

Одеса, 2005. – 19с.

8. Кашапов И.В. Интерьер-2009 / И.В. Кашапов // Интер'єр- дизайн. – 2010-№ 2 (38)-С.9-12.

9. <http://www.interior.com.ua/poz/obivka.htm>

10. Задорога А. Новинки меблевого текстилю / А. Задорога // Меблеві технології. – 2009. – № 3. – С. 19-24.

11. Котляр О. Нові напрямки в дизайні меблевого текстилю / О. Котляр, Т. Лисенко // Меблеві технології. – 2010. – № 2. – С. 13-18.

Надійшла 26.4.2011 р.

УДК 677.025

О.П. КИЗИМЧУК, О.М. НЕДОГИБЧЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

## ВЛАСТИВОСТІ ОСНОВОВ'ЯЗАНОГО ТРИКОТАЖУ УТОКОВО-ФІЛЕЙНОГО ПЕРЕПЛЕТЕННЯ

*В статті представлено результати дослідження властивостей основов'язаного трикотажу утоково-філейного переплетення. Встановлено залежності розмірів його чарунок від рапорту філейного переплетення та варіанту розташування утокової нитки. Визначено варіанти структур, які мають від'ємне значення коефіцієнту Пуассона.*

*The results of research of properties of osnovo of the stocking knitted fabric of the utokovo-fileynogo interlacing are presented in the article. Dependences of sizes of his charunok are set on the report of the fileynogo interlacing and variant of location of utokovoy filament. Certainly variants of structures which have a negative value the coefficient of Puasson.*

Ключові слова:

Введення високо розтяжної нитки в якості повздожнього утоку в структуру філейного трикотажу змінює конфігурацію його чарунок і властивості трикотажу. Високорозтяжна нитка подається в зону в'язання під значним натягом і після зняття навантажень відновлює свої розміри. В результаті такої релаксації утокової нитки відбувається зміна форми чарунок, внаслідок чого трикотаж набуває незвичайної здатності розширюватися при розтягненні [1]. Такі матеріали отримали назву аукзетик (від грецького *auchetos* – той що може розширюватися, зростати).

Основною характеристикою аукзетик властивостей матеріалів є коефіцієнт Пуассона [2]. Він позначається грецькою літерою  $\nu$ , є величиною безрозмірною і визначається співвідношенням

$$\nu_{xy} = -\frac{\varepsilon_x}{\varepsilon_y},$$

де  $\varepsilon_x$ - деформація в поперечному до сили розтягування напрямку;

$\varepsilon_y$ - деформація в повздожньому до сили розтягування напрямку.

Основна маса матеріалів має додатне значення коефіцієнту Пуассону, тоді як в аукзетик матеріалів він набуває від'ємного значення.

Дослідженнями, проведеними в Массачусетському університеті [3], встановлено, що аукзетик властивості основов'язаного трикотажу філейно-утокового переплетення залежить від співвідношень розмірів чарунок трикотажу, головними з яких є:

- співвідношення кроків чарунок

$$K_1 = t_g/t_2;$$

- відношення кроку чарунки по вертикалі до висоти вертикальної сторони

$$K_2 = t_g/a_1;$$

тангенс кута нахилу діагональної сторони чарунки до горизонталі

$$\operatorname{tg} \alpha = (t_g - a_1)/t_2.$$

При виробленні основов'язаного трикотажу утокових переплетень величина і напрям зсувів за голками вушкових гребінок з уточними і ґрунтовими нитками визначають структуру трикотажу. Повздожжня утокова нитка розташовується між остовами і протяжками петель трико і може займати різне положення між протяжками петель різних гребінок [4,5]. При цьому варіант взаємного розташування повздожньої утокової нитки та петель ґрунтового переплетення суттєво впливає на форму і геометричні розміри чарунок [6,7].

На рисунку 1 представлено два варіанти взаємного розташування повздожньої утокової нитки і петель філейного трикотажу, який утворено чергуванням в рапорті рядів трико та ланцюжка. Утокова нитка обплітає протяжки петель трико, утворених із ниток різних гребінок, в одному (рис. 1.а) або двох суміжних (рис. 1.б) петельних рядах, в наступних рядах рапорту виходить на виворітну сторону трикотажу, а далі вільно розташуються на його лицьовій стороні у вигляді повздожнього утоку.

**Об'єкти та методи дослідження**

Об'єктом дослідження є оснований'язаний трикотаж утоково-філейного переплетення з різною кількістю обвивань петель ґрунту утоковою ниткою в рапорті. В рапорті філейного переплетення чергуються ряди петель трико та ланцюжка. Кількість рядів петель трико ( $n_T$ ), які створюють вертикальну сторону чарунки, складає 3, 5 або 7, а кількість рядів петель ланцюжка ( $n_L$ ), які створюють діагональну сторону чарунки, змінюється від 1 до 3. Ширина рапорту переплетення  $R_B$  для трикотажу філейних переплетень визначається рапортом заправки гребінок, тобто  $R_B=2$ , а висота рапорту переплетення визначається за формулою  $R_H = 2(n_T + n_L)$ .

Трикотаж виготовлено на оснований'язальній машині 10 класу з поліетиленової нитки лінійною густиною 27,8 текс як ґрунтової та поліуретанової нитки лінійною густиною 7,8 текс з'єднаній з поліетиленовою ниткою лінійною густиною 16,7 текс як утокової нитки. Набирання чотирьох вушкових гребінок нитками основ часткове (через вушковину).

**Метод дослідження – експериментально-розрахунковий.** Дослідження розмірів чарунок проводились за допомогою великого інструментального мікроскопу з точністю до 0,005 мм.

Визначення коефіцієнта Пуассона трикотажу відбувалося за наступною методикою. Зразки трикотажу з попередньо нанесеними помітками заправлялися в затискачі розривної машині. На центральній частині зразка фокусували фотокамеру, яка встановлювалася нерухомо по відношенню до установки. Зразки трикотажу розтягували з постійною швидкістю і з певним інтервалом проводили фотографування. На підставі обробки фотографій визначали зміну розмірів зразка в процесі розтягування, що є основою для визначення коефіцієнта Пуассона.

**Постановка завдання**

Метою даної роботи є дослідження властивостей оснований'язаного трикотажу і встановлення їх залежності від кількості петельних рядів трико та ланцюжка в рапорті філейного переплетення та варіанту розташування утокової нитки в структурі трикотажу.

**Результати та їх обговорення**

Головними показниками, які визначають структуру трикотажу філейних переплетень є форма та розміри його чарунок. Аналіз зразків полотен виявив, що у полотен, в рапорті яких 3 або 5 рядів трико сторони чарунки, які утворені петлями трико зі взаємоперехрещеними протяжками, розташовуються вертикально, а сторони чарунки, утворені петлями ланцюжка – практично горизонтально. В той же час, у варіантів трикотажу, рапорт яких має 7 рядів трико, спостерігається незначний нахил в площині трикотажу ділянки чарунки, яка утворена петлями трико зі взаємоперехрещеними протяжками. Це призводить до зміни розмірів та конфігурації чарунки.

На підставі математичної обробки експериментальних даних за планом Коно2 отримані рівняння регресії, які адекватно з ймовірністю 0,95 описують залежності розмірів чарунок трикотажу від кількості рядів трико та ланцюжка в рапорті філейного переплетення (таблиця 1).

Таблиця 1

**Рівняння регресії залежностей розмірів чарунок від рапорту філейного переплетення**

Параметр, який досліджується	Варіант розташування утокової нитки	
	одне обвивання	два обвивання
Довжина вертикальної сторони $a_1$ , мм	$a_1 = 1,56 + 0,66n_T$	$a_1 = -0,002 + 0,65n_T + 0,43n_L$
Довжина діагональної сторони $a_2$ , мм	$a_2 = 1,38 + 0,35n_L$	$a_2 = 1,69 + 0,34n_L$
Крок чарунки по горизонталі $t_T$ , мм	$t_T = 4,41 + 0,68n_L$	$t_T = 4,41 + 0,75n_L$
Крок чарунки по вертикалі $t_B$ , мм	$t_B = 1,96 + 0,49n_T$	$t_B = 2,13 + 0,31n_T$

Експериментальні дані та отримані на їх підставі математичні залежності підтверджують відомий факт, що довжини сторін чарунок  $a_1$  та  $a_2$  залежать від відповідної кількості рядів трико та ланцюжка в рапорті. Лише для другого варіанту прокладання утокової нитки спостерігається вплив на довжину вертикальної сторони кількості рядів ланцюжка в рапорті, що можна пояснити зміною форми та положення

остова петлі трико останнього ряду зв'язки зі збільшенням довжини діагональної ділянки. У трикотажі, в якому утокова нитка обвиває протяжки петель трико в двох рядах, довжина вертикальної ділянки чарунки менше приблизно на 15 %, а величина діагональної ділянки чарунки більша на 13 % по відношенню до відповідних розмірів чарунки трикотажу, в якому утокова нитка обвиває протяжки петель трико в одному ряду. Це можна пояснити вигином вертикальної ділянки чарунки в площині, яка перпендикулярна площині полотна, особливо у зразків, які мають в рапорті 7 рядів трико.

Ширини сторін чарунки залишаються постійними для всіх варіантів трикотажу і становлять відповідно  $b_1=1,70$  мм і  $b_2=1,18$  мм для трикотажу, в якому утокова нитка обвиває протяжки петель трико в одному ряду, та  $b_1=1,66$  мм і  $b_2=1,09$  мм для трикотажу, в якому утокова нитка обвиває протяжки петель трико в двох рядах рапорту. Отже, ширини сторін чарунок не залежать від рапорту філейного переплетення, проте існує вплив варіанту закріплення утоку в структурі полотна. Так у трикотажі, в якому утокова нитка обвиває протяжки петель трико в двох рядах, товщина діагональної сторони практично на 9 % менша, що свідчить про різну форму, яку приймають остови петель на цій ділянці трикотажу.

Дослідження величин вертикального  $t_B$  і горизонтального  $t_T$  кроків чарунок показало, що крок чарунки по вертикалі залежить лише від кількості рядів трико у зв'язці сіткоплатна. У трикотажі, в якому утокова нитка обвиває протяжки петель трико в двох рядах, спостерігається зменшення кроку чарунки по вертикалі на 18 % у порівнянні з трикотажем, в якому утокова нитка обвиває протяжки петель трико в одному ряду, що визначає вплив варіанту закріплення утокової нитки. Такий вплив можна пояснити різним ступенем релаксації утокової нитки в структурі трикотажу і різною довжиною ділянки утокової нитки, яка вільно розташовується на лицьовій стороні трикотажу. Крок чарунок по горизонталі залежить тільки від кількості рядів ланцюжка в рапорті ґрунтового філейного переплетення. Слід відмітити практично однакові значення показника для різних варіантів закріплення утокових ниток.

На підставі отриманих експериментальних даних розраховано співвідношення розмірів чарунки утоково-філейного трикотажу, результати чого представлено в таблиці 2. Очевидно, що трикотаж всіх варіантів має від'ємне значення тангенсу кута нахилу діагональної сторони чарунки, що свідчить про наявність у нього аукзетик властивостей. Трикотаж, в рапорті якого 7 рядів трико, має найбільші показники співвідношень  $K_1$  та  $tg\alpha$ , на підставі чого можна передбачити, що трикотаж цих варіантів буде мати найнижчі значення коефіцієнту Пуассона.

Таблиця 2

Співвідношення розмірів чарунок

Варіант розташування утокової нитки	Утокова нитка обвиває протяжки петель трико					
	в одному ряду			в двох рядах		
Варіант трикотажу	$K_1$	$K_2$	$tg\alpha$	$K_1$	$K_2$	$tg\alpha$
3т+1л	0,53	0,86	-0,086	0,41	0,76	-0,127
3т+2л	0,57	0,88	-0,075	0,43	0,88	-0,060
3т+3л	0,44	0,97	-0,014	0,41	0,89	-0,052
5т+1л	0,80	0,93	-0,064	0,60	0,78	-0,171
5т+2л	0,73	0,90	-0,084	0,65	0,91	-0,067
5т+3л	0,67	0,80	-0,165	0,51	0,76	-0,162
7т+1л	1,02	0,79	-0,257	0,71	0,71	-0,290
7т+2л	0,93	0,91	-0,092	0,76	0,77	-0,231
7т+3л	0,78	0,79	-0,203	0,62	0,58	-0,452

Опираючись на отримані результати дослідження коефіцієнту Пуассона проводились для трикотажу утоково-філейного переплетення, в рапорті якого 7 рядів трико обох варіантів розташування утоку. Дослідження проводились при розтягненні зразків як вздовж петельних стовпчиків (по довжині), так і вздовж петельних рядів (по ширині) трикотажу. Для кожного варіанту проведено по 5 паралельних дослідів. Виміри розмірів зразків при розтягненні проводились в трьох місцях центральної частини зразка. Після обробки результатів для кожного варіанту отримано по 15 графіків залежності коефіцієнту Пуассона від видовження трикотажу. На підставі цього побудовано графіки середніх значень коефіцієнта Пуассона трикотажу при розтягненні вздовж петельних стовпчиків (рис. 2) та при розтягненні вздовж петельних рядів (рис. 3).

Представлені графіки показують, що трикотаж всіх варіантів виявляє аукзетик властивості, однак тривалість і значення їх різне.

Так при розтягненні вздовж петельних стовпчиків (рис. 2) трикотаж, в рапорті якого 7 рядів трико та 1 ряд ланцюжка, а утокова нитка обвиває протяжки петель трико в двох рядах, має найнижчий коефіцієнт Пуассона, хоча своє від'ємне значення він зберігає лише при розтягуванні до 5 %. При подальшому розтягненні коефіцієнт приймає додатне значення, що є показником втрати аукзетик властивостей. В той же час, трикотаж, в рапорті якого 7 рядів трико та 2 ряди ланцюжка, обох варіантів розташування утокової нитки, навпаки, в перший період розтягнення (до 5 %) має додатне значення коефіцієнту, а потім змінює його на від'ємне. При розтягненні вздовж петельних стовпчиків найкращим можна визнати трикотаж, в рапорті якого 7 рядів трико та 3 ряди ланцюжка, а утокова нитка обвиває протяжки петель трико в двох

рядях. Він зберігає аукзетик властивості протягом тривалого часу (видовження до 50 % – на рисунку повністю не представлено).

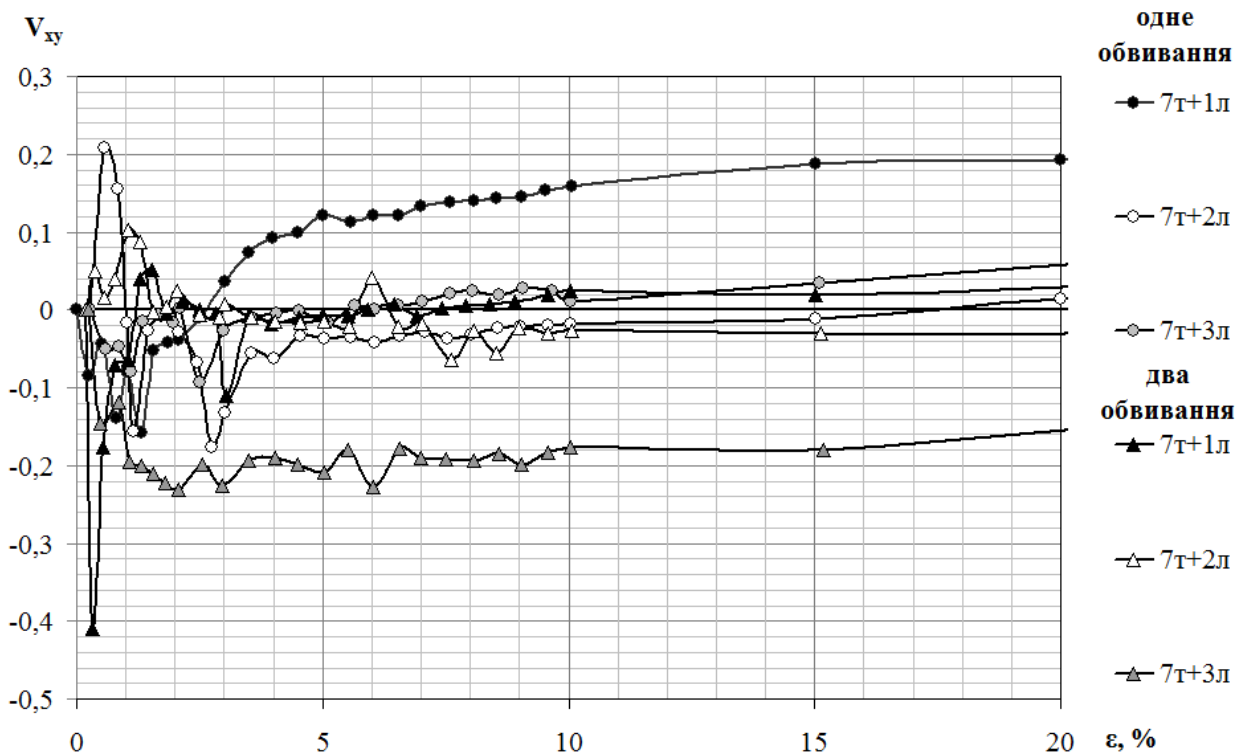


Рис. 2. Коефіцієнт Пуассона основ'язаного трикотажу при розтягненні вздовж петельних стовпчиків

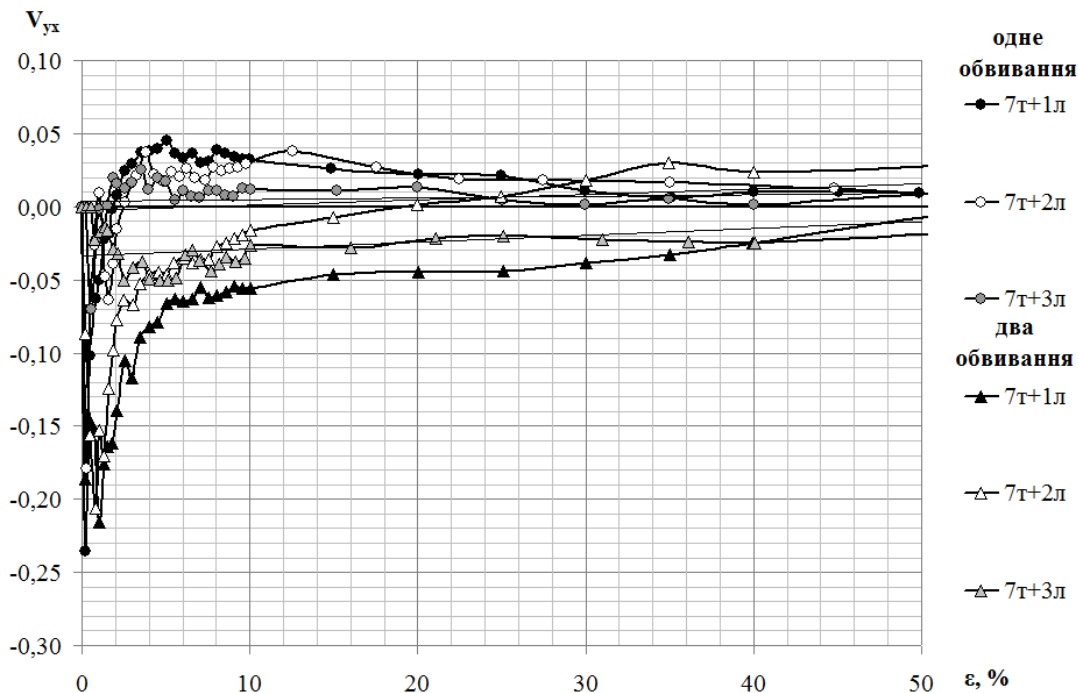


Рис. 3. Коефіцієнт Пуассона основ'язаного трикотажу при розтягненні вздовж петельних рядів

При розтягненні вздовж петельних рядів (рис. 3) спостерігаємо вплив варіанту розташування утку в трикотажі на коефіцієнт Пуассона. Так, трикотаж, в якому утокова нитка обвиває протяжки петель трико в одному ряді, має від'ємне значення коефіцієнту Пуассона лише дуже незначний час (видовження до 3 %). В той же час трикотаж, в якому утокова нитка обвиває протяжки петель трико в двох рядях, має нижчі значення коефіцієнту Пуассона і зберігає аукзетик властивості тривалий час (при видовженні до 50 %). При розтягненні вздовж петельних стовпчиків найкращим можна визнати трикотаж, в рапорті якого 7 рядів трико та 1 ряд ланцюжка, а утокова нитка обвиває протяжки петель трико в двох рядях.

Однак, за результатами дослідження коефіцієнту Пуассона (рис. 2, 3) трикотажу утоково-філейного переплетення кращим визнано трикотаж, в рапорті якого 7 рядів трико та 3 ряди ланцюжка, а утокова нитка

обвиває протяжки петель трико в двох рядах, який виявляє аукзетик властивості в процесі розтягування як вздовж петельних стовпчиків, так і вздовж петельних рядів. При цьому коефіцієнт Пуассона приймає від'ємне значення в процесі видовження до 50 %.

### Висновки

Проведені дослідження трикотажу комбінованого утоково-філейного переплетення дозволяють зробити наступні висновки:

- варіант розташування в структурі філейного трикотажу повздовжньої утокової нитки, яка обплітає протяжки петель трико, суттєво впливає на геометричні розміри чарунок;
- трикотаж, в рапорті якого 7 рядів трико, виявляє аукзетик властивості при розтягненні як вздовж петельних рядів, так і вздовж петельних стовпчиків;
- варіант розташування в структурі філейного трикотажу повздовжньої утокової нитки, яка обплітає протяжки петель трико, суттєво впливає на значення коефіцієнту Пуассона;
- кращим визнано трикотаж, в рапорті якого 7 рядів трико та 3 ряди ланцюжка, а утокова нитка обплітає протяжки петель трико в двох рядах, який може бути запропоновано до вироблення.

### Література

1. International Patent (USA) WO 2009/002479 A1. IPC D04B 23/00, D04B 23/16 Auxetic fabric structure and related fabrication method / Samuel C. Ugbole, Yong K. Kim, Steven B. Warner, Qinguo Fan, Chen-Lu Yang, Olena Kyzymchuk – International application number PCT/US2008/007806. Priority date 21.06.2007; International publication date 31.12.2008. – 27 p.
2. Samuel C. Ugbole, Yong K. Kim, Steven B. Warner, Qinguo Fan, Chen-Lu Yang, Olena Kyzymchuk, Yani Feng The formation and performance of auxetic textiles. Part I: theoretical and technical considerations // Journal of the Textile Institute, 1754-2340, Volume 101, Issue 7, 2010. – P.660 – 667
3. Samuel C. Ugbole, Olena Kyzymchuk, Yong K. Kim, Steven B. Warner, Qinguo Fan, Chen-Lu Yang, Yani Feng and John Lord. The Structural Properties of Warp Knit Auxetic Fabrics / 45th International Congress of International Federation of Knitting Technologists. Ljubljana, Slovenia, 27– 29 May 2010. – Symposium proceeding – P.984-993
4. Кизимчук О.П. Можливі варіанти закріплення повздовжніх утокових ниток в структурі основ'язаного трикотажу філейно-утокового переплетення. Повідомлення 1. При розташуванні вушкових гребінок з утоковими нитками між гребінками з ґрунтовими нитками / О.П. Кизимчук, Т.О. Мещерська // Вісник КНУТД – 2010. – № 3 – С. 144-148
5. Кизимчук О.П. Можливі варіанти закріплення повздовжніх утокових ниток в структурі основ'язаного трикотажу філейно-утокового переплетення. Повідомлення 2. При розташуванні вушкових гребінок з утоковими нитками за гребінками з ґрунтовими нитками / О.П. Кизимчук, Т.О. Мещерська // Вісник КНУТД – 2010. – № 4 – С. 103-107
6. Кизимчук О.П. Зміна розмірів чарунки трикотажу комбінованого основ'язаного переплетення залежно від варіанту розташування утокової нитки / О.П. Кизимчук, В.В. Савченко // Вісник КНУТД – 2010. – № 1 – С. 106-111
7. Кизимчук О.П. Параметри структури основ'язаного трикотажу філейно-утокового переплетення з різним розташуванням повздовжнього утоку / О.П. Кизимчук, Т.О. Мещерська, С.Ч. Угболу // Вісник КНУТД – 2010. – № 5 – С. 335-342

Надійшла 13.4.2011 р.

УДК 648.28: 677.027.18

Л.І. ТЕБЛЯШКІНА, І.Г. БРЮХОВА, О. БАГЛАЙ  
Хмельницький національний університет

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КЛАСУ БАРВНИКА НА ПРОЦЕС ВИДАЛЕННЯ ТАНІНОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ З ПОФАРБОВАНИХ БАВОВНЯНИХ МАТЕРІАЛІВ

*В статті розглянуто результати досліджень, пов'язаних з видаленням танінових забруднень з пофарбованих бавовняних матеріалів. Визначено вплив класу барвника на якість видалення танінових плям. Розроблені рекомендації щодо технології плямовиведення.*

*In the article, the results of investigations relating the removing of tannin contaminations from dyed cotton fabrics are presented. The influence of the colouring agent class on the quality of tannin stains removing is described. The recommendations concerning stains removing technology are developed.*

Ключові слова: танінові плями, бавовна, плямовиведення.

Попередні наші дослідження [1, 2, 3] були присвячені визначенню факторів і вивченню їх впливу на процес видалення танінових забруднень з білих (нефарбованих) текстильних матеріалів.