

УДК 677.862

Ю.М. ГНІДЕЦЬ, О.В. СКРОПИШЕВА, В.П. ГНІДЕЦЬ

Херсонський національний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІАМІДНИХ ПОЛІМЕРІВ ДЛЯ МАЛОЗСІДАЮЧОГО ОЗДОБЛЕННЯ ВОВНЯНИХ ТКАНИН

Представлено дослідження впливу обробки вовняних тканин термопластичними поліамідними смолами (ПА) у поєднанні з термореактивними сечовино-гліоксалеви та сечовино-формальдегідними смолами (препарати ДФ та Сакотекс 2Т) на показники зсідання та звойлочування при мокрих обробках вовняної тканини. За розробленими технологіями досягається зменшення на 72-75 % зсідання вовняної тканини при незначній втраті її міцності. Оброблене білкове волокно набуває більшої стійкості до лужної розчинності, у порівнянні з волокном без обробки, поверхневий стан волокна стає більш гладким. Покращені якісні показники оздобленої тканини свідчать про перспективність подальших досліджень із застосування даних препаратів у технології зниження зсідання та звойлочування вовняних тканин.

Ключові слова: вовняне волокно, зсідання, опорядження, сечовино-гліоксалеві смоли.

U.M. HNISETS, A.V. SKROPISHEVA, V.P. HNISETS

Kherson National Technical University, Kherson, Ukraine

STUDY OF APPLICATION OF POLYAMIDE POLYMERS FOR FINISHING OF WOOLEN FABRICS

Abstract

Presented studies of the effect of processing of woollen fabrics thermoplastic polyamide resins (PA) in conjunction with thermosetting urea - glyoxalic and urea - formaldehyde resins (DF drugs and Sakoteks 2T) on the shrinkage and felting wool . Developed technologies achieved by a reduction of 72-75 % felting wool fabric with a slight loss of its strength . The treated protein fiber acquires a greater resistance to alkali solubility as compared with the fiber without finish. The surface layer of the fiber becomes smoother. Improved quality indicators tissue indicate the prospects of studies on the use of these drugs in technology to reduce shrinkage and felting wool .

Keywords: wool fiber , shrinkage, finish , urea – glyoxalic resins.

Вступ

Здатність готових вовняних тканин до зсідання під час прання та хімчисток, а також до зсідання за рахунок звойлочування є істотним недоліком легких суковних тканин розрідженої структури та трикотажних виробів. У результаті зсідання змінюється форма виробу, на поверхні з'являється фільц, у зв'язку з чим різко скорочується строк експлуатації виробу. Однією з причин усадки виробів є напруження, яке виникає при механічному впливі на волокно, пряжу, тканину у процесі виробництва та експлуатації. Для зниження усадки після прання проводять релаксацію – заварювання на стадії заключної обробки. Усі методи надання вовняним тканинам незвойлочуваності [1-6] спрямовані на те, аби нівелювати вплив контакту та тертя луски сусідніх волокон одне з одним при зустрічі під дією механічних зусиль на процес деформації та звойлочування тканини. У залежності від використаних препаратів, виділяють наступні основні методи зниження звойлочування тканини:

- хлорування (розчином гіпохлориту або газоподібним хлором);
- обробка спиртовим розчином їдкового луку;
- утворення на волокнах синтетичних смол;
- обробка ферментами.

Для зниження звойлочування найчастіше застосовують розчини гіпохлориту при рН = 2-7. Хлорування розчином гіпохлориту знижує звойлочуваність, але разом з тим погіршує механічні властивості вовни, бо у процесі хлорування порушується не тільки лускатий шар, але й корковий.

Вироби з гребінної стрічки менше звойлочуються та більш інтенсивно забарвлюються порівняно з необробленими. Для утворення на волокні полімерної плівки застосовують як термопластичні, так і термореактивні смоли. Перевагою такого методу є те, що на ушкоджене волокно наноситься шар захисного полімеру. За кордоном серед термопластичних смол використовують препарат „Зесет”, що відноситься до полімерних хлорангідридів.

Для досягнення високої та стійкої малозвойлочуваності часткову деструкцію кутикули сполучають із обробкою вовни полімерною композицією, яка у певних умовах утворює на кожному волокні вовни міцну в умовах експлуатації (прання, хімчистка) плівку. Плівка згладжує поверхню вовняного волокна, попередньо підданого обробці частково деструктованих кутикул.

Об’єкти та методи дослідження

Об’єктом дослідження у даній роботі є вовняні тканини, які піддавалися процесам заключного малозсідаючого та малозвойлачуваного оздоблення термопластичними та термореактивними смолами. Якісні показники сурової та оздобленої тканини оцінювали за показниками зсідання, падіння розривного навантаження (міцності) тканини після опорядження, згідного нормативних показників оцінки якості тканини.

Постановка завдання

Зниження зсідання та звойлочуваності шляхом утворення на волокнах вовни плівки із синтетичних смол, яка знижує негативні наслідки процесів зсідання та звойлочування вовняних тканин, є недостатньо вивченим процесом. У роботі поставлено низку задач:

- дослідження впливу обробки нових термореактивних смол на основі сечовино-формальдегідних (Сакотекс 2Т) та сечовино-гліоксалевих продуктів (Препарат ДФ) для процесів стабілізації лінійних розмірів тканин та зменшення їх здатності до звойлочування;
- дослідження впливу апретуючих складів та технології обробки на міцність та лінійне подовження оброблених тканин;
- дослідження впливу обробки на якісні показники білку вовни тканини після обробки.

Результати досліджень та їх обговорення

Зсідання та звойлочування готових вовняних текстильних та трикотажних матеріалів у процесі експлуатації є їх істотним недоліком та призводить до зміни форми виробу, скорочення строків експлуатації виробів. Для зниження зсідання та звойлочування вовняних тканин для верхнього одягу після прання нами проведено дослідження застосування в технології заключного опорядження термопластичних смол на основі поліамідних водорозчинних полімерів (поліамідна смола ПА) та термореактивних смол на основі сечовино-формальдегідних (Сакотекс 2Т) і сечовино-гліоксалевих продуктів (Препарат ДФ). Технології обробки дозволяють стабілізувати лінійні розміри тканин та зменшити здатність їх до звойлочування. Просочувальні складки містять у своєму складі поліамідну смолу, термореактивну смолу, яка здатна вступати у хімічні зв’язки як з вовняним волокном, так і з поліамідною смолою, та каталізатори процесів зшивання різної природи. Номери рецептур та складки розчинів приведені у табл. 1.

Таблиця 1

Номери та складки апретуючих розчинів для опорядження тканин

Препарати	Номер рецепту обробки тканини / концентрація препаратів у розчині, г/л													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Поліамідна смола	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Препарат ДФ	60	60	60	60	60	60	60							
Сакотекс 2Т								100	100	100	100	100	100	100
MgCl ₂	10	10	10					10	10	10				
ZnCl ₂				10	10	10					10	10	10	
CH ₃ COOH	5			5	5	5		5			5	5	5	
Цитратна кислота		5			5				5			5		
Щавелева кислота			5				5			5			5	5

Дослідження впливу апретуючих складів на величини зсідання текстильного матеріалу проводили на чисто вовняній костюмній тканині арт. 10646 щільності 290 г/м² полотняного переплетення виробництва ВАТ «Чексил» шириною 152 см. Тканина просочується на двовальній плюсовці з віджимом 110 %, фіксується на гольчатій рамці та висушується протягом 10 хвилин при

температурі 110 °С. Частина зразків після процесу висушування піддається термічній обробці при 140 °С протягом 5 хв.

Проведені попередні дослідження плівок, які утворюються при висушуванні, та їх термічній обробці показали, що отримані плівки мають високу еластичність, гнучкість, міцність, низьке набрякання як у воді, так і в органічних розчинниках. Ці властивості плівок можуть суттєво покращити якісні показники волокна після фіксації плівки на поверхні вовняного субстрату. Після проведення процесів апретування та температурної обробки було досліджено вплив апретуючих складів на показники міцності, відсоток падіння міцності обробленої тканини у порівнянні з тканиною без обробки, показник подовження тканини при розриві. Результати досліджень приведені у табл. 2.

Таблиця 2

Вплив процесів сушіння та термообробки на показники міцності тканини

Показник	Номер рецепту обробки тканини / показники якості опорядження (сушіння *)														
	н/о	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Розривне навантаження, Н (по основі)	421,4	387,1	401,8	421,4	431,2	401,8	411,6	406,7	436,1	401,8	401,8	392	401,8	441	441
Падіння міцності, % (по основі)	0	8,1	4,6	0	-2,3	4,6	2,3	3,5	-3,5	4,6	4,6	7	4,6	-4,6	-4,6
Подовження, мм (по основі)	30	32	31	34	31	29	30	28	30	30	30	31	31	28	29
Номер рецепту обробки тканини / показники якості опорядження (термообробка) **															
Розривне навантаження, Н (по основі)	421,4	387,1	401,8	421,4	392	406,7	401,8	411,6	431,2	362,6	367,5	406,7	406,7	416,5	382,2
Падіння міцності, % (по основі)		8,1	3,9	0	4,4	2,3	3,9	2,7	-3,5	12,4	11,2	2,3	2,3	1,6	9,3
Подовження, мм (по основі)	30	32	29	30	31	30	28	29	30	28	28	30	30	25	28

* – сушіння 110 °С протягом 10 хв;

** – термообробка 140 °С протягом 5 хв;

н/о – значення показника тканини без обробки.

Проведені дослідження показують, що просочення досліджуваними апретуючими складами та проведення процесів сушіння і термічної обробки тканини практично не знижують розривні характеристики тканини та не дуже погіршують еластичність вовняного волокна у порівнянні з тканиною без обробки.

Нами проведено дослідження впливу складів та технології обробки на зсідання вовняної тканини після прання [7-8]. У табл. 3 приведено величини зсідання після прання оздоблених тканин по основі та утку та величини відсотку зменшення показників зсідання тих же зразків по основі та утку у порівнянні з тканиною без апретування після процесів прання.

Таблиця 3

Вплив процесу прання на показники зсідання тканини

Показник	Номер рецепту обробки тканини / показники якості опорядження (сушіння *)														
	н/о	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Зсідання після прання, % основа	6,7	4,8	2,1	1,7	3,6	2,2	2,1	2,4	4,8	2,5	1,8	3,2	2,1	2,8	3,5
Зсідання після прання, % уток	4,9	2,8	1,4	0,7	2,8	1,4	2,1	1,4	2,6	0	2,1	1,8	1,4	0,7	0,7
% зменшення, основа	0	28,4	68,7	74,6	46,3	67,2	68,7	64,2	28,4	62,7	73,1	52,2	68,7	58,2	47,8
% зменшення, уток	0	42,9	71,4	85,7	42,9	71,4	57,1	71,4	46,9	100	57,1	63,3	71,4	85,7	57
Номер рецепту обробки тканини / показники якості опорядження (термообробка **)															
Зсідання після прання, % основа	6,7	4,2	2,8	2,1	2,8	1,4	0,7	1,4	3,5	3,2	0,7	2,4	1,8	1,8	2,8
Зсідання після прання, % уток	4,9	2,8	2,1	0	2,5	1,3	0	1,4	2,1	1,07	2,1	1,1	1,8	0,7	2,1
% зменшення, основа	0	37,3	52,8	68,7	58,2	79,1	89,6	76,1	47,8	52,2	89,6	64,2	73,1	73,1	58,2
% зменшення, уток	0	42,9	57,1	100	49	73,5	100	71,4	57,1	78,2	57,1	77,6	63,3	85,7	57,1

* – сушіння 110 °С протягом 10 хв;
 ** – термообробка 140 °С протягом 5 хв;
 н/о – значення показника тканини без обробки.

Проведені дослідження показників зсідання оброблених зразків тканини показують зменшення у 2-3 рази величин зсідання по основі та утку у порівнянні з необробленою тканиною. Дані показники свідчать про можливість застосування цих препаратів та технології обробки для зменшення зсідання та звойлочування вовняних тканин.

Як відомо [1-6], у процесах опорядження вовняних тканин у білкового волокна погіршуються якісні показники, частково розкладається поверхневий шар. Нами проведенні дослідження пошкодження зразків вовняного волокна для рецептур розчинів, які дали хороші показники стійкості після оздоблення до процесів зсідання та звойлочування. Ступінь пошкодження вовни після процесів опорядження у роботі оцінювали за методом Гаррісона і Сміта [6] за ступенем розчинності вовни у 0,1 н розчині гідроксиду натрію протягом 1 години. При заключному опорядженні вовняних тканин у процесі лужно-теплових обробок смолами, сушінні та термообробках волокно пошкоджується. Пошкодження волокна впливає як на показники міцності тканини, її зсідання при мокрих обробках, так і на якісні показники звойлочування та зовнішній вигляд тканини. Величини лужної розчинності зразків, що пройшли заключне опорядження за досліджуваною технологією, наведено у табл. 4.

Таблиця 4

Показники лужної розчинності вовняної тканини

№ рецепту, тривалість обробки, хв (технологія обробки)	Вага зразка до дослідження, г	Вага зразка після дослідження, г	Показник лужної розчинності, %
н/о	0,25	0,210	16
3 хв (сушіння)	0,190	0,177	6,8
10 хв (сушіння)	0,200	0,187	6,5
3 хв (термообробка)	0,197	0,166	15,5
10 хв (термообробка)	0,217	0,185	15,4

Дані досліджень показують більш ніж у 2 рази меншу лужну розчинність вовняного волокна, обробленого апретуючими розчинами. Термічні обробки тканини підвищують лужну розчинність вовни, тим самим знижують якісні показники зсідання та звойлочування вовняних тканин.

Висновки

У виконаній роботі досліджено вплив обробки вовняних тканин термопластичними смолами (ПА) у поєднанні з терморективними смолами ДФ та Сакотекс 2Т на показники зсідання вовняної тканини та її звойлочування при мокрих обробках.

За розробленими технологіями досягається зменшення на 72-75 % зсідання вовняної тканини при незначній втраті її міцності. Оброблене білкове волокно набуває більшої стійкості до лужної розчинності у порівнянні з волокном без обробки, поверхня волокна стає більш гладкою, що зменшує звойлочування при мокрих обробках. Покращені якісні показники оздобленої тканини свідчать про перспективність подальших досліджень із застосуванням даних препаратів у технології опорядження вовняних тканин для зниження їх зсідання та звойлочування при мокрих обробках.

Література

1. Кричевский Г.Е., Химическая технология текстильных материалов. — М, Т.1-3, РЗИТЛ, 2001. — 1274 с.
2. Отделка и крашение шерстяных тканей: Справочник/ под общ. ред. В.Л. Молокова. — М.: Легпромбытиздат, 1985. — 264 с.
3. Глубіш П.А., Добровольский С.А. Підвищення якості обробки текстильних матеріалів. — К.: Техніка, 1994. — 162 с.
4. Глубіш П.А. Хімічна технологія текстильних матеріалів (завершальне оброблення). — К.: Арістей, 2005. — 300 с.
5. Марыганов А.П., Захаров А.Г., Живетин В.В. Перспективы полимерных материалов для химико-текстильного производства // Рос. Хим. ж.(Ж. Рос. Хим об-ва им. Д.И. Менделеева). — 2002. — т. XLVI. — №1. — С. 58-66.
6. Чешкова А.В. Ферменты и технологии для текстиля, моющих средств, кожи, меха: Учебное пособие. — Иваново, 2007. — 280 с.
7. ГОСТ 30157.0-95. Полотна текстильные. Методы определения изменения размеров после мокрых обработок или химической чистки. Общие положения. — М.: Из-во стандартов, 1982. — 15 с.
8. ГОСТ 3813-72. Ткани и штучные изделия текстильные. Методы определения разрывных характеристик при растяжении. — М.: Из-во стандартов, 1972. — 11 с.

References

1. Krichevskij G.E., Himicheskaja tehnologija tekstil'nyh materialov. - M, T.1-3, RZITL, 2001, - 1274 s.
2. Otdelka i krashenie sherstjanyh tkanej: Spravochnik/ pod obshh. red. V.L. Molokova. — M.: Legprombytizdat, 1985. — 264 s.
3. Glubish P.A., Dobovol'skij S.A. Pidvishhennja jakosti obrobki tekstil'nih materialiv. — K.: Tehnika, 1994. — 162 s.
4. Glubish P.A. Himichna tehnologija tekstil'nih materialiv (zavershal'ne obroblennja). — K.: Aristej, 2005. — 300 s.
5. Maryganov A.P., Zaharov A.G., Zhivetin V.V. Perspektivy polimernyh materialov dlja himiko-tekstil'nogo proizvodstva // Ros. Him. zh.(Zh. Ros. Him ob-va im. D.I. Mendeleeva).- 2002.- t. XLVI.- № 1.- S. 58-66.
6. Cheshkova A.V. Fermenty i tehnologii dlja tekstilja, mojushhiih sredstv, kozhi, meha: Uchebnoe posobie. — Ivanovo, 2007. — 280 s.
7. GOST 30157.0-95. Polotna tekstil'nye. Metody opredelenija izmenenija razmerov posle mokryh obrabotok ili himicheskoi chistki. Obshhie polozhenija. — M.: Iz-vo standartov, 1982. — 15 s.
8. GOST 3813-72. Tkani i shuchnye izdelija tekstil'nye. Metody opredelenija razryvnyh harakteristik pri rastjazhenii. — M.: Iz-vo standartov, 1972. — 11 s.