

УДК 677.027.62

**МАЛОЗМИНАЛЬНЕ ОЗДОБЛЕННЯ КОТОНІНОВМІСНИХ ТРИКОТАЖНИХ
ПОЛОТЕН НА ОСНОВІ НОВИХ ФОРМАЛЬДЕГІДОМІСТКИХ ТА
БЕЗФОРМАЛЬДЕГІДНИХ ПРЕПАРАТІВ**

М.Г. МАРТОСЕНКО, Б.Д. СЕМАК, В.П. ГНІДЕЦЬ

Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

Наведено результати дослідження застосування формальдегідомістких та безформальдегідних препаратів для малозминального оздоблення трикотажних полотен. Показана доцільність застосування досліджуваних препаратів для малозминального оброблення бавовняних трикотажних полотен

Тканини та трикотажні вироби із целюлозних волокон займають великий обсяг продукції текстильної промисловості. Однак, поряд з комплексом позитивних властивостей (високі гігієнічні властивості) матеріали з целюлозних волокон мають істотні недоліки. Вони легко мнуться та зсідуються під впливом фізико-механічних дій та мокрих обробок. При проектуванні трикотажних полотен тепер недостатньо обмежитися правильним підбором волокнистого складу та окремих параметрів будови із врахуванням конкретних умов експлуатації виробів. Першочергова увага повинна бути приділена їх зовнішньому оформленню – вірному підбору кольору, малонка та кінцевого обробленню, яке б не лише покращувало зовнішній вигляд виробу, але й надавало йому ряд специфічних корисних споживчих властивостей та подовжувала термін експлуатації.

В умовах конкуренції на ринку текстильної продукції в Україні особливу увагу доцільно приділити проблемі підвищення формостійкості та зносостійкості трикотажних полотен із застосуванням целюлозовмісних волокон. Аналіз літературних даних, присвячений вирішенню даного питання, показав його актуальність [1–3]. Оскільки роботи, присвячені фізико-хімічним основам розробки та вдосконалення способів завершального оброблення, як правило, носять суто технологічний характер. При цьому про ефективність оброблення, зазвичай, судять по досить обмеженій кількості показників, хоча багато обробних препаратів характеризуються багатофункціональними властивостями. З іншого боку всестороння оцінка властивостей таких полотен в свою чергу, залежить від їх особливостей, виду та способу оброблення, конкретних умов подальшої експлуатації. В даних умовах при розробці технології заключної обробки текстильного матеріалу необхідно оцінювати не тільки його якість, але й економічну й екологічну доцільність процесу оздоблення.

Надання трикотажним полотнам при завершальному обробленні того чи іншого ефекту (зносостійкості, малозминальності, малоусадковості), зазвичай, може бути пов'язане з деяким погіршенням інших властивостей (фізичних, механічних, естетичних). Тому рішення про доцільність використання для оброблення того чи іншого препарату може прийматися лише в комплексі із врахуванням як властивостей самого препарату, так і рецептурно-технологічних режимів оброблення, і що особливо важливо, доцільності їх впровадження у виробництво нових котоніновмісних трикотажних полотен.

Аналіз наукових досліджень в Україні з даного питання показав, що в літературних даних недостатньо розкрито питання про вплив різних препаратів на зміни формостійкості та зносостійкості

верхнетрикотажних полотен із целюлозовмісних волокон. Недостатньо глибоко вивчені питання, що стосуються закономірності впливу даних препаратів при оздобленні на якість виробів під дією різноманітних факторів, а також в умовах експлуатації самих виробів. Крім того, не можна залишати поза увагою і доцільність впровадження екологобезпечних безформальдегідних обробних препаратів у завершальне оброблення котоніновмісних трикотажних полотен.

Як відомо, для надання виробам із целюлозних волокон ефекту незмиальності та малоусадковості до недавнього часу широко використовувалися препарати, що є продуктами конденсації сечовини або меланіну з формальдегідом, метилольні похідні акриламідів та інші [4]. Ці препарати широко увійшли в практику заключного оброблення одягових текстильних матеріалів.

Однак, як показав світовий досвід, суттєвим недоліком цих препаратів є виділення вільного формальдегіду, як на стадії заключного оброблення текстильних матеріалів, так і в умовах їх експлуатації та зберігання. Причому при розробці технології заключної обробки необхідно оцінювати не тільки якість текстильного матеріалу, що випускається, але й економічну та екологічну доцільність процесу оздоблення. Тому сьогодні ведеться активна пошукова робота нових обробних препаратів на основі гліоксалу, сульфоленів і сульфоланів, що дозволять вирішити одну з основних проблем заключного оброблення – надати необхідну формостійкість целюлозовмісним матеріалам та виключити при цьому виділення вільного формальдегіду [5]. Як відомо, пошук шляхів підвищення формостійкості та зносостійкості верхнетрикотажних полотен при найбільш ефективному використанні наявних в країні сировинних ресурсів є одним із основних завдань, які стоять сьогодні перед трикотажною галуззю.

Постановка завдання

Виходячи з вище викладеного теоретичного аналізу, в даній роботі нами проведено порівняльні дослідження застосування у завершальному обробленні формальдегідомістких та безформальдегідних препаратів для малозмиального оброблення бавовняних та котоніновмісних верхнетрикотажних полотен та дослідження змін деяких механічних та фізичних властивостей цих полотен в результаті оброблення новими досліджуваними препаратами.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження служили близькі за будовою та масою 1м² котонінобавовняні (80% бавовни, 20% котоніну) та чистобавовняні трикотажні полотна комбінованого переплетення на базі повного жаккарду, виготовлені на круглов'язальній машині 10 класу на трикотажному підприємстві ПВТГО «Мрія» (м. Полтави). Заправні дані досліджуваних полотен наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Характеристика заправних даних досліджувальних трикотажних полотен

№ варіанту	Сировинний склад	Довжина нитки в петлі, мм	Щільність по горизонталі, пет. ст. на 100 мм, шт.	Щільність по вертикалі, пет. ряд. на 100 мм, шт.	Величина петельного кроку, мм	Висота петельного ряду, мм	Поверхнева щільність, г/м ²
1	20% К,* 80% Б**	7,0	62	48	1,61	2,08	190,8
2	100% Б	7,7	68	52	1,47	1,92	162,0

Примітка: * – К – котонін; ** – Б – бавовна.

Завершальному обробленню піддавалися вибілені та гладкофарбовані трикотажні полотна. Відбілювання проведено за класичною технологією, забарвлення вибіленого полотна проводили періодичними способами фарбування активними барвниками, концентрацією барвників у фарбувальній

ванні 3 г/л. Процес відбілювання та фарбування було проведено у колористичній лабораторії ДП «Хімітекс» (м. Херсон).

Малозминальне оброблення трикотажних полотен проводилося у лабораторних умовах кафедри хімічної технології та дизайну волокнистих матеріалів Херсонського національного технічного університету.

Ефект малозминального оздоблення котоніобавовняних та чистобавовняних трикотажних полотен досліджувався, в даній роботі, із застосуванням для процесу опорядження рідинної форми формальдегідовмісного препарату на основі диметилосечовини Celostabitek – UFG (Целостабітекс – УФГ) та безформальдегідного препарату Celostabitek – GW (Целостабітекс – ГВ) [6], технологію виробництва яких розроблено на кафедрі хімічної технології та дизайну волокнистих матеріалів Херсонського національного технічного університету. Препарати ЕПАА–11 та ЕПАА–14 – композиції термопластичних смол вітчизняного виробництва на основі модифікованого легкорозчинного поліакриламідю.

Загальна методика малозминального оброблення включала в себе просочування полотен безформальдегідними (рец. 1) та формальдегідовмісними (рец. 2) апретуючими розчинами термореактивних смол, термопластичних смол на основі модифікованого поліакриламідю та каталізаторів при кімнатній температурі протягом 2 – 3 хвилин. Далі зразки віджималися на двохвальній лабораторній плюсовці із 120 – 140 % віджимом. Обов'язковою процедурою перед висушуванням було фіксування лінійних розмірів полотен за допомогою голчастої рамки. Режим висушування $T=110-120^{\circ}\text{C}$ протягом 10 хв. для чистобавовняних та 12 хв. для котоніобавовняних полотен. Заключним етапом була термофіксація зразків при $T=160^{\circ}\text{C}$ протягом 4 хв. Рецептурно-технологічний режим оброблення трикотажних полотен наведено в табл. 2.

Таблиця 2. Рецепттури просочувальної ванни при малозминальному оздобленні

Варіант полотен	Номер рецепту	Склад просочувального розчину	
		Препарат	Концентрація, г/л
1	Рец. 1А	Целостабітекс – ГВ	120
		ЕПАА–14	60
		Хлорид цинку/Оцтова кислота	5/5
2	Рец. 1Б	Целостабітекс – ГВ	140
		ЕПАА–14	60
		Хлорид магнію/Оцтова кислота	15/5
1	Рец. 2А	Целостабітекс – УФГ	160
		ЕПАА–11	60
		Хлорид цинку/Оцтова кислота	5/5
2	Рец. 2Б	Целостабітекс – УФГ	180
		ЕПАА–11	60
		Хлорид магнію/Оцтова кислота	15/5

Якість малозминального оздоблення оцінювали за показником незминальності відповідно до ГОСТ 19204–73 [7] та за показником повітропроникності відповідно до ГОСТ 12088–77 [8].

Результати та їх обговорення

У якості критеріїв оцінки якості оздоблених трикотажних полотен, із всього комплексу властивостей, ми обмежились лише тими із них, які дозволяють об'єктивно судити про здатність трикотажних полотен зберігати стабільну форму, розміри та початковий зовнішній вигляд в

передбачуваних умовах експлуатації. Для цієї мети із всього комплексу механічних та фізичних властивостей трикотажних полотен були досліджені показники незмиральності та повітропроникності.

Незмиральність досліджуваних трикотажних полотен оцінювалася на приладі СМТ за сумарним (по вертикалі і горизонталі) кутом відновлення. На основі даних про сумарний кут відновлення визначався також показник незмиральності (%). Отримані результати наведені в табл. 3 – 4.

Таблиця 3. Характеристика незмиральності котоніобавовняних трикотажних полотен

Номер рецепту	Назва полотна та способу оброблення	Кут відновлення, град.			Незмиральність, %	Підвищення незмиральності, рази
		В*	Г	С		
До оброблення	Вибілене	48	63	111	26,7	–
	Пофарбоване реаколом зеленим	44	56	100	24,4	–
	Пофарбоване реаколом червоним	54	59	113	30,0	–
Рец.1А	Вибілене	89	105	194	49,4	1,85
	Пофарбоване реаколом зеленим	74	80	154	41,1	1,68
	Пофарбоване реаколом червоним	77	104	181	42,8	1,43
Рец.1Б	Вибілене	69	89	158	38,3	1,43
	Пофарбоване реаколом зеленим	83	85	168	46,1	1,89
	Пофарбоване реаколом червоним	74	97	171	41,1	1,37
Рец.2А	Вибілене	65	87	152	36,1	1,35
	Пофарбоване реаколом зеленим	83	92	175	46,1	1,89
	Пофарбоване реаколом червоним	79	89	168	43,6	1,45
Рец.2Б	Вибілене	68	80	148	37,7	1,41
	Пофарбоване реаколом зеленим	81	88	169	44,9	1,84
	Пофарбоване реаколом червоним	79	75	154	41,6	1,39

Примітка: * – В – вертикаль; Г – горизонталь; С – сумарний.

Таблиця 4. Характеристика незмиральності чистоавовняних трикотажних полотен

Номер рецепту	Назва полотна та способу оброблення	Кут відновлення, град.			Незмиральність, %	Підвищення незмиральності, рази
		В	Г	С		
До оброблення	Вибілене	47	53	100	26,1	–
	Пофарбоване реаколом зеленим	47	56	103	26,1	–
	Пофарбоване реаколом червоним	53	60	113	29,4	–
Рец.1А	Вибілене	70	101	170	38,6	1,48
	Пофарбоване реаколом зеленим	71	97	168	39,4	1,51
	Пофарбоване реаколом червоним	88	96	184	48,6	1,65
Рец.1Б	Вибілене	82	98	180	45,5	1,74
	Пофарбоване реаколом зеленим	72	94	166	39,9	1,53
	Пофарбоване реаколом червоним	70	97	167	38,9	1,32
Рец.2А	Вибілене	71	82	153	39,4	1,51
	Пофарбоване реаколом зеленим	70	99	169	38,9	1,49
	Пофарбоване реаколом червоним	71	79	150	39,4	1,34
Рец.2Б	Вибілене	63	75	138	34,9	1,34
	Пофарбоване реаколом зеленим	74	86	160	41,1	1,57
	Пофарбоване реаколом червоним	65	90	155	36,1	1,23

Примітка: * – В – вертикаль; Г – горизонталь; С – сумарний.

Отримані результати, проілюстровані в табл. 3, 4 свідчать про те, що в результаті оброблення за рец. 1 та рец. 2 котоніобавовняні трикотажні полотна мають дещо вищий показник незминальності, ніж чистобавовняні. При цьому, гладкофарбовані полотна характеризуються кращим показником незминальності, ніж вибілені. Слід також зазначити, що дещо кращий ефект незминальності досягається після оброблення трикотажних полотен за рец. 1. Ця закономірність зберігається на обох варіантах досліджуваних полотен. В результаті оброблення досліджуваних полотен за рец. 2 спостерігається дещо більше зниження зминальності у порівнянні із полотнами, обробленими за рец. 1. Дана тенденція спостерігається як для котоніобавовняних, так і для чистобавовняних полотен.

Встановлено, що оброблення полотен безформальдегідними препаратами дозволяє знизити схильність полотен до зминання практично у 1,4 – 1,8 рази для котоніобавовняних та у 1,3 – 1,7 рази для чистобавовняних у порівнянні з необробленими. Для формальдегідних препаратів дана тенденція зберігається. При цьому підвищення стійкості до зминання для котоніобавовняних полотен знаходиться в межах від 1,4 до 1,9 разів, а для чистобавовняних від 1,2 до 1,6 разів у порівнянні з необробленими.

Помітний вплив на величину малозминання має і склад просочувального розчину, перш за все вид застосованого каталізатора. Наведені дані свідчать про те, що незминальність досліджуваних полотен може бути досягнута не лише за рахунок основного компоненту просочувального розчину, але й при відповідному підборі каталізатору при заключному оздобленні.

Таке суттєве підвищення зминальності котоніобавовняних верхнетрикотажних полотен в результаті їх малозминального безформальдегідного оброблення свідчить про необхідність подальшого дослідження технології вказаного оброблення, яка б гарантувала не тільки забезпечення високої стійкості полотен до зминання, екологічної безпечності цих полотен і технології їх оброблення, але й забезпечувала б збереження необхідного рівня їх механічних властивостей та значущості оздоблення в цілому. З метою вивчення впливу малозминального оброблення трикотажних полотен на зміну їх гігієнічних властивостей було визначено показники повітропроникності, які оцінювалися за методикою ГОСТ 12088 –77 [8]. Отримані результати наведені в табл. 5.

Таблиця 5. Характеристика повітропроникності оздоблених трикотажних полотен

Номер рецепту	Назва полотна та способу оброблення	Повітропроникність, $\text{дм}^3/(\text{м}^2\text{с})$	
		Котоніобавовняні полотна	Чистобавовняні полотна
До оброблення	Вибілене	1425	1175
	Пофарбоване реаколом зеленим	785	950
	Пофарбоване реаколом червоним	730	975
Рец. 1А	Вибілене	1380	1175
	Пофарбоване реаколом зеленим	1365	1110
	Пофарбоване реаколом червоним	1380	1110
Рец. 1Б	Вибілене	1175	1020
	Пофарбоване реаколом зеленим	1410	1130
	Пофарбоване реаколом червоним	1530	1155
Рец. 2А	Вибілене	1425	995
	Пофарбоване реаколом зеленим	1440	1040
	Пофарбоване реаколом червоним	1350	1040
Рец. 2Б	Вибілене	1575	1210
	Пофарбоване реаколом зеленим	1620	1175
	Пофарбоване реаколом червоним	1575	1155

З даних табл. 5 видно, що малозминальне оброблення трикотажних полотен формальдегідними та безформальдегідними препаратами суттєво не впливає на зміну показників повітропроникності. При цьому помітний вплив спостерігається лише для вибілених полотен за рец. 1 – 2 як для котонінобавовняних, так і для чистобавовняних полотен. Що стосується гладкофарбованих полотен, то показники їх повітропроникності дещо вищі у порівнянні з необробленими показниками. Таким чином, отримані дані свідчать про те, що застосування формальдегідних та безформальдегідних препаратів для оброблення верхнетрикотажних полотен не має суттєвого впливу на погіршення повітропроникності цих полотен і виробів з них.

Встановлено, що перевагою запропонованого безформальдегідного малозминального оброблення дослідних полотен є і те, що в результаті такого оброблення не відбувається зміни зовнішнього вигляду та змін забарвлення цих полотен. Ступінь їх білості і колірні характеристики забарвлень (колірний тон, насиченість і світлота забарвлень) залишаються без змін та стабільними в процесах прання.

Висновки

1. Досліджена можливість застосування розробленого безформальдегідного препарату Celostabiteх – GW (Целостабітекс – ГВ) для малозминального опорядження котонінобавовняних і чистобавовняних верхнетрикотажних полотен і обґрунтована доцільність використання безформальдегідної технології оздоблення при опорядженні полотен у трикотажному виробництві.

2. Розроблені рецептурно-технологічні режими безформальдегідного малозминального оздоблення дослідних полотен і виявлені напрями подальшого вдосконалення безформальдегідної технології опорядження верхнетрикотажних полотен.

ЛІТЕРАТУРА

1. Глубіш П.А. Хімічна технологія текстильних матеріалів (Завершальне оброблення): Глубіш П.А. – Навчальний посібник. 2-ге вид., випр. та доповн. –К.: Арістей, –2006. –304 с.
2. Живетин В.В. Моволен (модифицированное волокно льна)/Живетин В.В., Рыжов А.И Гинзбург. – Л.Н.М.:РЗИТЛП, –2000. –200с.
3. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов: Учебник для вузов. /Кричевский Г.Е. – В 3-х томах. Том 3. –М.: ПВЗИТЛ, –2001. –298 с.
4. Ковтун Л.Г. Химическая технология отделки трикотажных изделий: Учеб. для вузов./Ковтун Л.Г. –М.: Легпромбытиздат, –1989. –232 с.
5. Прогресс текстильной химии / Б.Н. Мельников, Г.И. Виноградова, И.Б. Блиничева, В.И. Лебедева –М.: Легпромбытиздат, –1988. –240 с.
6. 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.
7. Полотна текстильные. Метод определения несминаемости: ГОСТ 19204–73 – [Действующий 1975–01–01]. –М.: ИПК Издательство стандартов, –1973. –8 с. – (Межгосударственный стандарт).
8. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости: ГОСТ 12088–77. – [Действующий 1977–11–02]. –М.: ИПК Издательство стандартов, –1977. – 10 с. – (Межгосударственный стандарт).