

УДК 677.027.62

МАРТОСЕНКО М.Г., ПОЛІЩУК Л.В., СЕМАК Б.Д.  
ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

## РОЛЬ БЕЗФОРМАЛЬДЕГІДНОГО ОБРОБЛЕННЯ ВЕРХНЕТРИКОТАЖНИХ БАВОВНЯНИХ І БАВОВНЯНОКОТОНІНОВИХ ПОЛОТЕН У ФОРМУВАННІ ЇХ ЯКОСТІ

*Вивчено вплив безформальдегідного оброблення верхнетрикотажних бавовняних і бавовнянокотонінових полотен на зміну їх розривального навантаження, незминальності та світлостійкості забарвлень. Обґрунтована доцільність використання досліджуваних препаратів в трикотажному оздоблювальному виробництві.*

*Ключові слова: трикотажні полотна, розривальне навантаження, незминальність, світлостійкість забарвлення.*

*Мартосенко М.Г., Полищук Л.В., Семак Б.Д. Роль безформальдегидной обработки верхнетрикотажных хлопчатобумажных и хлопкокоTONиновых полотен в формировании их качества. Изучено влияние безформальдегидной обработки верхнетрикотажных хлопчатобумажных и хлопкокоTONиновых полотен на изменение их разрывной нагрузки, несминаемости и светостойкости окрасок. Обоснована целесообразность использования исследуемых безформальдегидных препаратов в трикотажном отделочном производстве.*

*Ключевые слова: трикотажные полотна, разрывная нагрузка, несминаемость, светостойкость окраски.*

*Martosenko M., Polischuk L., Semak B. Character non- formaldehyde processing of knitting's lines with of cotton and with of cotton-cotonin in the formation of their quality. Influence non-formaldehydes processing of knitting's lines with of cotonin and cotton to change breaking load, coefficient of crease resistance. The expediency of the investigated non-formaldehydes a preparation in knitting finishing production.*

*Key words: knitted fabric, breaking load, coefficient of crease resistance, lightfast color.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** Одним із ефективних і перспективних напрямів екологізації асортименту і властивостей та технології кінцевого оброблення одягових целюлозовмістких текстильних матеріалів, як свідчить вітчизняний і зарубіжний досвід, є заміна формальдегідного оброблення цих матеріалів малоформальдегідним чи безформальдегідним. При цьому найбільш широкого використання безформальдегідні обробні препарати набули для малозминального і малоусадкового оброблення тканих і трикотажних платтяно-сорочкових полотен із бавовняної, лляної та змішаної пряжі [1-4].

Разом з тим, створення нового перспективного асортименту безформальдегідних обробних препаратів замість традиційних формальдегідних і обґрунтування основних параметрів технології їх застосування в окремих

підгалузях текстильного оздоблювального виробництва вимагає проведення всесторонніх комплексних матеріалознавчих, товарознавчих і технологічних досліджень із широким залученням фахівців різного профілю – технологів, стандартизаторів, товарознавців, хіміків, екологів, економістів та інших. При цьому мова повинна йти не тільки про забезпечення необхідної екологічної безпечності одягових текстильних целюлозовмісних матеріалів, але й екологізації сировини для їх виробництва і самої технології заключного їх оброблення [5, 6].

**Цілі статті.** З метою апробації нових типів безформальдегідних і малоформальдегідних препаратів для малозминального оброблення верхнетрикотажних бавовняних і бавовнянокотонінових полотен представляється доцільним вивчити вплив названих препаратів на зміну тих властивостей полотен, які визначають зносостійкість і формостійкість виробів із цих полотен.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Об'єктом дослідження служили пофарбовані реаколами бавовняні і бавовнянокотонінові (20% лляного катоніну) полотна, характеристика заправних даних яких наведена в табл. 1. Фарбування досліджуваних полотен реаколом червоним і реаколом зеленим було проведено на базі ДП «Хімтекс» (м. Херсон) за прийнятою на підприємстві технологією фарбування целюлозовмісних текстильних полотен активними барвниками.

Таблиця 1

Заправні дані досліджуваних полотен

Назва полотна	Лінійна густина пряжі, текс	Щільність полотна на 100 мм		Переплетення	Поверхнева густина полотна, г/м <sup>2</sup>
		по горизонталі – число пет. стовп.	по вертикалі – число пет. ряд.		
Бавовняне, відбілене	20x2	64	63	комбіноване на базі повного жаккарду	182,2
Бавовнянокотонінове відбілене	15,4x2	63	57		175,4

Для малозминального оброблення досліджуваних полотен нами були обрані нові типи обробних препаратів – безформальдегідний препарат Целостабітекс - ГВ і малоформальдегідний Целостабітекс - УФГ. Ці препарати були розроблені на основі диметилсечовини і використовуються у рідинній формі. Названі препарати і технологія їх використання в текстильному оздоблювальному виробництві розроблені на кафедрі хімічної технології та дизайну волокнистих матеріалів Херсонського національного технічного університету [7]. Рецептурса просочувальних ванн при малозминальному обробленні названими препаратами досліджуваних полотен наведено в табл. 2.

*Рецептура малозминального оброблення полотен*

Номер рецепту	Назва препарату	Концентрація препарату у ванні, г/л
1А	Целостабітекс – ГВ / ЕПАА-14 Хлорид цинку/Оцтова кислота	12 /60 5/5
1Б	Целостабітекс –ГВ / ЕПАА-14 Хлорид магнію/Оцтова кислота	140/60 15/5
2А	Целостабітекс –УФГ / ЕПАА-11 Хлорид цинку/Оцтова кислота	160/60 5/5
2Б	Целостабітекс –УФГ / ЕПАА-11 Хлорид магнію/Оцтова кислота	180/60 15/5

З метою отримання оптимальних ефектів незминальності і мінімізації погіршення механічних властивостей досліджуваних полотен в склад просочувальних ванн, крім Целостабітекса - ГВ і Целостабітекса - УФГ і зміни їх концентрації у ванні, були введені також композиції термопластичних смол вітчизняного виробництва на основі модифікованого легкорозчинного поліакриламиду (ЕПАА-11 і ЕПАА-14) і відповідні види каталізаторів [7].

Малозминальне оброблення досліджуваних полотен було проведено в лабораторних умовах Херсонського національного технічного університету [7].

Розривальні характеристики досліджуваних полотен до і після їх оброблення за рец.1 і 2 визначались тільки за вертикаллю, а їх незминальність оцінювалась сумарним кутом відновлення (вертикаль + горизонталь). При цьому використовувались загальноприйняті стандартні методики.

З метою оцінки світлостійкості забарвлень і субстрату досліджуваних полотен в липні-серпні 2010 року в селищі Опішня Полтавської області була проведена їх інсоляція за наступною методикою: зразки полотен закріплювались на дерев'яних рамах і встановлювались на спеціально підготовленій площадці під кутом 45° до горизонту на південь; інсоляція проводилась з 8 до 18 год. в безхмарні дні. При цьому вплив на полотна дощу, роси і туману був виключений. Зміна температури повітря в процесі експозиції полотен коливалась від 22 до 38°C. Загальна тривалість інсоляції полотен становила 300 год. При цьому зміни в показниках світлостійкості забарвлень оцінювались за зміною загального колірного контрасту забарвлень і концентрації барвника на волокнах досліджуваних полотен після 75, 150, 225 і 300 год., а субстрату тільки після 300 год. їх експозиції. Світлостійкість забарвлень на полотнах після відповідних періодів їх експозиції оцінювалась спектрофотометричним методом з використанням спектрофотометра Spectro:5100 і розрахункових формул системи CIEL<sup>a</sup>\*a<sup>b</sup>\*b<sup>x</sup> [8]. Отримані результати досліджень наведені в табл. 3 і на рис. 1 – 4.

Вплив малозминального оброблення досліджуваних полотен на зміну їх розривального навантаження, зминальності та світлостійкості забарвлень

№ п/п	Назва полотна, барвника та рецепту оброблення	Розривальне навантаження за вертикаллю, Н	Сумарний кут відновлення, град.	Загальний колірний контраст після 300год. опромінення, ΔE	Зниження концентрації барвника на волокні після 300 год. опромінення, %
1	Бавовняне полотно, пофарбоване реаколом червоним без оброблення	68	113	7,4	44,1
2	Те ж, з обробленням за рец.1А	34	184	12,0	58,7
3	Те ж, за рец.1Б	5	167	13,1	59,8
4	Те ж, за рец.2А	38	150	4,7	40,1
5	Те ж, за рец.2Б	30	155	4,8	34,7
6	Бавовняне полотно, пофарбоване реаколом зеленим без оброблення	74	103	7,8	59,0
7	Те ж, з обробленням за рец.1А	28	168	7,2	57,7
8	Те ж, за рец.1Б	8	166	5,5	56,0
9	Те ж, за рец.2А	42	169	5,3	52,5
10	Те ж, за рец.2Б	32	160	6,0	54,5
11	Бавовнянокотонінове полотно, пофарбоване реаколом червоним без оброблення	90	113	7,2	42,1
12	Те ж, з обробленням за рец.1А	18	181	14,2	65,9
13	Те ж, за рец.1Б	6	171	15,3	66,1
14	Те ж, за рец.2А	52	168	5,8	43,3
15	Те ж, за рец.2Б	38	154	6,4	37,3
16	Бавовнянокотонінове полотно, пофарбоване реаколом зеленим без оброблення	104	100	7,2	62,3
17	Те ж, з обробленням за рец.1А	18	154	6,0	63,5
18	Те ж, за рец.1Б	9	168	5,8	58,3
19	Те ж, за рец.2А	50	175	5,6	45,5
20	Те ж, за рец.2Б	30	169	4,4	42,0

Як видно з аналізу даних табл. 3, в результаті оброблення досліджуваних полотен за рец. 1А і 1Б, 2А і 2Б досягається не тільки суттєве зниження показників їх зминальності, але й деяке погіршення їх механічних властивостей і світлостійкості забарвлень. Причому ступінь і характер цих змін визначається в основному рецептурним складом просочувальних ванн (компонентним складом і концентрацією обробних препаратів).

Як відомо, [9, 10], одночасне зниження показників зминальності та погіршення розривального навантаження в результаті малозминального оброблення досліджуваних полотен обумовлене декількома процесами, основними з яких слід вважати:

– утворення поперечних ковалентних зв'язків між макромолекулами целюлози волокон (їх зшивання), в результаті чого хоча і підвищується їх пружність, але зменшується здатність до деформації при розтягуванні;

– утворення нерозчинного сітчастого полімеру в структурі волокна за рахунок агрегації самого полімеру;

– накопичення в субмікроскопічних порах волокон полімеру, здатного частково заміщувати гідроксильні групи макромолекул целюлози.

Безперечно, на інтенсивність названих процесів певний вплив буде мати не тільки хімічна будова і концентрація обраних компонентів просочувальних ванн, але й присутність в них термопластичних полімерів та каталізаторів.

Характерно при цьому підкреслити, що в результаті поверхневої модифікації досліджуваних полотен обраними препаратами не відбувається хімічної деструкції волокон. Про це свідчить здатність цих полотен відновлювати своє розривальне навантаження після тривалої дії на них сонячного опромінення і фотодеструкції нанесених на них препаратів. При цьому виявлено, що чим більше полотно втрачає своє початкове розривальне навантаження в результаті оброблення (особливо після просочування за рец. 1А і 1Б), тим більше воно здатне до відновлення цього показника в порівнянні з необробленим полотном після 300 год. їх експозиції. Так, наприклад, якщо після 300 год. інсоляції розривальне навантаження пофарбованого реаколом зеленим бавовняного полотна без оброблення знижується на 28,6%, то після оброблення цього полотна за рец. 1А і 1Б показники його розривального навантаження, навпаки, зростають відповідно на 75% і 66,7%. Подібна закономірність зберігається і для інших варіантів досліджуваних полотен.

Далі з аналізу даних табл. 3 видно, що оптимальним за зміною показників сумарного кута відновлення і розривального навантаження до і після оброблення за рец. 1А, 1Б, 2А, 2Б слід вважати рецепт 1А, при використанні якого у більшості

випадків досягаються кращі результати названих показників. При цьому суттєвого впливу на зміну показників розривального навантаження і сумарного кута відновлення бавовняних і бавовнянокотонінових полотен до і після їх оброблення за рецептами не виявлено.

Як видно, самою вразливою ланкою у формуванні зносостійкості верхньстрикотажних полотен літнього асортименту є світлостійкість їх забарвлень. Тому для забезпечення бажаного рівня світлостійкості забарвлень на цих полотнах важливе значення має не тільки підбір необхідних світлостійких марок барвників для їх фарбування, але й мінімізація негативного впливу на цей показник кінцевих способів оброблення з використанням різноманітних полімерних препаратів, які часто негативно впливають саме на світлостійкість забарвлень [10].

Як видно, з аналізу даних табл. 3, негативний вплив на світлостійкість забарвлень досліджуваних полотен спостерігається тільки на пофарбованих реаколом червоним бавовняних і бавовнянокотонінових полотнах після їх оброблення за рец. 1А і 1Б. При цьому виявлено, що підвищення концентрації в просочувальній ванні Целостабітексу-ГФ з 120 до 140г/л дещо поглиблює фото деструкцію забарвлень на названих варіантах полотен.

Що стосується оброблення досліджуваних полотен за рец. 2А і 2Б, то в даному випадку світлостійкість забарвлень на пофарбованих реаколом червоним і реаколом зеленим бавовняних і бавовнянокотонінових полотнах після 300год. їх інсоляції не тільки не знизилась, але й суттєво підвищилась. Це свідчить про те, що негативний вплив малозминального оброблення досліджуваних полотен на зниження світлостійкості їх забарвлень, залежить не тільки від виду обробного препарату, але й від марки використаного для фарбування активного барвника.

Про суттєві зміни після 300 год. сонячного опромінення в фотодеструкції забарвлень досліджуваних полотен до і після їх малозминального оброблення за рец. 1А, 1Б, 2А і 2Б свідчить також зниження концентрації барвника на волокнах полотен. При цьому при зміні концентрації барвників на волокні в залежності від рецептури малозминального оброблення полотен після 300год. їх опромінення в основному зберігаються аналогічні закономірності, що були виявлені для показників загального колірного контрасту. І в даному випадку оброблення бавовняних і бавовнянокотонінових полотен за рец. 1А і рец. 1Б обумовило більш суттєве зниження концентрації реакола червоного на волокнах у порівнянні з обробленням названих полотен за рец.2А і рец.2Б.

Зміни концентрації барвників на волокнах досліджуваних полотен до і після їх малозминального оброблення обраними препаратами в залежності від тривалості їх сонячного опромінення наглядно ілюструються розміщенням кривих

на рис.1 – 4. Ці залежності описані відповідними математичними моделями, наведеними в підписах під вказаними рисунками.

Таким чином, підбираючи відповідну марку активного барвника для фарбування полотен і рецептурний склад просочувальних ванн для їх малозминального оброблення, можна мінімізувати негативний вплив малозминального оброблення на погіршення світлостійкості забарвлення досліджуваних полотен.

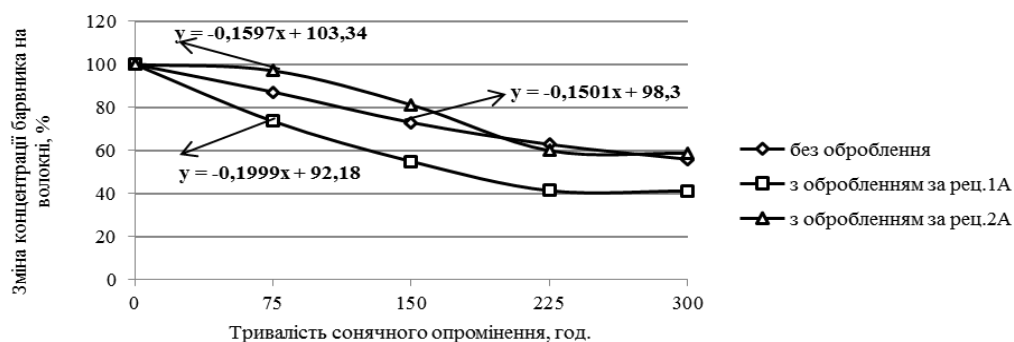


Рис. 1. Зміна концентрації барвника на волокні (% , відносних) пофарбованого реаколом червоним бавовняного полотна з малозминальним обробленням під дією сонячного опромінення

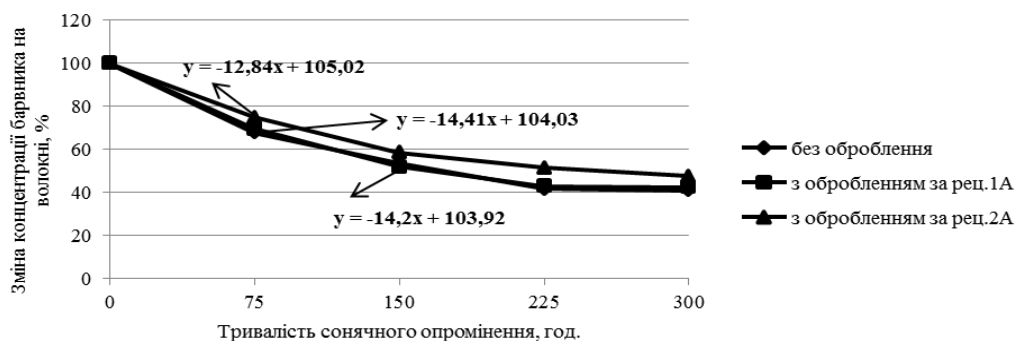


Рис. 2. Зміна концентрації барвника на волокні (% , відносних) пофарбованого реаколом зеленим бавовняного полотна з малозминальним обробленням під дією сонячного опромінення

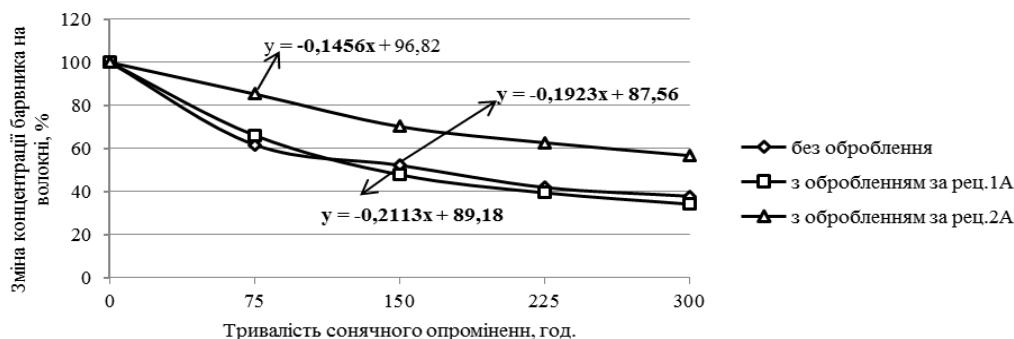


Рис. 3. Зміна концентрації барвника на волокні (% , відносних) пофарбованого реаколом червоним бавовнянокотонінового полотна з малозминальним обробленням під дією сонячного опромінення.

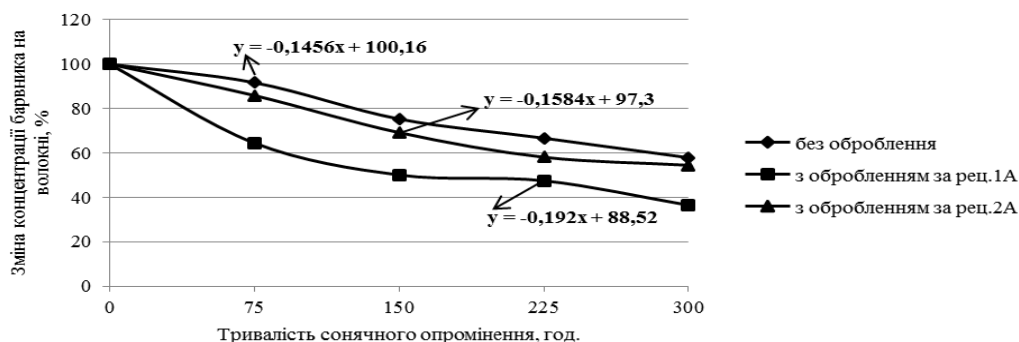


Рис. 4. Зміна концентрації барвника на волокні (% відносних) пофарбованого реаколом зеленим бавовнянокотонінового полотна з малозминальним обробленням під дією сонячного опромінення

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Вивчена роль рецептурного складу безформальдегідних і малоформальдегідних препаратів і їх концентрації в просочувальних ваннах на зміну розривального навантаження, сумарного кута відновлення та світлостійкості забарвлень пофарбованих реаколом червоним і реаколом зеленим бавовняних і бавовнянокотонінових верхнетрикотажних полотен.

Встановлено, що для забезпечення заданої незмінності цих полотен доцільно використовувати рецепти 1А і 1Б, а для забезпечення оптимальних значень розривального навантаження і стійкості забарвлення рецепти 2А і 2Б.

#### Література:

1. Глубіш П.А. Хімічна технологія текстильних матеріалів (Завершальне оброблення) : Глубіш П.А. – Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2006. – 304 с.
2. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов. Учебник для вузов в 3-х томах. Том 3/Г.Е.Кричевский. – М.: ВЗИТЛП, 2001. – 298 с.
3. Мельников Б.Н. Современные способы заключительной отделки тканей из целлюлозных волокон / Б.Н. Мельников, Т.А. Захарова – М.: Лёгкая индустрия, 1975. – 208 с.
4. Демкович О.В. Безформальдегідне оброблення платтяно-сорочкових льоновомісних тканин / О.В. Демкович // Вісник Хмельницького національного технічного університету. – 2009. – № 1. – С. 167 – 172.
5. Галик І.С. Екологічна безпека та біостійкість текстильних матеріалів: Монографія / І.С. Галик, О.Б. Концевич, Б.Д. Семак. – Львів: Видавництво Львівської комерційної академії, 2006. – 232 с.
6. Глубіш П.А. Високотехнологічні, конкурентоспроможні і екологічно-орієнтовані волокнисті матеріали та вироби з них. / П.А. Глубіш, В.М. Ірклеї, Клейнер Ю.А. та ін. – К.: Арістей, 2007. – 264 с.
7. Патент UA № 36912, D 06 P 1/64. Склад для маломнучкого оздоблення бавовняних тканин. Гриценко В.Л., Гнідець В.П., Гнідець М.В., Сарібеков Г.С. Опубл. 10.11.2008. Бюл. № 21.
8. Кириллов Е.А. Цветоведение. – М.: Легпромбытиздат, 1987. – 128 с.
9. Мельников Б.Н. Физико-химические основы процессов отделочного производства / Б.Н. Мельников, Т.А. Захарова, М.Н. Кирилова – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 280с. Семак Б.Д. Износостойкость и формоустойчивость одёжных тканей с малосминаемой и малоусадочной отделкой. – М.: Легкая индустрия, 1979. – 152 с.