

УДК 677.027

О. В. ОСТАПЧУК
ПРАТ "Волтєкс-Меланж", Луцьк

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ ЗМІШАНОЇ КОТОНІНОВМІСНОЇ ТКАНИНИ

У статті розроблено двостадійну технологію підготовки поліестеро-бавовняно-котонінової тканини періодичним способом. Скорочення тривалості процесу досягнуто в результаті оптимізації показників: концентрації ПАР, концентрації перекису водню, рН середовища.

Експериментально підтверджено можливість заміни лужно-відновного відварювання та гіпохлоритного відбілювання на перекисне відбілювання в більш жорстких умовах, що забезпечило отримання високого ступеня білості та незначно вплинуло на міцність тканини.

Ключові слова: котонін, підготовка, джигер, перекисне відбілювання.

О. В. ОСТАПЧУК
ЧАО "Волтєкс-Меланж", Луцьк

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ СМЕШАННОЙ КОТОНИНСОДЕРЖАЩЕЙ ТКАНИ

В статье разработано двухстадийную технологию подготовки полиэстеро-хлопко-котониновой ткани периодическим способом. Сокращение продолжительности процесса достигнуто в результате оптимизации показателей: концентрации ПАВ, концентрации перекиси водорода, рН среды.

Экспериментально подтверждена возможность замены щелочно-восстановительного отваривания и гипохлоритного отбеливания на перекисное отбеливание в более жестких условиях, что обеспечило получение высокой степени белизны и незначительно повлияло на прочность ткани.

Ключевые слова: котонин, подготовка, джиггер, перекисное отбеливание.

О. В. ОСТАПЧУК
PJSC "VOLTEx-Melanzh", Lutsk

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF PRE-TREATMENT OF BLENDED COTTONIN FABRIC

In the article two-stage process of pre-treatment of polyester/cotton/cottonin blended fabric is considered. Decreasing process is a result of optimisation some parameters: concentration of surfactant, concentration of hydrogen peroxide, pH.

Possibility of replacing the alkali-reducing scouring and hypochlorite bleaching at the peroxide bleaching in more severe conditions is experimentally stated. Thus high degree of whiteness and slightly effect on strength of fabric were obtained.

Keywords: cottonin, blend fabric, pre-treatment, wetting property, peroxide bleaching.

Постановка проблеми

В останні роки значно збільшився попит на лляні та льоновомісні тканини завдяки їхнім гігієнічним та експлуатаційним властивостям: високій гігроскопічності, міцності, повітропроникності та незначному питомому поверхневому електричному опору. Лляні тканини часто імітують використовуючи суміші з синтетичними та бавовняними волокнами. Останнім часом перспективним напрямком у текстильній промисловості стало застосування котоніновмісних текстильних матеріалів. Котонін отримують, як правило, шляхом переробки низькосортного льону та відходів тіпання льону (коротке волокно, очіс). Головними перевагами використання котоніну є більш низька собівартість та збереження унікальних гігієнічних властивостей лляного волокна. Недоліком – високий вміст лігніну, кольорових пігментів та інших супутніх природних домішок, що значно ускладнює процес підготовки тканини.

Кардочесальна змішана пряжа з вмістом бавовняних та лляних волокон містить у собі велику кількість "галочок", костри тобто залишків коробочки та інших частин рослин бавовника та льону. Такий вид дефекту свідчить про наявність великої кількості лігніну у бавовняному волокні. Лляні та бавовняні тканини потребують лужно-відновного відварювання та відбілювання з використанням комбінації різних окисників (гіпохлорит, перекис водню), що дозволяє отримати необхідну ступінь білості при цьому незначно впливати на міцність целюлозного волокна. Введення синтетичних волокон у змішану пряжу вимагає змін у технологічному процесі підготовки тканин.

Джигер являється універсальною машиною в текстильному виробництві та представляє інтерес для оброблення невеликих об'ємів тканини. Джигер забезпечує обробку текстильних полотен без складок та хорошу якість оздоблення зі швидкістю руху тканини в діапазоні від 20 до 100 м/хв. Важливо, що даний вид обладнання забезпечує проходження тканини зі сталою швидкістю та мінімальним натягом. Крім того його можна розмістити на невеликих виробничих площах. Текстильний матеріал в джигері проходить через ванну з хімічними матеріалами і багаторазово перемотується з одного валу на інший. Тривалість контакту текстильного матеріалу з розчином визначається кількістю проходів. Недоліком відбілювання тканини на даному виді обладнання є висока собівартість, ніж на обладнанні безперервної дії, особливо це стосується тканин з вмістом кotonіну та бавовни. Традиційна технологія підготовки змішаної кotonіновмісної тканини на джигері фірми "MCS" на фірмі "Едельвіка" (м. Луцьк) зображений на рис. 1.



Рис. 1. Схема підготовки кotonіновмісної тканини періодичним способом

Як видно з рис.1 технологічний процес біління є багатостадійний, енергомісткий, довготривалий та включає застосування вибілюючого агента гіпохлориту натрію (рис. 1).

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Довгий час вважалось, що перекис водню не дозволяє в повній мірі знебарвити фарбувальні домішки присутні у лляному волокні, значно не пошкодивши при цьому целюлози [1]. Подальший розвиток і вдосконалення технологічного процесу перекисного відбілювання тканин нерозривно пов'язаний з розробкою нових ПАВ, що характеризуються високими змочувальними та миючими властивостями. Це зумовлено істотними перевагами перекису водню над хлорвмісними окисниками, а саме: універсальність застосування незалежно від виду волокна та способу відбілювання, хороший та сталий відбілюючий ефект, відсутність корозії обладнання. Крім того суворий контроль за викидами хлору в навколишнє середовище зумовив до надання переваги у застосуванні перекису водню при відбілюванні целюлозних волокон [2].

Найбільш відомим та широко вивченим способом біління є біління на обладнанні безперервної дії. Вивченню процесу біління змішаних тканин на обладнанні періодичної дії (джигері) присвячено невелику кількість теоретичних та експериментальних робіт.

Формулювання мети дослідження

Метою даної роботи є об'єднання стадій підготовки кotonіновмісного текстильного матеріалу оздобленого періодичним способом за рахунок оптимізації технологічних параметрів процесу. Дослідження проводилися на платтяно-костюмній тканині арт. ТПК-11 "Оксамит" виробництва ПРАТ "Едельвіка" (м. Луцьк) наступного сировинного складу 50 % поліестер + 30 % бавовна + 20 % льон.

Процес підготовки здійснювали на атмосферному джигері фірми “MCS” (Італія). Вага партії – 500 кг (2000 м пог.). Модуль 1:3. Жорсткість води становила 1,5 мг екв/л. Технологічний режим відбілювання тканини арт. ТПК-11 “Оксамит” діючий на фірмі “Едельвіка” тривав 24 години. Фізико-механічні показники готової тканини визначали згідно з діючими нормативними документами. Якість текстильного матеріалу визначали за такими показниками, як: поверхнева щільність (г/м^2), розривальне навантаження (Н), коефіцієнт повітропроникності (%), гігроскопічність (%), ступінь білості (%).

Викладення основного матеріалу дослідження

Ефективність процесу відбілювання текстильного матеріалу насамперед залежить від фактору його змочуваності. Низька змочуваність целюлозних волокон зумовлена присутністю в них гідрофобних воскоподібних та жирових забруднень. Гідрофобні поліестерові волокна, за своєю природою, погано змочуються, тому єдиний спосіб усунути цей недолік – є застосування ПАР. Крім того ПАР відіграють значну роль в розчиненні лігніновмісних домішок в целюлозних волокнах.

Змочуваність визначали за часом занурення сирової тканини арт. ТПК-11 в наступні розчини ПАР: Коловет АН, Коловет С, Коловет Н (фірма “Хімтекс” Україна), Felozan RGN (фірма “СНТ” Швейцарія), Sera Fil (фірма “Du Star” Німеччина). Визначали інтервал часу між зануренням зразків у розчини різних концентрацій та початком їх утоплення [3]. Результати визначення змочувальної здатності ПАР в залежності від їх концентрації подано на рис. 2.

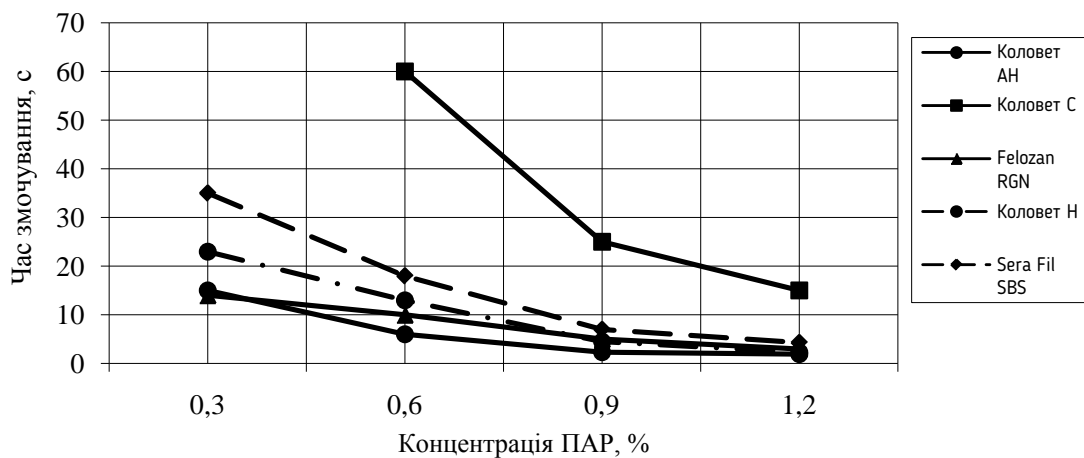


Рис. 2. Залежність змочувальної здатності ПАР від їх концентрації

Як видно з рис. 2 найкращі змочувальні властивості має Коловет АН, час змочування ним тканини вже при концентрації 0,6 % становить 4,3 с. Незначно поступається у змочувальній властивості Felozan RGN та Коловет Н, котрі при концентрації 0,9 % мають час змочування відповідно 5 та 4,5 с. Найменш активно себе проявляє Коловет С – при 1,2 % час змочування становить лише 28 сек.

Ефективність змочування сирової бавовни розчином Коловету АН визначалась також в залежності від температури та концентрації розчину. На рис. 3 зображена залежність тривалості змочування від концентрації розчинів при наступних значеннях температури: 20, 40, 80 °С.

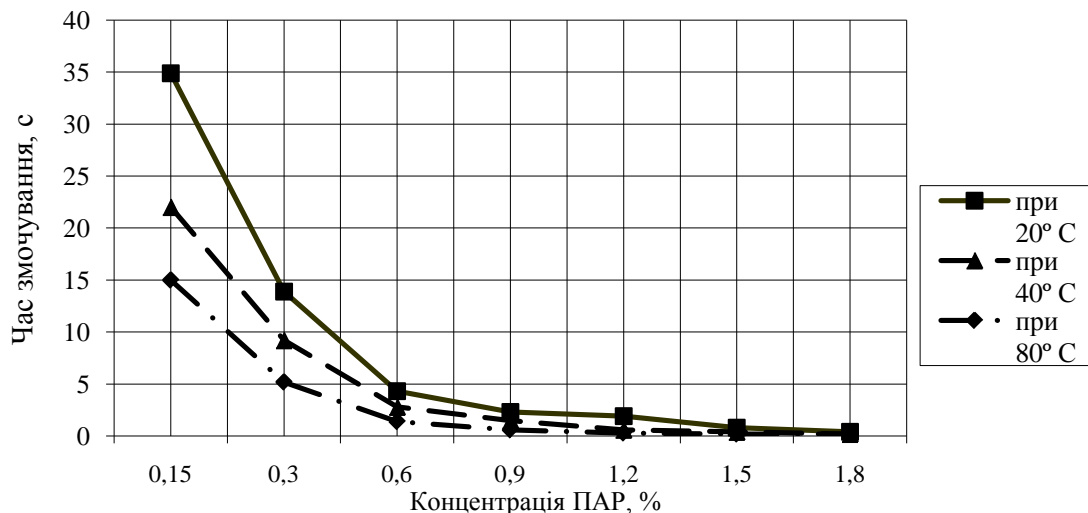


Рис. 3. Залежність тривалості змочування від температури та концентрації Коловету АН

З отриманих даних можна зробити висновок, що при низьких концентраціях Коловету АН – від 0,15 % до 0,6 % час змочування залежить від температури: чим вища температура, тим менше часу потрібно для змочення тканини. Зі збільшенням концентрації Коловету АН підвищення температури незначно впливає на час змочування.

Целюлозні волокна містять велику кількість домішок, тому для забезпечення можливості об'єднання операцій відварювання та відбілювання представляло інтерес дослідити вплив більш жорстких умов проведення відбілювання: збільшення концентрацій їдкою натрію та перекису водню. Висока лужність відбілюючого розчину є причиною інтенсивного розкладу перекису водню та його перевитрати. Значення рН відбілюючого розчину близько 10,5 забезпечує утворення пергідроксид іонів під час реакції розкладу перекису водню за гетеролітичним типом, котрі в свою чергу забезпечують знебарвлення фарбувальних домішок присутніх у целюлозному волокні [2]. Діапазон рН при перекисному відбілюванні повинен знаходитись у межах 10,6-11,8. При рН>12 швидкість розкладання перекису водню збільшується, водночас збільшується деструкція целюлозного волокна та різко знижується ступінь білості [4]. Введення в відбілюючий розчин їдкою натрію в кількості 1,8 % забезпечує рН=11,8 (табл.1).

Таблиця 1

Залежність рН середовища від концентрації NaOH

Концентрація NaOH, %	0,3	0,9	1,8	3
рН середовища	10,7	11,3	11,8	12,3

Перекис водню є окисником, завдяки якому здійснюється відбілювання целюлозного матеріалу. Тому дуже важливо відслідковувати зміни концентрації перекису водню протягом всього процесу біління. Нами була визначена залежність ступеня білості тканини арт. ТПК-11 від концентрації перекису водню в відбілюючому розчині. Концентрація їдкою натрію в ванні становила 1,8 %, концентрація Коловету АН – 0,9 %.



Рис. 4. Залежність ступеня білості тканини від концентрації перекису водню

З рис. 4 видно, що зі збільшенням концентрації перекису водню до 8% ступінь білості зростає від 45 % до 76 %, подальше підвищення концентрації перекису водню не приводить до суттєвого зростання ступеня білості, а тому є недоцільним. Таким чином оптимальною концентрацією перекису водню в відбілюючій ванні є 8%.

Для визначення тривалості операції відбілювання визначали кількість перекису водню в просочувальній ванні з оптимальною концентрацією через певні проміжки часу. Визначення активного кисню проводили за перманганатометричним методом [5]. Результати досліджень представлено в табл. 2.

Таблиця 2

Зміна концентрації перекису водню та ступеня білості в процесі відбілювання

№ п/п	Тривалість відбілювання, хв	Концентрація перекису водню в відбілюючій ванні, %	Ступінь білості тканини, %
1	0	8	45,2
2	30	7,50	71,0
3	60	3,71	74,8
4	90	1,10	75,0
5	120	0,73	76,1
6	150	0,40	76,2

Приведені дослідження свідчать, що за дві години відбілювання концентрація перекису водню зменшилася з 8% до 0,73%, тобто він прореагував більш ніж на 90%, а показник ступеня білості досяг значення 76,1%. Подальше біління тканини є неефективним і практично не впливає на білизну тканини.

Аналіз отриманих дослідних даних свідчить, що доцільно об'єднати лужно-відновне відварювання та перекисне відбілювання, виключивши гіпохлоритне відбілювання. Операції перекисного відбілювання з оптичним відбілювачем та кислування залишити без змін.

Таким чином, можна рекомендувати наступну двостадійну схему підготовки cotonіновмісної тканини (рис. 5).

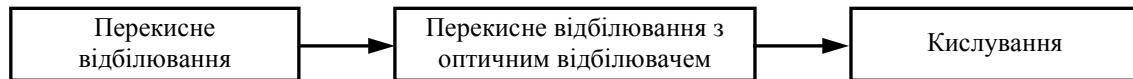


Рис. 5 Удосконалена схема підготовки cotonіновмісної тканини періодичним способом

Порівняння фізико-механічних властивостей тканини, підготовленої за традиційною та удосконаленою технологіями наведені у табл. 3.

Таблиця 3

Фізико-механічні показники тканини підготовленої традиційним та удосконаленим способами

№ п/п	Показники	Одиниця вимірювання	Нормативні значення згідно з ГОСТ 29223-91	Фактичні значення	
				Традиційного способу	Удосконаленого способу
1	Ширина	см	150±2,0	149,9	149,8
2	Поверхнева густина	г/м ²		143,7	145,6
3	Розривальне навантаження основа уток	Н	не менше 196	456 444	538 482
4	Гіроскопічність	%	не менше 4	11,2	12,7
5	Коефіцієнт повітропроникності	%	не менше 80	860	850
6	Зміна лінійних розмірів після прання основа уток	%	-3,5 +1,5 -2,0	-2,4 -2,0	-2,9 -2,0
7	Ступінь білості	%	не менше 78	132	130

Ступінь білості тканини після відбілювання за удосконаленою технологією становить 130 %, а після операції перекисно-гіпохлоритного відбілювання за базовою технологією – 132 %, тобто відрізняється несуттєво. Експлуатаційні та гігієнічні властивості відбілених тканин змінилися незначно і є в нормативних межах.

Удосконалена двостадійна технологія відбілювання змішаної поліестеро-бавовняно-кotonінової тканини арт. ТПК-11 успішно пройшла випробування на атмосферному джигері фірми “MCS” Італія та впроваджена у виробництво ПРАТ “Едельвіка”.

Висновки

В результаті проведених досліджень розроблено ресурсозберігаючу технологію підготовки періодичним способом змішаної cotonіновмісної тканини. Об'єднання стадій підготовки текстильного матеріалу дозволяє скоротити витрати води, електроенергії та хімічних реагентів не знижуючи при цьому фізико-механічних показників готової тканини. Обґрунтовано оптимальний склад відбілюючої ванни: коловет АН – 0,9 %; колофом АН – 0,01 %; їдкий натрій (100 %) – 1,8 %; перекис водню (35 %) – 8 %; стабілізатор перекису водню – 1,0 %.

Під час виробничих випробувань підтверджено ефективність застосування двостадійної технології біління змішаної cotonіновмісної тканини. Застосування нової технології дозволило скоротити процес біління на 10 переходів, що становить 5 годин.

Список використаної літератури

1. Кричевский Г. Е. Химическая технология текстильных материалов : [Учеб. Для вузов в 3-х т.] / Г. Е. Кричевский. – М., 2000. – 1 Т. – 436с.
2. Karmakar S. R. Textile science and technology 12. Chemical technology in the pre-treatment processes of textiles / S. R. Karmakar. – Serampore : ELSEVIER, 1999. – 498 с.

3. Гусев В. П. Технический анализ при отделке тканей и трикотажных изделий: [Учебник для сред. спец. учеб. заведений легкой пром-сти] / В. П. Гусев, К. Ф. Крикунова. – М.: Легкая индустрия, 1974. – 352 с.
4. Прогресс текстильной химии / Б. Н. Мельников, И. В. Блиничева, Г. И. Виноградова, В. И. Лебедева. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 240 с.
5. Фридлянд Г. И. Отделка льняных тканей: [Учеб.пособие] / Г. И. Фридлянд. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 430 с.