

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕНСИФІКАТОРІВ БІЛІННЯ ДЛЯ КОЛЬОРУВАННЯ СУРОВИХ ЛЛЯНИХ ТКАНИН СПОСОБОМ ЛОКАЛЬНОГО ВИБІЛЮВАННЯ

Представлено результати досліджень впливу сечовини, препаратів «Celostabiteх-GW» та ДАУК на якість локального вибілювання сурових лляних тканин із застосуванням загущених складів на основі водорозчинних полімерів. Отримані результати досліджень показали можливість застосування розроблених вибілюючих композицій для отримання білих колористичних малюнків на суровій лляній тканині.

We present the results of researches of influence of the urea, preparations «Celostabiteх-GW» and DAUK on the quality of local bleaching of untreated linen fabrics with the use of thickened compounds based on the water-soluble polymers. Received results of the carried-out researches have shown the possibility of application of the developed bleaching compositions for obtaining white colouristic patterns on the untreated linen fabrics.

Ключові слова: лляні тканини, кольорування.

Ляне текстильне волокно та готові текстильні вироби із льону переважають за споживчими властивостями текстильні матеріали з інших видів волокон та прекрасно конкурують з імпортними товарами народного вжитку. Лён як природне текстильне волокно має складну структуру та будову. Присутність у лляному волокні значної кількості природних домішок, в тому числі лігніну, ускладнює технологічні процеси обробки тканин із льону, робить процеси підготовки та вибілювання багатостадійними та трудомісткими. У світовій практиці вибілювання лляних текстильних матеріалів здійснюють із застосуванням хлоромістких вибілювачів та перексиду водню. Збереження природного забарвлення лляних тканин та утворення на тканинах білих чи кольорових малюнків при використанні способу локального вибілювання розширює колористичні можливості оздоблення лляних тканин.

Російськими вченими з ІДХТУ була розроблена технологія локального вибілювання сурового льону композиціями на основі перексиду водню і хлораміну Б з використанням у якості загусника крохмалю [1]. Суть технологічного рішення полягає у використанні сурового льону для створення візерунка за рахунок знебарвлення природних барвників і лігніну у місцях локального вибілювання, які надають забарвлення волокну. Оскільки за цією технологією складно досягти гарної чіткості контуру й високої білизни малюнка, необхідно розробити такий склад для локального вибілювання сурової лляної тканини, який би усунув зазначені недоліки.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження в даній роботі є сурова лляна тканина зі світлотою фону 37 % та вибілюючі друкарські композиції на основі водорозчинного полімеру ЕПАА і 10-відсоткової крохмальної загустки. Якість вибілювання визначається за чіткістю контуру отриманого візерунка і ступенем білизни, що контролюється на приладі «Srecol-10».

Постановка завдання

Мета роботи полягає у дослідженні і розробці друкарських складів для кольорування лляних тканин способом локального вибілювання.

У зв'язку з цим проводимо дослідження за наступними напрямками:

1. Визначення оптимальної концентрації перексиду водню для локального вибілювання сурових лляних тканин.
2. Дослідження впливу тривалості запарювання, природи загусника та інтенсифікаторів процесу на якість локального вибілювання.

Результати досліджень та їх обговорення

Технологія кольорування сурових лляних тканин способом локального вибілювання, розроблена на кафедрі ХТДВМ Херсонського національного технічного університету, базується на застосуванні у якості вибілювача нешкідливого для навколишнього середовища перексиду водню та загусників на основі поліакриламідів та крохмалю. Особливістю даної технології є наявність в друкарському складі вибілювача, стабілізатора та інтенсифікаторів процесу біління, що дозволяють одночасно руйнувати зафарбовані супутники целюлози льону, зменшувати жорсткість і зольність тканини і отримувати цікавий колористичний ефект у місцях нанесення друкарського складу.

Суть технології полягає у нанесенні малюнка складеною вибілюючою друкарською композицією на сурову лляну тканину за допомогою сітчастого шаблону. Надруковані зразки підсушують при температурі 60 – 70°C до 30-40 % вологості в сушильній шафі й запарюють у лабораторному зрільникові в атмосфері вологої насиченої пари протягом 20 хвилин. Після запарювання зразки промивають теплою і холодною водою і висушують у сушильній шафі. Для оцінювання якості локального вибілювання визначаємо ступінь білизни (коефіцієнт відбиття) на приладі «Srecol-10» і розривне навантаження на розривній машині РМ-250. При цьому попередньо вимірюємо коефіцієнт відбиття і розривне навантаження сурової лляної тканини, які

відповідно складають 37 % і 677,4 Н.

Необхідно відзначити, що запарювання в атмосфері вологої насиченої пари одразу ж після нанесення вибілюючої друкарської композиції сприяє розтіканню контуру малюнка і появі білого витіку. Цей білий ореол навкруги малюнка можна ефективно використовувати для додаткового художнього оформлення, оскільки він створює враження об'ємності візерунка і завдяки світловому контрасту утворює ефект світіння. Але для цього текстильний матеріал повинен мати однакову капілярність за основою і утком, що важко досягається на практиці. Кращі результати збереження чіткості контуру візерунка досягаються при проведенні підсушування перед запарюванням [2].

Основними критеріями дослідження тривалості запарювання є коефіцієнт відбиття і залишковий вміст пероксиду водню на тканині після вибілювання. Вибілюючу активність друкарських композицій контролюємо за вмістом пероксиду водню, який визначається методами йодометричного та перманганатного титрування.

Однією із необхідних умов технологічного процесу локального вибілювання є підтримання певної вологості друкарського складу. Оскільки саме у вологому середовищі пероксид водню виявляє вибілюючу здатність, що дозволяє отримати високий ступінь білизни [2].

Дослідження оптимальної концентрації активного агента у вибілюючому складі для локального вибілювання сирових лляних тканин проводимо при варіації його концентрації у композиції від 10 до 30 г/кг. Найвищий коефіцієнт відбиття, що дорівнює 62 %, отримуємо при використанні друкарського складу на основі загустки ЕПАА з концентрацією пероксиду водню 30 г/кг. Надрукований зразок має чіткі контури, що пояснюється хорошим структуруванням загустки на основі ЕПАА в даній вибілюючій композиції. Підвищення концентрації пероксиду водню призводить до підвищення ступеня білизни.

Одним з найважливіших компонентів друкарських складів, що багато в чому визначає якість отриманих візерунків, є загущуючий агент. При використанні технології локального вибілювання для збереження чіткості контуру візерунка необхідний правильний підбір загусника, оскільки на процес вибілювання впливає наявність у друкарській композиції високої концентрації сильного окислювача – пероксиду водню. У процесі вибілювання деструкційній дії окислювачів в першу чергу піддається загущуючий агент, що дозволяє знизити пошкодження целюлозної складової лляного волокна [1].

Основними критеріями використання загусток у технології локального вибілювання сирових лляних тканин є зберігання активності вибілювачів у друкарському складі; висока якість друку; стабільність друкарських композицій при зберіганні.

Встановлено, що при введенні загусника на основі ЕПАА та крохмальної загустки у друкарський склад вміст вибілюючого агента у друкарському складі не змінюється протягом 2-3 годин. Це підтверджує інертність загусників до інших компонентів вибілюючих друкарських композицій.

Оскільки вибілений льон за попередніми рецептами має невисокі показники білизни за рахунок вмісту лігніну (від 59 до 62 %), у наступних дослідженнях у якості інтенсифікаторів процесу вибілювання застосовуємо сечовину та гліюксалесечовиноформальдегідні препарати «Celostabiteх-GW» та ДАУК.

Дослідження впливу концентрації сечовини у вибілюючому складі на ефект вибілювання проводимо при варіації її концентрації від 5 до 60 г/кг (табл. 1). Результати оцінюємо за ступенем білизни та втратою міцності лляної тканини після локального вибілювання, які представлені у табл. 2.

Таблиця 1

Варіанти вибілюючих друкарських композицій

Назва компоненту	Варіант, концентрація компоненту, г/ кг							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Пероксид водню (100 %-вий)	30	30	30	30	30	30	30	30
Силікат натрію	100	100	100	100	100	100	100	100
Їдкий натр (10 %-й), мл	50	50	50	50	50	50	50	50
10 %-а крохмальна загустка	-	815	-	810	-	790	-	760
Загустка ЕПАА	815	-	810	-	790	-	760	-
Сечовина	5	5	10	10	30	30	60	60

Таблиця 2

Показники якості локального вибілювання сирової лляної тканини

Показники	Варіант							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Білизна, %	73,5	70	73,5	74	78	75	72	67
Розривне навантаження, Н	677,4	595,6	649,5	493,3	613,9	546,7	518,6	534,8
Втрата міцності, %	0	12,07	4,12	27,18	9,37	19,29	23,44	21,05

Введення сечовини у друкарські склади не тільки сприяє підвищенню вологості композицій, а й стабілізує пероксид водню [3]. Ступінь білизни при локальному вибілюванні сирової лляної тканини складає

від 67 до 78 %. Підвищення концентрації сечовини вдвічі (з 30 до 60 г/кг) призводить до зниження білизни і більшої втрати міцності тканини. Надруковані зразки мають чіткі контури візерунку і м'який гриф, що свідчить про гарне видалення лігніну та супутніх домішок із лляної тканини.

При дослідженні впливу концентрації препарату «Celostabiteх-GW» на якість локального вибілювання встановлюємо, що під дією цього препарату спостерігається структуризація композицій на основі водорозчинного полімеру ЕПАА, тому наступні дослідження проводимо при використанні друкарських композицій на основі 10 %-вої крохмальної загустки (табл. 3). Результати досліджень представлені у табл. 4.

Таблиця 3

Варіанти вибілюючих друкарських композицій

Назва компоненту	Варіант, концентрація компоненту, г/ кг			
	1	2	3	4
Пероксид водню (100 %-вий)	30	30	30	30
Силікат натрію	100	100	100	100
10 %-ва крохмальна загустка	810	790	760	730
Їдкий натр (10 %-вий), мл	50	50	50	50
Препарат «Celostabiteх-GW», мл	10	30	60	60
Сечовина	-	-	-	30

Таблиця 4

Показники якості локального вибілювання сурової лляної тканини

Показники	Варіант			
	1	2	3	4
Білизна, %	70,5	74	75,5	78
Розривне навантаження, Н	645,6	656,2	384,5	670,3
Втрата міцності, %	4,7	3,13	43,24	1,05

Дані таблиці 4 свідчать про те, що підвищення концентрації інтенсифікатора «Celostabiteх-GW» сприяє отриманню високих показників білизни. При сумісному використанні сечовини з препаратом «Celostabiteх-GW» ступінь білизни обробленої тканини складає 78 %, втрата міцності – 1,05 %.

Також досліджуємо вплив концентрації гліоксалесечовиноформальдегідного препарату ДАУК на якість вибілювання сурової лляної тканини. Рецептuru вибілюючих друкарських композицій наведена у таблиці 5, результати досліджень – у таблиці 6.

Таблиця 5

Варіанти вибілюючих друкарських композицій

Назва компоненту	Варіант, концентрація компоненту, г/ кг									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пероксид водню (100 %-вий)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Силікат натрію	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Їдкий натр (10 %-вий), мл	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
10 %-ва крохмальна загустка	800	-	780	-	760	-	720	-	690	-
Загустка ЕПАА	-	800	-	780	-	760	-	720	-	690
Препарат ДАУК, мл	20	20	40	40	60	60	100	100	100	100
Препарат «Celostabiteх-GW», мл	-	-	-	-	-	-	-	-	30	30

Таблиця 6

Показники якості локального вибілювання сурової лляної тканини

Показники	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Білизна, %	69	72	75	74	75	75	76	76	67	65
Розривне навантаження, Н	472,8	324,6	486,9	442,6	439,9	451,6	453,5	479,8	462,1	481,6
Втрата міцності, %	30,2	52,08	28,12	34,66	35,06	33,33	33,05	29,17	31,78	28,91

Аналіз даних таблиці 6 показує, що навіть незначна концентрація препарату ДАУК (20-40 г/кг) сприяє отриманню високих показників білизни (69-76 %), але відбувається значне пошкодження целюлозної складової льону. Втрата міцності при цьому складає від 30 до 50 %. При сумісному використанні препарату «Celostabiteх-GW» з інтенсифікатором ДАУК спостерігається зниження білизни. Тому використання препарату ДАУК рахуємо недоцільним.

З метою вивчення впливу композицій на споживчі властивості готового текстильного матеріалу досліджуємо вплив складу вибілюючої композиції на капілярність обробленої лляної тканини.

Капілярність готової тканини, вибіленої за рецептами табл. 7, відповідно з ГОСТ 3816-81 оцінюємо величиною підйому стовбця біхромату калію за 1 годину. Висоту підйому рідини вимірюємо через 3, 5, 10, 20, 30, 60 хвилин, та розраховуємо константу швидкості змочування за рівнянням Уотбурна (1):

$$L = k \cdot \sqrt{t} \quad (1)$$

де L- висота підйому рідини, мм;
t- тривалість вимірювання, с;
k- константа швидкості змочування, характерна для кожної тканини.
Отримані результати наведені у табл. 8 та 9.

Таблиця 7

Рецептура вибілюючих складів

Назва компоненту, показники якості вибілювання	Варіант, концентрація компоненту, г/ кг			
	1	2	3	4
Пероксид водню (100 %-вий)	30	30	30	30
Силікат натрію	100	100	100	100
Їдкий натр (10 %-вий), мл	50	50	50	50
10 %-ва крохмальна загустка		730	800	-
Загустка ЕПАА	820	-	-	800
Препарат ДАУК, мл	-	-	20	20
Препарат «Celostabiteх-GW», мл	-	30	-	-
Сечовина	-	60	-	-
Ступінь білизни, %	62	78,5	69	72

Таблиця 8

Вплив складу вибілюючої композиції на капілярність локально вибіленої лляної тканини

Тривалість вимірювання, с	Варіант, висота підйому біхромату калію, мм (ГОСТ 3816-81)				
	Сурова лляна тканина	1	2	3	4
300	3	37	60	41	48
600	3,5	40	68	49	55
1200	4	44	80	52	64
1800	4,5	45	91	55	66
3600	6	46	100	60	79

Таблиця 9

Вплив складу вибілюючої композиції на капілярність локально вибіленої лляної тканини

Тривалість вимірювання, с	Варіант, константа швидкості змочування зразків				
	Сурова лляна тканина	1	2	3	4
300	1,34	16,55	26,83	18,33	21,46
600	1,11	12,65	21,5	15,5	17,39
1200	0,89	9,84	17,89	11,62	14,31
1800	0,82	8,22	16,61	10,04	12,04
3600	0,77	5,94	12,91	7,75	10,2

З наведених даних у таблицях 8 та 9 видно, що локальне вибілювання сприяє підвищенню капілярності сурової лляної тканини. Капілярність залежить від якості підготовки, тобто від ступеня білизни. Лляна тканина, вибілена з додаванням інтенсифікаторів процесу: сечовини, препаратів «Celostabiteх-GW» та ДАУК, має більшу капілярність, ніж сурова тканина. Найвищу капілярність має зразок, вибілений композицією на основі 10-відсоткової крохмальної загустки при сумісному використанні сечовини і гліоксалесечовиноформальдегідного препарату «Celostabiteх-GW». Ступінь білизни при цьому складає 78,5 %.

Висновки

Порівняння вибілюючої здатності друкарських композицій на основі різних загусників – поліакриламідів та крохмалю – показує, що природа загусника майже не впливає на якість вибілювання сурової лляної тканини. Досліджувані загусники дають гарні результати з білизни й чіткості контуру малюнка, стабільності друкарського складу при зберіганні та можуть бути використані в технології локального вибілювання.

Введення інтенсифікаторів процесу вибілювання сприяє підвищенню білизни та капілярності обробленої тканини, а також знижує пошкодження целюлозної складової льону.

Результати досліджень показують, що найкращими рецептами для кольорування сурового льону способом локального вибілювання є друкарські композиції наступного складу:

а) пероксид водню (100-відсотковий) – 30 г/кг; силікат натрію – 100 г/кг; їдкий натр (10-відсотковий, мл) – 50 г/кг; сечовина – 60 г/кг; препарат «Celostabiteх-GW», мл – 30 г/кг; 10-відсоткова

крохмальна загустка – 730 г/кг.

б) пероксид водню (100-відсотковий) – 30 г/кг; силікат натрію – 100 г/кг; їдкий натр (10-відсотковий, мл) – 50 г/кг; сечовина – 30 г/кг; загустка ЕПАА – 790 г/кг;

Такі склади дають на лляній суровій тканині художній візерунок з чітким контуром. Ступінь білизни вибіленої лляної тканини становить 78 %, при цьому втрата міцності складає лише 1-10 %.

Література

1. Влияние химической природы загустителей на качество локального отбеливания серого льна / Владимирцева Е. Л., Шарнина Л. В., Блиничева И. Б., Мельников Б. И // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1998. – № 4 (244). – С. 50-53.

2. Лещева О.А., Шарнина Л.В., Владимирцева Е.Л. Новые технологии колорирования серого льна // Изв. вузов. Химия и хим. технология. – 2005. – Т. 48. – Вып. 3 – С. 64-66.

3. Кричевский Г.Е., Корчагин М.В., Сенахов А.В. Химическая технология текстильных материалов: Учебник для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1985. – 640 с.

Надійшла 9.9.2009 р.

УДК 539.4.019.1: 684.4

Л.М. БОЙКО

Житомирський державний технологічний університет

ВПЛИВ КОЛИВАНЬ ВОЛОГОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ТРИВАЛУ МІЦНІСТЬ (ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ) ЛИЧКОВАНОГО ДСП

На основі термоактиваційної теорії міцності обґрунтовано вплив наявності вологи на фізико-механічні характеристики деревини і деревних композиційних матеріалів. Побудовано розрахункову модель впливу зміни тиску набухання в стружці при зволоженні ДСП на термоактиваційні константи. Методом кінцевих елементів обчислено напруження і деформації в матеріалі, який досліджується. Визначено фізичні параметри довговічності ДСП щільністю 700 кг/м³, личкованого натуральною шпоною дуба при вологості 60 % і 90 %.

Influence of presence of humidity on physic mechanical characteristics of wood composite materials on a basis kinetic theories of durability is proved. The settlement model of influence of change of pressure of swelling in a shaving is constructed at humidifying chip boards on kinetic constants. Pressure and deformations in an investigated material are defined by a method of final elements. Physical parameters of durability chip boards in density 700 kg/m³ oaks revetted (laminated) by a natural interline interval are defined at humidity 60 and 90.

Ключові слова: деревні композиційні матеріали, вплив вологості.

Вступ. Відомо, що вміст води в деревині істотно впливає на фізико-механічні характеристики деревини і деревних композиційних матеріалів [1-3].

Причому відмічено, що тимчасова залежність зниження міцності носить експоненціальний характер, і найбільш істотне зниження міцності спостерігається саме на початку процесу, з подальшою стабілізацією.

Дослідження деревостружкових плит показало, що їх довговічність також суттєво залежить від вологості та щільності і практично зменшується до нуля протягом 2...3 діб [4].

У плит ДСП, покритих латексною плівкою, водопоглинення складає 0,69 %, набухання 0,89 %, а розбухання за 24 години знижується з 15,1 до 2 % [5].

При набуханні ДСП його деформація складається головним чином з набухання деревинних стружок, а набухання полімерної матриці плити (в'язучого) при цьому значно менше. При цьому процесі полімерна матриця сприймає на себе тиск набухання деревних частинок [6].

Тиск набухання деревини залежить від породи деревини. За різними джерелами воно коливається в межах від 0,5 МПа до 3 МПа. Тиск набухання для деяких деревних матеріалів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Тиск набухання різних деревних матеріалів

Найменування матеріалу	Тиск набухання залежно від напрямку волокон	
	Тангенціальне, МПа	Радіальне, МПа
Дуб	3,1	1,54
Сосна	1,6	0,77
ДСП без покриття, щільністю 700 кг/м ³ (тиск перпендикулярний пласті)	0,8	