

- 05.19.03 “Технологія текстильних матеріалів” / Н.І. Ксенжук. – Херсон, 2002. – 17 с.
3. Ресурсозберігаюча низькотемпературна технологія вибілювання бавовняних тканин / Г.Ф. Сльозко, В.І. Барановський, Г.В. Міщенко, Н.І. Ксенжук // Легка промисловість. – 1999. – №4. – С. 57.
 4. Міщенко Г.В. Основні напрямки у технологіях опорядження текстильних матеріалів / Г.В. Міщенко, О.В. Погоріла // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – 2002. – № 6. – С. 39–41.
 5. Текстиль. Випробування на стійкість забарвлення. Частина J02. Метод оцінювання білості за допомогою приладу : ДСТУ ISO 105-J02-2001 / ГОСТ ИСО 105-J02-2002. – [Чинний від 2005-07-01]. – Гармонізований з: ISO 105-J02: 1997, IDT; ГОСТ ИСО 105-J02-2002, IDT.
 6. Ткани и штучные изделия текстильные. Методы определения разрывных характеристик при растяжении : ГОСТ 3813-72. – [Введен с 01.01.73]. – М. : изд-во стандартов, 1972. – 8 с.
 7. Ткани текстильные. Метод определения стойкости к истиранию : ГОСТ 18976-73. – [Введен с 01.07.74]. – М. : изд-во стандартов, 1985. – 5 с.
 8. Ткани текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств : ГОСТ 3816-81. – [Введен с 01.07.82]. – М. : изд-во стандартов, 1981. – 14 с.
 9. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов : учебник, в 3-х т. / Г.Е. Кричевский. – М. : РосЗИТЛП, 2000. – Т. 1. – 436 с.
 10. Вальтер Бернанд. Практика беления и крашения текстильных материалов / Вальтер Бернанд ; [пер. с нем. Е.С. Шатрова, Н.Т. Прыткова]. – М. : “Легкая индустрия”, 1971. – 472 с.
 11. Шихер М.Г. Беление хлопчатобумажных тканей / Шихер М.Г. – М. : “Легкая индустрия”, 1975. – 144 с.

Надійшла 23.9.2011 р.

УДК 677. 024.07.017

А.М. СЛІЗКОВ

Київський національний університет технологій та дизайну

ПОБУДОВА ФІЗИЧНОЇ МОДЕЛІ ВОЛОКНИСТИХ ПРОДУКТІВ

Побудова фізичної моделі волокнистих матеріалів дозволяє глибше вивчати особливості їх структури та її перетворення в процесі виробництва, а також прогнозувати зміни їх властивостей.

The constructing of a physical analog of fibrous materials allows more deeply to study features of their pattern and its transforming during production, and also to forecast variation of their properties.

Ключові слова: волокнистий продукт, структура, конкурентоспроможність.

Однією з передумов підвищення конкурентоспроможності підприємств легкої та текстильної промисловості України є оновлення асортименту та підвищення якості виготовленої продукції. Рациональне використання сировини є одним з найбільш важливих напрямів підвищення ефективності роботи текстильних підприємств. Якість текстильних матеріалів формується в процесі їх виробництва. Основними факторами, які визначають якість текстильних матеріалів, у першу чергу, є властивості похідної сировини (волокон), способи виготовлення ниток та виробів з них, а також технічний стан устаткування

Підвищення якості та конкурентоспроможності текстильних матеріалів пов'язане з можливістю швидко реагувати на споживчий попит шляхом створення асортименту текстильних матеріалів із прогнозованими властивостями. Вирішення цих завдань великою мірою прискорюється шляхом застосування нових підходів в прогнозуванні властивостей текстильних матеріалів. Виходячи з зазначеного вище, застосування нових науково обґрунтованих підходів при вирішенні завдань прогнозування властивостей текстильних матеріалів є актуальним.

Об'єкти та методи дослідження. Об'єктами дослідження є показники структури та властивостей волокнистих продуктів прядильного виробництва, а також метод побудови загальної фізичної моделі волокнистого продукту.

Постановка завдання. У процесі виробничого циклу волокнисті продукти змінюють свою структуру та властивості. Цю видозміну можна представити на основі наступної послідовності волокнистих продуктів: волокниста маса в паках або мішках (жмутки); розпушена волокниста маса після підготовчої обробки (жмутки); прочіс; стрічка; рівниця; пряжа однопниткова; кручена пряжа; текстильний виріб (тканина, трикотаж, неткане полотно). Дослідження цієї зміни є важливим під кутом зору прогнозування структури та властивостей волокнистих продуктів [1, 2].

Результати та їх обговорення. Важливим елементом функціонування текстильного виробництва є знання про структуру та властивості текстильних продуктів впродовж усього циклу їх виробничого перетворення, а також наявність методичного забезпечення визначення показників структури та властивостей матеріалів. Це дозволяє здійснювати планове визначення та оперативний контроль за показниками структури та властивостями текстильних матеріалів, а також глибше підійти до визначення причинно-наслідкових зв'язків між показниками структури та властивостями текстильних матеріалів і

прогнозувати їх перетворення в процесі виготовлення.

Виробничі процеси в прядильному виробництві є дуже складними, на них впливає велика кількість взаємопов'язаних факторів. На процеси текстильного виробництва можуть впливати випадкові (неконтрольовані) фактори, які можуть призводити до суттєвих впливів на властивості продуктів прядильного виробництва, а також на пряжу та текстильні вироби [1, 2].

В процесі транспортування та зберігання волокон у вигляді пак або мішків утворюються елементарні утворення у вигляді жмутків різної форми та розмірів. В підготовчій обробці прядильного виробництва волокниста маса, яка складається з жмутків, видозмінюється в напрямку зменшення її густини, що покращує проходження процесу чесання. Тому визначення цієї видозміни допомагає визначати ступінь підготовки волокнистої маси до чесання. Крім цього в кожному технологічному переході прядильного виробництва доцільно знати особливості структури та властивостей волокнистого матеріалу, що дозволяє оптимізувати технологічні параметри устаткування і покращити якість вихідного продукту.

Для оцінки стану структури та властивостей волокнистого матеріалу та його зміни в процесі прядильного виробництва були обрані наступні показники: поверхнева густина, коефіцієнт орієнтації волокон, коефіцієнт скрученості та міцність. Кожен з представлених показників визначався за відомим або розробленим методом. Так для оцінки скрученості та міцності волокнистих продуктів (стрічка, рівниці та пряжа) застосовувалися відомі методи [1, 2]. Для оцінки розпрямленості та орієнтації волокон застосовувався метод Леонтьєвої [1, 2], а для визначення ступеня ущільненості волокнистої маси (густини) розроблявся новий метод. Для визначення ступеня підготовки волокнистої маси до чесання визначають її розпушеність, яка може бути оцінена об'ємною або поверхневою густиною волокнистих жмутків та їх зміною в процесі дії робочих органів машин підготовчої обробки прядильного виробництва (РТА або РОА).

Метод оцінки поверхневої густини волокнистих жмутків, яка характеризує ступінь ущільненості волокон полягав в наступному. Спочатку визначали геометричні параметри (довжину та ширину) та масу кожного відібраного у репрезентативну вибірку жмутка, а в подальшому за формулою (1) розраховували поверхневу густину волокнистої маси:

$$d = \frac{m}{l \cdot b}, \quad \text{г/м}^2 \quad (1)$$

де m – маса жмутка, г; l – довжина проекції жмутка на площині, м; b – ширина проекції жмутка на площині, м.

Структурні показники текстильних матеріалів мають суттєвий вплив на їх фізико-механічні властивості, а також на властивості виготовлених з них рівниці та пряжі. Тому визначення ступеня розпрямленості та орієнтації волокон в стрічкоподібних волокнистих продуктах є важливою складовою в прогнозуванні властивостей цих текстильних матеріалів [3–5].

Визначення особливостей структури та властивостей текстильних матеріалів (волокон, стрічок, рівниці, пряжі) на кожній ділянці їх видозміни дасть можливість побудувати фізичну модель волокнистого продукту, яку він має в процесі прядильного виробництва, що в подальшому дозволить краще орієнтуватися в зміні структури продукту і прогнозувати зміни його властивостей. На рис. 1 побудована об'єднана фізична модель показників структури та властивостей волокнистих продуктів прядильного виробництва.

За графіками зміни ступеня ущільненості волокон, розпрямленості та орієнтації волокон, а також ступеня скрученості волокнистих продуктів чітко простежуються взаємозв'язки між зазначеними показниками. Графіки показників будувалися в відносних величинах, визначених за наступною формулою

$$q = P_i / P_{\text{баз}}, \quad (2)$$

де P_i – фактичне значення показника; $P_{\text{баз}}$ – базове значення показника.

За базове значення приймалося найбільше значення з фактичних значень кожного із наведених показників. Такі показники волокнистого продукту, як коефіцієнт скрученості, поверхнева густина волокнистого продукту, розпрямленість та орієнтація волокон, визначають особливості його структури. Показник міцності визначає механічні властивості продукту і має опосередкований зв'язок зі структурою волокнистого продукту. Так, зі зростанням розпрямленості та орієнтації волокон зменшується міцність стрічки, що пояснюється зменшенням сил тертя та щеплення між волокнами. З графіків показників структури і властивостей волокнистих продуктів, представлених на рис. 1, видно, що густина волокнистого продукту має найбільше значення при упорядкованій та найбільш скрученій структурі пряжі.

Ступінь скрученості волокон у продукті на початку має невисокі значення і при отриманні пряжі має важливе значення, що пов'язано зі ступенем ущільненості волокон, яка призводить до зростання густини волокнистого продукту.

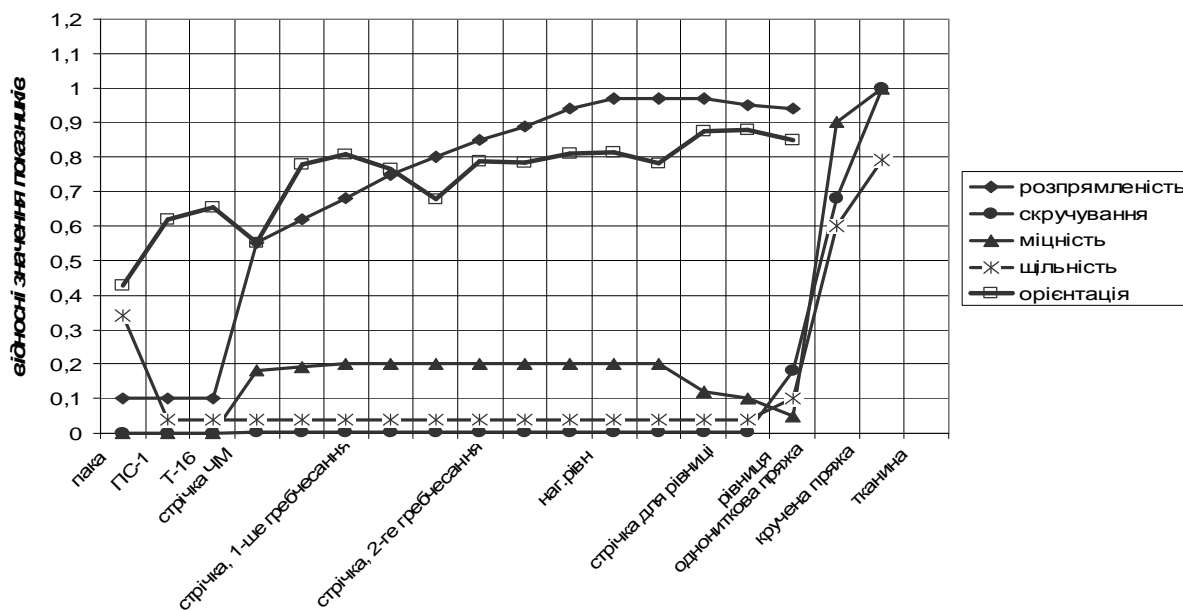


Рис. 1. Об'єднана модель показників структури та властивостей волокнистих продуктів

Міцність волокнистого продукту має незначні коливання в процесі переробки волокнистого продукту у вигляді стрічки і має значне зростання зі збільшенням ступеню скрученості від рівниці до пряжі. Значення показників розпрямленості та орієнтації волокон у продукті від практично нульових у жмутках зростають з кожним виробничим перетворенням і досягають найбільшого значення в стрічці для рівниці. Наявність більшого ступеня скрученості волокон у рівниці дещо зменшує орієнтацію волокон у ній.

Знання взаємозв'язку між показниками структури та властивостями волокнистих продуктів дозволить оперативно впливати на виробничий процес і підвищити якість волокнистого продукту. У табл. 1 представлені кореляційні залежності між показниками структури та властивостями волокнистих продуктів.

З даних таблиці видно, що найбільший прямий зв'язок мають між собою такі показники: міцність та коефіцієнт скрученості волокнистого продукту ($r=0,96$) та міцність з поверхневою густиною волокнистого продукту ($r=0,88$), поверхнева густина продукту з коефіцієнтом скрученості волокон ($r=0,87$), а також коефіцієнт скрученості з коефіцієнтом орієнтації волокон ($r=0,73$) та міцність з коефіцієнтом орієнтації волокон ($r=0,71$).

Таблиця 1

Кореляційні залежності між показниками структури та властивостями волокнистих продуктів

Показники	Густина, г/см ²	Коефіцієнт скрученості, -	Міцність, сН	Орієнтація волокон, -
Поверхнева густина, г/см ²		0,87	0,88	0,54
Коефіцієнт скрученості, -	0,87		0,96	0,73
Міцність, сН	0,88	0,96		0,71
Орієнтація волокон, -	0,54	0,73	0,71	

Висновок. Об'єднана модель структури та механічних властивостей стрічкоподібних волокнистих продуктів дозволяє глибоко визначати зв'язки між цими властивостями та структурою. Визначено високий рівень кореляційних взаємозв'язків між структурними показниками та міцністю і ступенем скрученості стрічкоподібних волокнистих продуктів, що дуже важливо при прогнозуванні властивостей текстильних матеріалів в умовах виробництва.

Література

1. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности / Севостьянов А.Г. – М. : МГТУ им. А.Н. Косыгина, ООО «Совьяж Бево», 2007 – 646 с.
2. Кобляков А.И. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению / Кобляков А.И. – М. : Легпромбытиздат. 1986. – 334 с.
3. Слізков А.М. Розвиток наукових основ прогнозування фізико-механічних властивостей

текстильных материалов побутового назначения : дис. ... докт. техн. наук : 05.02.01 / Слізков Андрій Миколайович. – К. : КНУТД, 2009. – 402 с.

4. Динамика основных процессов прядения. Формирование и выравнивание волокнистого потока : в 2 т. / Гинсбург Л.Н., Хавкин В.П., Винтер Ю.М., Молчанов А.С. – М. : Легкая индустрия, 1970. – Т. 1. – 304 с.

5. Разумеев К.Э. Прогнозирование свойств гребенной ленты и шерстяной пряжи / К.Э. Разумеев // Текстильная промышленность. – 1998. – № 4. – С. 28–30.

6. Привалов С.Ф. Методологические основы построения коэффициентов связи между свойствами пряжи / С.Ф. Привалов, А.В. Гусаков, Н.И. Труевцев // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (Текстиль-96). Сб. науч. трудов. – М. : МГТУ, 1997. – С. 87–89.

Надійшла 23.9.2011 р.

УДК 677.027

Л.Н. КОНДРАТЮК, ЛА. НЕСТЕРОВА, Г.С. САРИБЕКОВ
Херсонский национальный технический университет

ИНТЕНСИФИЦИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА КОВАЛЕНТНУЮ ФИКСАЦИЮ АКТИВНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

В статті досліджено хімічну інтенсифікацію процесу фарбування текстильних матеріалів активними барвниками. Встановлено, що введення інтенсифікуючих агентів збільшує кількість ковалентно-фіксованого барвника на волокні.

In the article a chemical intensification of process of a dyeing of textile materials is investigated by active dyes. It is established that introduction of intensifying agents increases quantity covalent-fixed of a dye on the fibre.

Ключові слова: фарбування, активні барвники, інтенсифікація.

Повышение ковалентной фиксации при крашении текстильных материалов из целлюлозных волокон активными красителями является одной из основных проблем, существующих в настоящее время.

Существует несколько способов решения этого вопроса:

предварительная обработка текстильного материала до процесса крашения;

повышение смачивающей способности водных красильных систем с помощью различных вспомогательных веществ;

закрепление гидролизованного красителя на волокне с использованием различных закрепителей;

использование физических методов интенсификации процесса крашения.

Одним из известных способов крашения является модификация целлюлозы волокна в результате ферментативно-механической обработки. Недостатком данного способа является высокая стоимость реагентов для интенсификации [1]. Для повышения показателей белизны и капиллярности тканей в подготовительной операции к процессу крашения возможно использование перекиси водорода, путем замены традиционной технологии промывки текстильных материалов после беления [2].

Высокая степень закрепления гидролизованной части активного красителя на текстильном материале достигается при введении в промывной состав катионного ПАВ – катапав и катионного полиэлектролита-каустамин-15. С ростом концентрации закрепляющего композита в растворе наблюдается увеличение количества связанной гидролизованной формы красящего вещества. Дальнейшее увеличение концентрации нецелесообразно, так как количество красителя, закрепленного на целлюлозном волокне, при этом не изменяется [3]. Экспериментально подтверждено универсальность действия системы каустамин – катапав в концентрации 12 г/л при связывании гидролизованных активных красителей различного химического строения.

Для интенсификации крашения текстильных материалов водорастворимыми классами красителей используют хитозан, который обладает пленкообразующими свойствами и при нанесении его на ткань образуется прочная окрашенная пленка, способствующая повышению интенсивности окраски. Оптимальная концентрация хитозана составляет 1,5% от массы волокна, температура крашения – 40...80°C [4–5].

Присутствие редокс-систем в красильных растворах увеличивает скорость сорбции активных красителей волокном в среднем в 1,2–1,9 раза; энергии активации снижаются в среднем в 1,1–1,4 раза; диффузия активных красителей вглубь полимера ускоряется в 1,3–1,7 раза по сравнению с традиционным высокотемпературным крашением. Повышение накрашиваемости и скорости истощения красильных ванн, а также ускорение диффузии активных красителей в волокно позволили предположить, что при использовании окислительно-восстановительных систем происходит изменение поверхности ткани и активности молекул красителя. В качестве редокс-систем использовали: перекись водорода–глюкоза, перекись водорода–этиленгликоль, перекись водорода–пропантриол–1, 2, 3; перекись водорода–полиоксиметилен, перекись водорода – гексаметилентетрамин [5].

Из всех известных технологий крашения активными красителями не существует такого способа химической интенсификации процесса, который позволяет решить комплекс проблем, а именно:

- повысить недостаточно высокую ковалентную фиксацию красителя на целлюлозном волокне,