

1. Данилкович А.Г. Оздоблювальні процеси й операції виробництва шкіри та хутра / Данилкович А.Г. – К. : Деп. в УкрІНТЕІ, № 195-Ук96, 1996. – 168 с.
2. Данилкович А.Г. Технологія і матеріали виробництва шкіри : навч. посібник / Данилкович А.Г., Мокроусова О.Р., Охмат О.А. ; під ред А. Г. Даниловича. – К. : Фенікс, 2009. – 578, [2] с.
3. Данилкович А.Г. Проблема поліпшення гідрофобних властивостей ворсового шкіряного і хутрового матеріалу / А.Г. Данилкович, Н.Б. Хлебнікова, В.І. Ліщук // Легка промисловість. – 2011. – № 4. – С. 98
4. Пат. на корисну модель № 38472 Україна, МПК⁷ С 14 С 9/00. Композиція для гідрофобізації ворсової шкіри, хутрового велюру, шубної овчини і виробів з них / Данилкович А. Г., Хлебнікова Н. Б., Мокроусова О. Р., Петко К. І. – № u 200810214 ; заявл. 08.08.2008 ; опубл. 12.01.2009, Бюл. № 1.
5. Новик Ф.С. Планирование эксперимента на симплексе при изучении металлических систем / Новик Ф.С. – М. : Металлургия, 1985. – 254, [2] с.
6. Овчины невыделанные. Технические условия : ГОСТ 28509-90. – [Дата введения 01.01.91]. – М. : Изд. стандартов, 1990. – 16 с.
7. Единая технология обработки мехового велюра / ВНИИмехпром Минлегпрома СССР. М. : ЦНИИТЭИлегпром. – 103, [1] с.
8. Овчина меховая выделанная. Технические условия : ГОСТ 4661-76. – [Дата введения 01.01.77]. – М. : Изд. стандартов, 2002. – 10 с.
9. Данилкович А.Г. Практикум з хімії і технології шкіри та хутра : [навч. посібник] / Данилкович А.Г. – К. : Фенікс, 2006. – 338, [2] с.
10. Ахназарова С.Л. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии : [учеб. пособие] / С.Л. Ахназарова, В.В. Кафаров. – [2 изд.] – М. : Высш. шк., 1985. – 318, [2] с.
11. Данилкович А. Оптимізація складу пігментного концентрату з використанням шкіряного порошку / А. Данилкович, О. Василюк, Л. Оленко // Вісник КНТЕУ. – 2005. – № 5. – С. 78–87.
12. Брановицька С.В. Вычислительная математика в химии и химической технологии / Брановицька С.В., Медведев Р.Б., Фиалков Ю.А. – К. : Вища школа, 1986. – 215, [1] с.

Надійшла 20.12.2011 р.
Рецензент: д.т.н. Товт В.М.

УДК 677.021

Г.І. ЛИПКОВА, О.В. ЗАКОРА, О.Ю. РЯЗАНОВА
Херсонський національний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ВОРСИСТОСТІ ЗМІШАНОЇ ПРЯЖІ, ЯКА МІСТИТЬ КОНОПЛЯНИЙ КОТОНІН

Одним з важливих показників структури пряжі є ворсистість. Використання модифікованих луб'яних волокон вимагає вивчення цього показника, тому що від нього залежить ряд поверхневих властивостей готових текстильних виробів та їх зовнішній вигляд. Знання характеру утворення ворсистості пряжі дає можливість управляти цим процесом і проектувати пряжу із заздалегідь заданими характеристиками.

One of important indicators of structure of a yarn is its hairiness. Use modified луб'яных fibres demands studying of this indicator as a number of superficial properties of ready textile products and their appearance depends on it. The knowledge of character of formation of hairiness of a yarn gives the chance to operate this process and to project a yarn with in advance set characteristics.

Ключові слова: змішана пряжа, конопляний котонін, ворсистість пряжі, поверхневі властивості пряжі

Вступ. При визначенні якісних властивостей текстильних виробів враховують дотримання всіх стандартів і технічних умов, а також відповідність текстильних виробів постійно мінливій моді. Якість текстильних виробів у великій мірі залежить від властивостей пряжі, які в основному визначаються її сировинним складом.

Однак останнім часом при насиченості ринку товарами на перший план все частіше висуваються вимоги до естетичного оформлення продукції. Тому, навіть, якщо за міцністю, рівномірністю і зносостійкістю пряжа задовольняє споживача, то наявність дизайнерських ефектів, які є наслідком зміни поверхневих властивостей виробів, обов'язково позначиться на вартості та дозволить урізноманітнити асортимент текстильної продукції. А резервом розширення асортименту є розробка і удосконалення технологій виробництва нових видів змішаної пряжі, що забезпечується сировинними можливостями нашої країни, а саме вирощуванням і виробництвом луб'яних волокон. При цьому, поява устаткування для модифікації луб'яного волокна і розробка технології виготовлення змішаної пряжі роблять актуальним створення перспективного асортименту текстильних виробів з матеріалів, що містять конопляний котонін [1].

Виробництво змішаної пряжі з додаванням конопляного котоніну дозволяє урізноманітнити зовнішній вигляд, фізико-механічні, експлуатаційні та інші характеристики пряжі і виготовлені з неї вироби.

Використання в складі пряжі різних комбінацій натуральних і хімічних волокон дозволяє виготовляти вироби, що мають комплекс корисних властивостей, які притаманні компонентам суміші. Однак спільна переробка волокон, які характеризуються різними властивостями, має ряд особливостей у порівнянні з переробкою однорідних волоконистих матеріалів. Наявність різнорідних волокон у продуктах прядіння викликає їх посилену міграцію при формуванні пряжі [2], що призводить до суттєвих змін поверхневих властивостей текстильних матеріалів.

Постановка завдання. До одного з основних показників поверхневих властивостей пряжі відноситься ворсистість. До останнього часу показники ворсистості не входили до числа обов'язкових характеристик текстильних виробів. Однак труднощі, що виникають при переробці ворсистого пряжі в ткацтві, трикотажному і нитковому виробництві, а також додаткові витрати, пов'язані з ліквідацією ворсистості в готових виробах, вимагають необхідності контролю цього параметру.

У зв'язку з цим правильна оцінка ворсистості змішаної пряжі набуває досить важливе значення і є метою даного дослідження.

Основний розділ. У другій половині ХХ сторіччя почалося вивчення і дослідження ворсистості, а також розробка методів її визначення, що призвело до створення цілого ряду приладів і методів оцінки.

В сучасній літературі існує кілька різних понять ворсистості пряжі [3, 4], але всі вони базуються на визначенні наявності на поверхні пряжі вільних кінчиків волокон і петель. Для текстильних полотен ворсистість визначається наявністю ворсинок на поверхні полотна. Відповідно до загальної класифікації властивостей текстильних матеріалів ворсистість відносять до групи показників, що визначають їх будову [5].

Залежно від асортиментної спрямованості кінцевого виробу ворсистість є переважаючою у переліку структурних властивостей, тому що не тільки безпосередньо впливає на зовнішній вигляд (м'який гриф, об'ємність, знижену теплопровідність при застилому зовнішньому вигляді поверхні), але й на виникнення дефектів у текстильних виробах (смугастість, нерівнота за міцністю, випадання ворсу при терті і пілінгуємість). При цьому ворсистість пряжі впливає на протікання процесів її переробки в ткацькому, трикотажному і нитковому виробництвах. Підвищена ворсистість викликає заклинювання пряжі в тілі пакувань, збільшує тертя пряжі і зношування робочих органів в технологічних операціях з використанням різних глазків, водилок, нитконапрямних, що призводить до збільшення обривності. Але залежно від призначення пряжі для того або іншого виду готових виробів необхідно мати можливість варіювання ступенем ворсистості пряжі. Зокрема, для тканин, у яких переплетення повинно бути приховано і які підлягають валці, ворсуванню (наприклад для сукон або драпів) бажано використовувати ворсисту пряжу, а для тканин з яскраво вираженим ткацьким рисунком, для трикотажних полотен і швейних ниток, навпаки, гладку пряжу. При цьому будуть змінюватися деякі властивості готових текстильних виробів, виготовлених з цієї пряжі, такі як повітропроникність, вологопроникність, електропровідність, забруднюємість тощо.

Залежно від виду волокон, їх властивостей, ступеню розпрямленості, способу прядіння, крутки та інших причин ворсистість може бути або малою, майже непомітною для неозброєного ока, або, навпаки, значною.

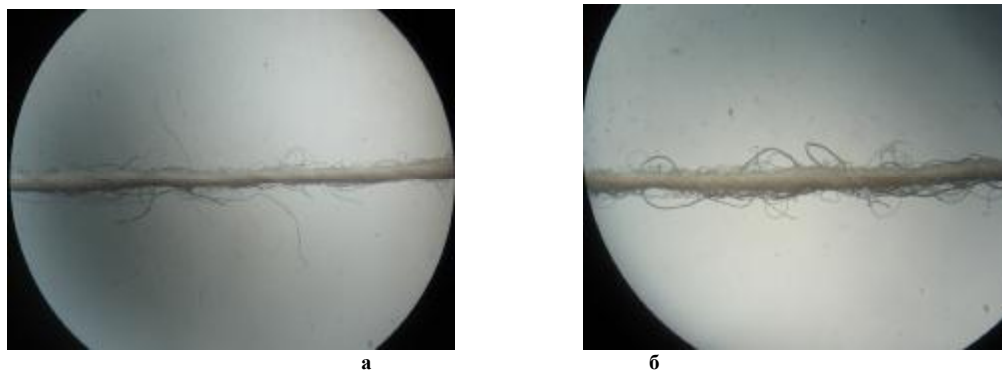


Рис. 1. Збільшене зображення бавовняно-конопляної пряжі:
а – кільцевого способу прядіння; б – пневмомеханічного способу прядіння

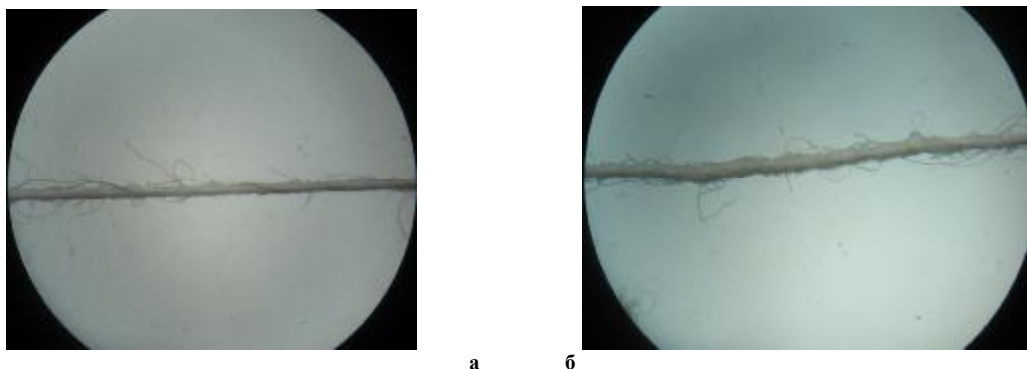


Рис. 2. Збільшене зображення бавовняної пряжі:
а – кільцевого способу прядіння; б – пневмомеханічного способу прядіння

У даній роботі були проведені дослідження ворсистості пряжі лінійної щільності 29 текс, яка виготовлена пневмомеханічним і кільцевим способом прядіння. Зразки пряжі виготовлялися із суміші бавовняних волокон з конопляним катоніном (70 % і 30 % відповідно) і з чистої бавовни (100 %), зовнішній вигляд яких представлено на рис. 1,2.

Дослідження ворсистості проводилися за допомогою органолептичного методу по збільшеному зображенню пряжі. Аналіз великої кількості зображень зразків змішаної пряжі, що містять конопляний катонін, проведений у лабораторних умовах, показує, що доцільно виділити три зони щільності ворсу залежно від ступеню їх впливу на процеси подальшої переробки пряжі і поверхневі властивості текстильних виробів (рис. 3) [6]. Перша зона – зона окремо виступаючого ворсу. Ця зона перебуває на досить великій відстані від тіла пряжі, тут ворсинки з'являються досить рідко і у більшості випадків представляють собою кінчики волокон. Такі ворсинки є причиною або погіршення зовнішнього вигляду готових виробів, або, навпаки, надають тканинам так званий «домотканий» ефект. В разі необхідності усунення окремо виступаючого ворсу може застосовуватися обпалювання, що може призвести до виникнення дефектів і втрати сировини. Виходячи з вищесказаного можна зробити висновок, що зона окремо виступаючого ворсу являє собою зону підвищеної уваги для таких об'єктів, де ворсистість є небажаним явищем. Друга зона – зона ворсу. Ворсинки досить помітні і досить легко можна визначити їх вид. В цій зоні розташовується найбільша кількість ворсинок, по якій і визначаються показники ворсистості пряжі. Таким чином друга зона відповідає за формування основних поверхневих властивостей текстильних виробів. Для об'єктів, де ворсистість є небажаною, ця зона також може мати негативний вплив. Третя зона – перехідний шар або зона щільного ворсу. Ворсинки щільно переплітаються між собою і складно виділити окрему ворсинку. У цій зоні визначення виду ворсинок не є можливим і доцільним.

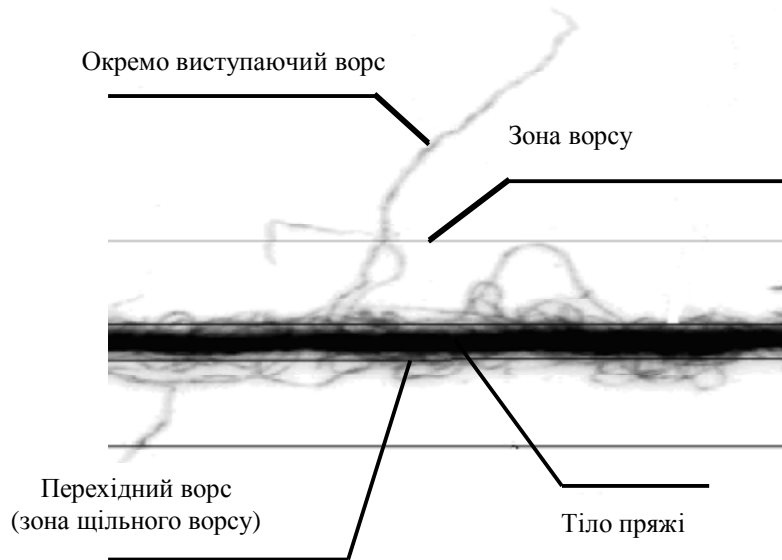


Рис. 3. Зони ворсистості пряжі

Дослідженню підлягали 12 зразків пряжі кожного виду, що забезпечує 95 % довірчу ймовірність, результати досліджень оброблялися за допомогою методів математичної статистики.

Середні результати вимірів кількості ворсинок і їх розподіл по групах довжини для пряжі обох видів при приблизно однаковій крутці наведені в табл. 1. Кількість ворсинок показана на 10 см. пряжі.

Таблиця 1

Довжина ворсинок, мм	Кільцевий спосіб прядіння		Пневмомеханічний спосіб прядіння	
	Бавовна – 70 % Котонін – 30 %	Бавовна – 100 %	Бавовна – 70 % Котонін – 30 %	Бавовна – 100 %
3	135	98	140	99
4	42	29	18	14
5	15	11	13	11
6	11	8	12	6
7	4	6	2	0
8	5	4	1	0
9	4	2	0	0
10	5	1	0	0
11	0	1	0	0
12	4	0	0	0
Усього	225	160	186	130

Аналіз показників ворсистості показує, що для пряжі лінійної щільності 29 текс ворсистість при вкладенні в суміш волокон конопляного кotonіну зростає суттєво, приблизно в 1,4 рази. Цей факт свідчить про наявність міграції конопляного кotonіну на поверхню пряжі, де волокна кotonіну розміщуються в зовнішніх шарах, формуючи область тіла пряжі і ворс. При цьому число ворсинок на 10 см пряжі пневмомеханічного способу прядіння приблизно в 1,2 рази менше цього ж показника для пряжі кільцевого способу прядіння і на 74–75 % складається з ворсинок довжиною 3 мм. Ворсинки довжиною 4 мм становлять 10–12 %, а довжиною більше 7 мм практично не зустрічаються. Ворсистість пряжі кільцевого способу прядіння представлена ворсинками всіх довжин: ворсинки довжиною 3 мм становлять 59–61 %, довжиною 4 мм – близько 19 %, 5 мм – близько 7 %. Інший відсоток становлять ворсинки довжиною 6–12 мм. Тобто у відмінності від пряжі пневмомеханічного способу прядіння кільцева пряжа має більше окремо виступаючих ворсинок, що обумовлено технологією її виготовлення. Науковці, які досліджували цей факт [7], обґрунтували його явищем міграції волокон у змішаній пряжі при її формуванні, яка залежить не тільки від особливостей технологічного процесу а також і від геометричних, механічних та інших властивостей волокон компонентів, що змішуються.

Для оцінки впливу основних властивостей волокон на ворсистість пряжі відома формула А. Барелли [8]:

$$N = 1,57 \cdot d \cdot (D - d) / (l \cdot k), \quad (1)$$

де N – кількість кінців і петель волокон, що виступають над поверхнею пряжі;

d, D – діаметр відповідно волокна і пряжі, мм;

l – середня довжина волокна, мм;

k – поправка, що залежить від коефіцієнта крутки α ($k=0,66 \dots 0,004\alpha$).

Як видно з формули (1), ворсистість пряжі зростає зі збільшенням товщини, зменшенням довжини волокон, що переробляються, і крутки пряжі.

Середні результати теоретичних розрахунків кількості ворсинок для пряжі обох видів при однаковій крутці наведено в табл. 2. Кількість ворсинок показана на 10 см пряжі.

Таблиця 2

Середні результати теоретичних розрахунків кількості ворсинок для пряжі обох видів при однаковій крутці

Довжина ворсинок, мм	Кільцевий спосіб прядіння		Пневмомеханічний спосіб прядіння	
	Бавовна – 70 % Котонін – 30 %	Бавовна – 100 %	Бавовна – 70 % Котонін – 30 %	Бавовна – 100 %
Усього	204	149	163	117

Розрахунки за формулою А. Барелли дають показники ворсистості, значно менші, ніж фактично визначені органолептичним методом, особливо це спостерігається при дослідженні змішаної пряжі, що містить конопляний кotonін. Тому формулу можна використовувати для попереднього приблизного визначення ворсистості, а для більш точної оцінки необхідно використовувати експериментальні методи дослідження.

Аналіз отриманих даних також показав, що не можна судити про ворсистість пряжі тільки за кількістю ворсинок. Ефект ворсистості може бути візуально більшим при меншій кількості ворсинок для пряжі, яка складається з товстих, довгих і грубих волокон.

Висновок. В результаті проведених досліджень можна зробити висновок, що ворсистість пряжі залежить від сировинного складу суміші, відсоткового вмісту, геометричних властивостей волокон, що змішуються і способу прядіння. Знання характеру утворення ворсистості пряжі дає можливість керувати цим процесом з метою нормалізації технології її переробки і отримання текстильних виробів із заданими властивостями.

Література

1. Расторгуева М.И. Разработка технологии получения многокомпонентной пряжи с использованием конопляного кotonіна : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.03. / Расторгуева Мария Иосиповна. – Херсон, 2007. – 137 с.
2. Рашкован И.Г. Методы оценки распределения волокон по поперечным сечениям пряжи / Рашкован И.Г. – М. : Легкая индустрия, 1970. – 200 с.
3. Кукин, Г.Н. Текстильное материаловедение (волокна и нити) : [учебник для вузов] / Г.Н. Кукин, А.Н. Соловьев, А.И. Кобляков – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Легпромбытиздат, 1989. – 352 с.
4. Кобляков А.И. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению : [учеб. пособие для вузов] / Кобляков А.И., Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Легпромбытиздат, 1986. – 344 с.
5. Гусев, Б.Н. Формирование качественных характеристик текстильных товаров / Гусев Б.Н. – Иваново : ИГТА, 2004. – 80 с.
6. Коробова Т.Н. Описание расположения ворсинок относительно ствола пряжи / Т.Н. Коробова // Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности (ПОИСК-2005). Сборник материалов

межвузовской научно-технической конференции аспирантов и студентов. – Иваново : ИГТА, 2005. – Ч.2. – С. 171–172.

7. Корицкий К.И. Основы проектирования свойств пряжи / Корицкий К.И.. – М.: Гизлегпром, 1963, – стр 246.

8. Barella A. Segregation of Component Fibers in Blended Yarns, J. Text Inst – 1959. – № 5.

Надійшла 13.11.2011 р.

Рецензент: д.т.н. Прохорова І.А.

УДК 677.017

В.Г. ЗДОРЕНКО, С.В. БАРИЛКО

Київський національний університет технологій та дизайну

УЛЬТРАЗВУКОВИЙ КОНТРОЛЬ ПОВЕРХНЕВОЇ ЩІЛЬНОСТІ ТКАНИН

Розглянуто методи та пристрої контролю поверхневої щільності тканин. Обґрунтована доцільність використання безконтактного ультразвукового методу контролю. Наведено результати теоретичних та експериментальних досліджень.

Methods and devices of the control of surface density of tissues are examined. The expediency of use of application of non-contact ultrasonic method of the control is proved. Results theoretical and experimental researches are resulted.

Ключові слова: поверхнева щільність, ультразвуковий контроль.

Вступ. Поверхнева щільність є одним із технологічних параметрів, значення якого визначає як експлуатаційні, так і споживчі властивості тканин. Для контролю поверхневої щільності тканин в наш час використовується ваговий метод згідно ГОСТ 3811-72. Для технологічного контролю поверхневої щільності тканин доцільно використовувати безконтактні методи контролю [1].

Постановка завдання. Метою даної статті є висвітлення проблеми підвищення точності безконтактного контролю поверхневої щільності тканин. Для контролю поверхневої щільності тканин можуть застосовуватися фотоелектричні прилади [2]. При цьому такі прилади мають велику похибку, яка виникає внаслідок нестабільної роботи джерела освітлення, при попаданні освітлення від сторонніх джерел, при значній запиленості навколишнього середовища в умовах виробництва, а також обмеженість діапазону значень вимірюваної величини. Одним із безконтактних методів, що може застосовуватися для контролю поверхневої щільності тканин, є ємнісний метод [3]. Однак, до недоліків ємнісних методів і засобів контролю слід віднести вплив на покази вимірюваної величини діелектричної проникності навколишнього середовища (яка, в свою чергу, залежить від вологості та температури навколишнього середовища), діелектричної проникності матеріалу, що контролюється, а також невисока чутливість до невеликої зміни вимірюваної величини. Тому ємнісні методи і засоби складно застосовувати для контролю поверхневої щільності тканин. Проведений аналіз технологічного контролю поверхневої щільності тканин показав, що доцільно застосовувати безконтактний ультразвуковий метод контролю [4]. В статті наведені результати теоретичних та експериментальних досліджень застосування ультразвукового безконтактного методу для контролю поверхневої щільності тканин.

Результати дослідження. Комплексний коефіцієнт проходження ультразвукового сигналу через тканину, використовуючи принцип суперпозиції [5], можна представити у такому вигляді

$$W = \frac{2 \cdot M}{\left(e^{d_{oy} \frac{\pi}{4} \left(-\alpha + j \frac{2\pi f}{c_2} \right)} + e^{d_{oy} \frac{\pi}{4} \left(\alpha - j \frac{2\pi f}{c_2} \right)} \right) - \left(\frac{Z_2}{2Z_1} + \frac{Z_1}{2Z_2} \right) \left(e^{d_{oy} \frac{\pi}{4} \left(-\alpha + j \frac{2\pi f}{c_2} \right)} - e^{d_{oy} \frac{\pi}{4} \left(\alpha - j \frac{2\pi f}{c_2} \right)} \right)}, \quad (1)$$

де W – комплексний коефіцієнт проходження ультразвукового сигналу через тканину;

M – величина, що характеризує проходження частини ультразвукового сигналу через щілини тканини;

d_{oy} – сума діаметрів нитки основи та нитки утку;

α – коефіцієнт згасання ультразвукового сигналу в матеріалі тканини;

f – частота ультразвукових коливань;

c_2 – швидкість розповсюдження ультразвукової хвилі в тканині;

Z_1, Z_2 – акустичні опори повітря та тканини відповідно.

Значення M можна записати як [5].