканин на зміну концентрації активного барвника на волокні

№ варіанту	Марка активного барвника	Залишкова концентрація барвника на тканині, %						
		До опромінення	50	100	150	200	250	300
1	Реакол жовтий ЗПЛ	6,5/4,9	6,3/4,5	5,9/4,3	5,6/4,1	5,3/4,0	5,1/3,7	4,5/3,2
2	Реакол бірюзовий	9,5/6,1	8,0/5,7	7,0/4,1	6,0/3,9	5,5/3,9	5,0/3,8	3,5/3,0
3	Реакол червоний СПЛ	6,8/4,3	6,2/3,2	5,5/3,0	4,8/2,9	4,4/2,6	3,9/2,3	2,0/2,1
4	Реакол синій R	4,4/2,9	3,6/2,9	3,5/2,8	3,4/2,7	3,2/2,6	3,0/2,4	2,9/2,2
5	Реакол червоний М	10,0/7,8	9,0/7,0	8,0/6,8	6,5/6,4	6,1/5,5	5,5/4,7	5,0/3,3
6	Реакол чорний СН	10,6/7,5	7,5/6,6	6,5/6,5	5,5/6,1	4,5/6,0	3,5/5,9	3,0/5,8
7	Реакол оранжевий ВТ	10,0/7,5	7,0/5,0	5,5/4,2	4,0/3,3	3,5/2,9	2,0/2,4	1,5/2,0
8	Реакол жовтий ЗПЛ	13,0/11,3	12,5/10,0	12,0/9,8	11,5/9,5	10,5/9,2	9,5/8,7	8,5/8,5
9	Реакол бірюзовий	17,0/11,5	15,0/11,3	13,5/11,1	12,0/10,9	10,5/10,0	9,0/9,1	9,0/9,0
10	Реакол червоний СПЛ	14,0/11,0	12,5/9,0	12,0/7,5	11,5/7,0	10,5/6,5	9,5/6,0	6,0/5,0
11	Реакол синій R	11,5/7,8	10,5/6,8	10,0/6,4	9,0/6,1	8,5/6,0	8,0/5,9	6,5/5,3
12	Реакол червоний М	14,5/10,1	13,5/10,0	13,4/9,8	13,3/8,0	13,1/7,7	12,5/7,5	12,2/6,5
13	Реакол чорний СН	19,0/16,5	17,0/14,7	16,0/14,5	15,0/14,0	13,8/13,5	12,8/12,5	11,5/9,7

Примітка: в чисельниках умовних дробів наведена залишкова концентрація барвника на волокні льняної тканини, а в знаменниках – на волокнах льнобавовняної тканини. При цьому для фарбування льняної і льнобавовняної тканини вар. 1-7 концентрація обраних активних барвників складала 10 г/л, а вар. 8-13 – 30 г/л у фарбувальному розчині.



№ кривої	Умовні позначення	Варіанти тканин	Рівняння	R ²
1	—◇—	1 (18)	$y = 0,0285x - 0,1208$	0,98
2	—•—	2 (19)	$y = 1E-06x^3 - 0,0005x^2 + 0,0882x - 0,0163$	0,99
3	—▲—	4 (20)	$y = 4E-06x^3 - 0,0014x^2 + 0,1556x - 0,3429$	0,99
4	—□—	5 (21)	$y = 6E-07x^3 - 0,0003x^2 + 0,0725x + 0,2884$	0,96

Рис. 1. Вплив тривалості сонячного опромінення на зміну загального колірного контрасту (DE) лляних тканин

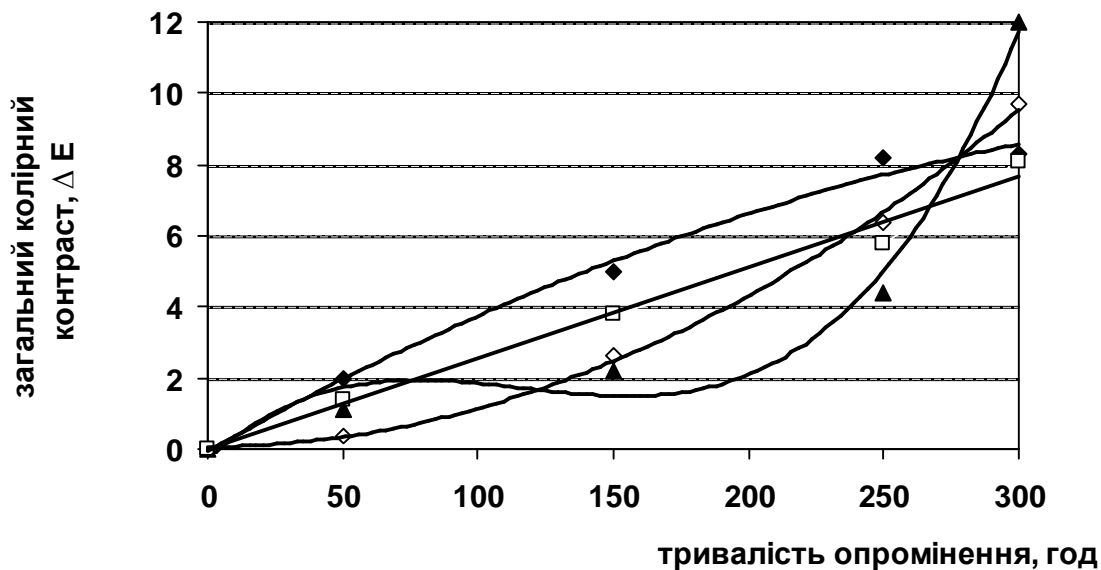
Як видно з порівняння даних табл. 4, збільшення концентрації реаколів у фарбувальній ванні з 10 до 30 г/л веде до суттєвого підвищення концентрації барвників як до опромінення, так і після відповідних періодів сонячного опромінення. Так, наприклад, якщо до опромінення лляною тканиною вар. 1 і вар. 8 фіксується відповідно 6,5 і 13,0 % реакола жовтого ЗПЛ, то після 300 год сонячного опромінення залишкова концентрація цього барвника становить відповідно 4,5 і 8,5 %. Це свідчить про те, що волокнами лляної тканини при фарбуванні розчином концентрацією 30 г/л у порівнянні з фарбуванням розчином 10 г/л фіксується в 2 рази більше барвника. І ця різниця зберігається після 300 год інсоляції цієї тканини. Так, наприклад, якщо до інсоляції на льонобавовняній тканині вар. 1 і вар. 8 зафіксовано реакола жовтого ЗПЛ відповідно 4,9 і 11,3 %, то після 300 год інсоляції залишкова концентрація цього барвника на тканині вар. 1 і вар. 8 становила відповідно 3,2 і 8,5 %. Подібна закономірність спостерігається і для інших варіантів досліджуваних марок барвників.

Той факт, що льонобавовняною тканиною поглинається дещо менша кількість барвників ніж лляною, а світлостійкість їх забарвлень, як відзначалось, виявилась помітно вищою, слід пояснити низкою причин, а саме:

- маса льонобавовняної тканини, як видно з даних табл. 1 на 25 % більша від маси чистолляної тканини, а це в свою чергу обумовлює меншу здатність до поглинання нею барвника;
- при фарбуванні льонобавовняної тканини на відміну від чистолляної барвник поглинається внутрішньою структурою бавовняного волокна і менш доступний до дії сонячного опромінення, чим цей же барвник, який поглинається поверхневими шарами лляного волокна, що робить його менш світлостійким.

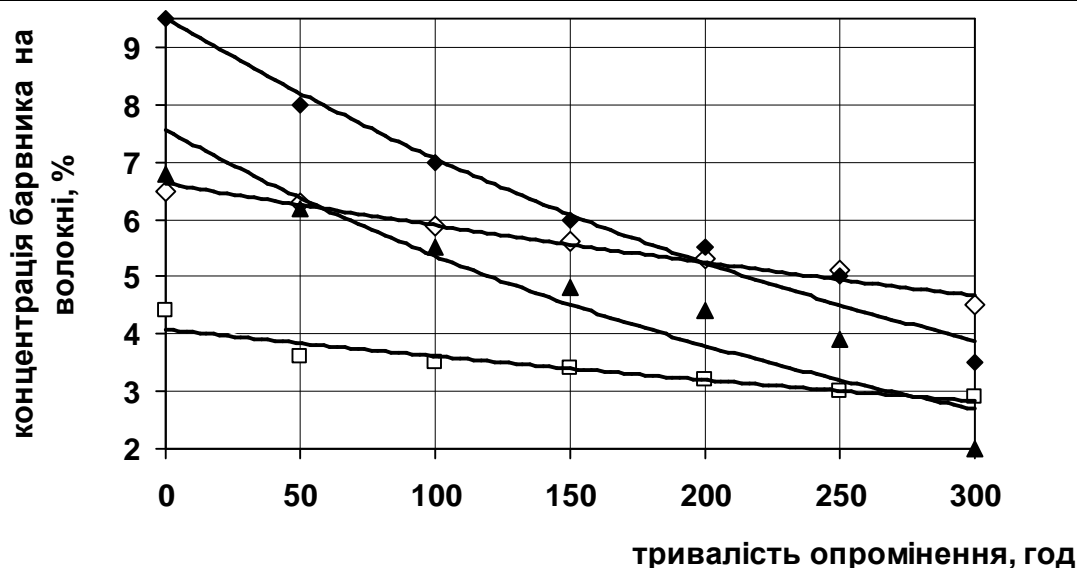
Певний вплив на кінетику фото деструкції барвників на досліджуваних тканинах має тривалість сонячного опромінення. На рис. 1-4 на прикладі лляних тканин показана зміна загального колірного контрасту від тривалості опромінення тканин пофарбованих при різних концентраціях реаколів у фарбувальній ванні. Ця залежність описується математичними моделями загального типу $y = m_6x^6 + m_5x^5 + \dots + b$.

При цьому на рис. 1-2 показана зміна загального колірного контрасту на тканині від тривалості дії сонячної радіації, а на рис. 3-4 показана залежність зміну концентрації барвника на лляній тканині від тривалості її інсоляції.



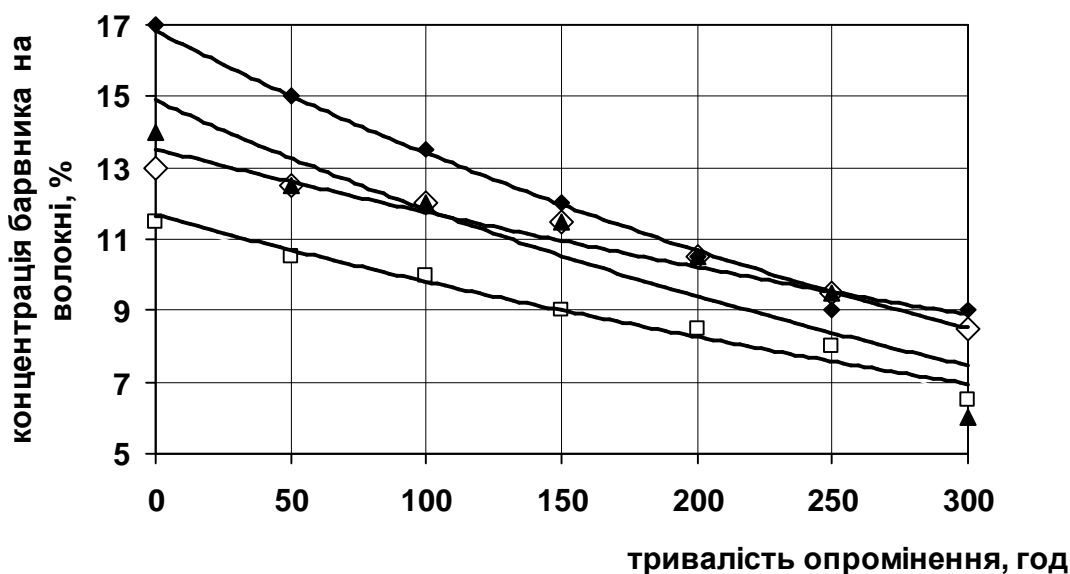
№ кривої	Умовні позначення	Варіанти тканин	Рівняння	R ²
1	—◇—	1 (25)	$y = 0,0001x^2 + 0,0006x + 0,0587$	0,99
2	—•—	2 (26)	$y = -5E-05x^2 + 0,0424x - 0,0368$	0,99
3	—▲—	3 (27)	$y = 2E-06x^3 - 0,0007x^2 + 0,0684x - 0,2789$	0,98
4	—□—	4 (28)	$y = 0,0255x + 0,0008$	0,98

Рис. 2. Вплив тривалості сонячного опромінення на зміну загального колірного контрасту (DE) лляних тканин



№ кривої	Умовні позначення	Варіанти тканин	Рівняння	R ²
1	—◇—	1 (18)	$y = 6,6249e^{-0,0012x}$	0,97
2	—●—	2 (19)	$y = 9,5121e^{-0,0035x}$	0,96
3	—▲—	3 (20)	$y = 7,5672e^{-0,0034x}$	0,83
4	—□—	4 (21)	$y = 4,0809e^{-0,0012x}$	0,90

Рис. 3. Залишкова концентрація барвників на волокні чистолянової тканини при концентрації барвника у ванні 10 г/л



№ кривої	Умовні позначення	Варіанти тканин	Рівняння	R ²
1	—◇—	1 (25)	$y = 13,519e^{-0,0014x}$	0,95
2	—●—	2 (26)	$y = 16,826e^{-0,0023x}$	0,98
3	—▲—	3 (27)	$y = 14,89e^{-0,0023x}$	0,80
4	—□—	4 (28)	$y = 11,669e^{-0,0017x}$	0,96

Рис. 4. Залишкова концентрація барвників на волокні льонобавовняної тканини при концентрації барвника у ванні 10 г/л

Як свідчить аналіз літературних даних [1,8,9], у зношенні одягових текстильних матеріалів літнього асортименту домінуючу роль відіграє сонячна радіація. Це в повній мірі стосується і досліджуваних нами льняних і льонобавовняних платтяно-сорочкових тканин. При цьому, як відомо, світлостійкість будь-якого виду текстильного матеріалу літнього асортименту визначається не тільки світлостійкість його забарвлення, але й світлостійкість його волокнистої основи (субстрату). Тому при проектуванні довговічності таких матеріалів слід підбирати для їх виробництва такі марки барвників, апретів, текстильно-допоміжних речовин і види текстильних волокон, які б були близькими за своєю світлостійкістю. Саме такі текстильні матеріали здатні рівномірно і економно витратити потенційні ресурси своїх окремих компонентів (волокон, барвників, апретів і ін.) в реальних умовах експлуатації виробів з таких матеріалів.

Таблиця 5
Вплив технології фарбування лляних платтяно-сорочкових тканин на зміну їх механічних властивостей під тривалою дією сонячної радіації

№ варіантів	Розривальні характеристики (за основою) тканин до їх опромінення				Розривальні характеристики (за основою) тканин після 300 год їх опромінення			
	Розривальне навантаження смужки тканини 25x50 мм, Н	Розрахункове розривальне навантаження, Н/нитку	Абсолютне розривальне подовження, мм	Розривальне навантаження смужки тканини 25x50 мм, Н	Розрахункове розривальне навантаження, Н/нитку	Абсолютне розривальне подовження, мм	Зниження розрахункового розривального навантаження, %	Зниження абсолютного розривального подовження, %
1	172	3,1	11	164	3,0	9	2,9	18,2
2	202	3,7	11	189	3,6	10	2,9	9,1
3	180	3,4	12	172	3,3	9	2,6	
4	153	3,0	11	144	2,9	10	4,0	9,1
5	175	3,5	11	165	3,3	10	5,7	9,1
6	216	4,2	11	208	4,2	10	1,9	9,1
7	213	4,1	11	202	4,0	10	3,4	9,1
8	191	3,7	12	181	3,6	11	1,4	8,3
9	190	3,6	12	183	3,5	10	3,6	16,7
10	204	3,8	11	192	3,6	10	4,2	9,1
11	183	3,5	11	172	3,4	9	2,3	18,2
12	180	3,3	11	171	3,3	8	1,2	
13	190	3,5	12	182	3,4	10	2,6	16,7

Таблиця 6

Вплив технології фарбування льнобавовняних платтяно-сорочкових тканин на зміну їх механічних властивостей під тривалою дією сонячної радіації

№ варіантів	Розривальні характеристики (за основою) тканин до їх опромінення				Розривальні характеристики (за основою) тканин після 300 год їх опромінення			
	Розривальне навантаження смужки тканини 25х50 мм, Н	Розрахункове розривальне навантаження, Н/нитку	Абсолютне розривальне подовження, мм	Розривальне навантаження смужки тканини 25х50 мм, Н	Розрахункове розривальне навантаження, Н/нитку	Абсолютне розривальне подовження, мм	Зниження розрахункового розривального навантаження, %	Зниження абсолютного розривального подовження, %
1	142	2,3	15	130	2,2	15	5,2	0
2	151	2,4	15	138	2,3	14	5,7	6,7
3	152	2,5	14	140	2,3	12	6,1	14,3
4	154	2,5	14	141	2,4	12	6,7	14,3
5	144	2,3	15	131	2,1	14	7,9	6,7
6	153	2,5	16	140	2,3	14	8,4	12,5
7	158	2,6	16	146	2,4	15	6,2	6,3
8	148	2,4	17	134	2,2	15	6,7	11,8
9	149	2,5	17	135	2,3	16	9,3	5,9
10	158	2,6	16	150	2,5	15	3,5	6,3
11	140	2,3	16	132	2,2	15	2,7	6,3
12	149	2,4	18	140	2,3	15	5,7	16,7
13	154	2,5	16	145	2,4	14	5,6	12,5

Виходячи з цього, в даній роботі представлялось доцільним виявити, наскільки повно і раціонально витрачається потенційний ресурс світлостійкості субстрату (табл. 5 і табл. 6) при досягненні досліджуваними тканинами граничної межі світлостаріння їх забарвлень (табл. 2-4, рис. 1-4).

Як відомо [9], нижня гранична межа зношування любого одягового текстильного матеріалу, включаючи і його світлостаріння, оцінюється загальним колірним контрастом від фотодеструкції його забарвлення – 8 од. ΔE або двома балами темної шкали сірих еталонів, а фотодеструкції субстрату – 60 Н розривального навантаження смужки матеріалу розміром 50x25 мм. Порівняння отриманих нами даних світлостійкості забарвлень, отриманих на лляній і льонобавовняній тканині різними марками активних барвників при їх концентрації у фарбувальній ванні 10 і 30 г/л (табл. 2-3), з відзначеною граничною межею їх світло старіння, показало, що для більшості варіантів досліджуваних тканин ця межа досягається після 200-250 год сонячного опромінення. При цьому шляхом підбору відповідної марки барвника та його концентрації (у ванні та на волокні) представляється можливим дещо підвищити граничну межу їх фото деструкції забарвлення.

Що стосується фотодеструкції субстрату, то його потенційний ресурс, як видно з порівняння даних табл. 5 і табл. 6, після 300 год інсоляції витрачається, як правило, всього на 5-10 %. Особливо невиправданим виявилось використання для фарбування досліджуваних тканин малосвітлостійких марок активних барвників (реакола бірюзового і реакола оранжевого ВТ). Фотодеструкція отриманих на базі цих барвників забарвлень на лляній і льонобавовняній тканині, як видно з табл. 2-3, граничної межі досягає вже після 50 год їх інсоляції.

Загальні висновки

1. Встановлено, що фарбування активними барвниками лляних і льонобавовняних платтяно-сорочкових тканин за допомогою холодної технології забезпечує високу якість забарвлень на цих тканинах при суттєвому зниженні ресурсо- та енергозатрат (електроенергії, пару, води, хімікатів).

2. Виявлено, що світлостійкість забарвлень на досліджуваних тканинах залежить від марки синтетичного барвника, його концентрації у фарбувальному розчині і на волокні, а також від волокнистого складу самих тканин. Це відкриває можливість шляхом відповідного підбору окремих марок активних барвників і їх концентрації цілеспрямовано формувати задану світлостійкість забарвлень тканин залежно від конкретних умов їх експлуатації.

3. Встановлено, що підвищення в фарбувальному розчині концентрації активних барвників з 10 до 30 г/л сприяє суттєвому підвищенню світлостійкості забарвлень на лляних і льонобавовняних тканинах. Причому світлостійкість забарвлень на льонобавовняних тканинах, за інших рівних умов, виявилась дещо вищою, ніж світлостійкість забарвлень на близьких за будовою чистолляних тканинах, пофарбованих одними і тими ж марками реаколів.

4. Запропоновані математичні моделі, які описують кінетику фотодеструкції досліджуваних забарвлень залежно від марки активного барвника, його концентрації в фарбувальному розчині і на волокні та тривалості інсоляції. Доказано, що основним резервом підвищення світлостійкості досліджуваних тканин є використання для їх фарбування тільки світлостійких марок реаколів. Це забезпечить більш повне і ефективне використання потенційного ресурсу волокнистої основи досліджуваних тканин за їх механічними властивостями.

Література

1. Живетин В.В., Гинзбург Л.Н., Ольшанская О.М. Лен и его комплексное использование. – М.: Информ-знание, 2002. – 400с.
2. Глубіш П.А. Хімічна технологія текстильних матеріалів (Завершальне оброблення): Навчальний посібник – К.: Арістей, 2005. – 300 с.
3. Сльозко Г.Ф., Барановський В.І., Міщенко Г.В., Ксенжук Н.І. Ресурсозберігаюча низькотемпературна технологія вибілювання бавовняних тканин // Легка промисловість, 1999, № 4. – С. 57.
4. Поліщук С.О. Прогресивні зміни в кольору ванні текстильних матеріалів під тиском екологічних та економічних вимог // Проблеми легкой и текстильной промышленности Украины, 2003, № 1 (7). – С. 43-44.
5. Демкович О., Семак Б. Вплив оздоблення сорочково-платтяних льоновомісних тканин на їх екологічну безпечність // Вісник Київського університету технологій та дизайну, 2008, № 5. – С. 278-281.
6. Кириллов Е.А. Цветоведение. Учебное пособие для вузов. – М.: Легпромбытгиздат, 1987. – 128 с.
7. 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.
8. Кричевский Г.Е., Гомбкете Я. Светостойкость окрашенных текстильных изделий. – М.: Легкая индустрия, 1975. – 168 с.
9. Оптимизация ассортимента и качество текстильных материалов/ И.С. Галык, Д.И. Козьмич, Б.Д. Семак и др. – К.: Техника, 1991. – 174 с.

Надійшла 17.12.2009 р.