

## ЛІТЕРАТУРА

1. Левитин, Ананий В. Алгоритмы: введение в разработку и анализ. : Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.
2. Т.Кормен, Ч.Лейзерсон, Р.Ривест. Алгоритмы. Построение и анализ. – М., МЦНМО, 1999.
3. Основи системного аналізу об'єктів і процесів комп'ютеризації. Конспект лекцій. \Упор. Л.Л. Федотова, В.Ю. Щербань – К., КНУТД, 2008.
4. Основи системного аналізу об'єктів і процесів комп'ютеризації. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. \Упор. Л.Л. Федотова, В.М. Яхно – К.: КНУТД, 2008.
5. Федотова Л.Л. Про спосіб поетапного вивчення алгоритмів на графах. Матеріали XII міжнародної наукової конференції імені академіка М.Кравчука (15-17 травня 2008 року), Київ, 2008. – С. 350.

Надійшла 23.06.2010

УДК 677.11.021

## ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЛЛЯНОЇ СИРОВИНИ

В.С. ТОЛМАЧОВ, Т.О. КУЗЬМІНА

Херсонський національний технічний університет

*Щоб забезпечити необхідну якість текстильної продукції, контролю піддаються численні характеристики властивостей вихідної сировини та напівфабрикатів. Для цього використовують різноманітні методи й технічні засоби. У даній роботі наведено результати дослідження можливості застосування математичного пакету MathLab для визначення показників якості лляної сировини.*

Конкурентоспроможність продукції, обумовлена співвідношенням її якісних і вартісних показників, відіграє істотну роль як при вирішенні питань економічної ефективності підприємств на внутрішньому економічному ринку країни, так і в процесах інтеграції української економіки у світову економічну систему. У зв'язку з цим якість продукції розглядається як важливий стратегічний фактор у конкурентній боротьбі.

У текстильній промисловості перед обробкою сировини здійснюється процес визначення її якості. Це пов'язано з вимогами до продукції, що випускається, і якість якої залежить від сортності сировини та її фізико-механічних властивостей. Про те рівень технічної оснащеності українських текстильних підприємств контрольно-вимірювальним устаткуванням не можна вважати задовільним. Протиріччя між необхідністю забезпечення високої якості продукції та неможливістю здійснення оперативного й достовірного контролю параметрів стає здебільшого очевидним. Тому сьогодні назріла нагальна потреба в розробці й оснащенні текстильних підприємств новими інструментальними засобами випробувань. Для розв'язання цієї проблеми досить перспективним є напрям, що ґрунтується на використанні останніх досягнень науки, новітніх засобів комп'ютерної техніки й інформаційних технологій.

На сьогоднішній день автоматизація процесів стандартизації і сертифікації сировини є актуальним завданням.

Геометричними параметрами волокон вважаються такі показники, як тонина і довжина. Ці характеристики волокон впливають на властивість пряжі, що виробляється з них. Довжина волокон визначає вибір технологічного процесу прядіння і сукупності необхідного устаткування.

Товщина ниток визначає матеріаломісткість і товщину виробів, при зменшенні товщини ниток знижується їх жорсткість, а відповідно і міцність виробів виготовлених з них.

Довжина волокна  $L$  визначається найбільшою відстанню між кінцями волокна в розпрямленому стані [1].

Прямими характеристиками тонини волокна є діаметр і площа поперечного перетину, непрямою характеристикою є лінійна щільність. На практиці користуються в основному непрямою характеристикою. Прямі характеристики застосовують рідше унаслідок складності їх визначення.

У зв'язку з наявністю порожнеч усередині елементарного волокна і повітряних прошарків між волокнами в пряжі дуже складно визначити площу їх поперечного перетину, тому частіше тонину волокон характеризують масою одиниці довжини, тобто лінійною щільністю  $T$  або показником тонини.

Лінійна щільність характеризується масою в грамах одного кілометра волокон або нитки.

$$T = \frac{m}{L}, \text{ текс} \quad (1)$$

де  $m$  – маса, мг, г;  $L$  – довжина, м, км.

В окремих випадках для характеристики тонини волокон і ниток застосовується номер. Номер показує довжину в метрах одного грама волокон або ниток.

$$N = \frac{L}{m} \text{ мм/мг, м/г, км/кг} \quad (2)$$

Контроль геометричних параметрів, відповідно до існуючих стандартів здійснюється практично вручну [2,3]. Час проведення такої оцінки сортності партії сировини складає декілька днів, що приводить до тимчасових затримок виробництва.

Різні, найбільш типові, методи визначення довжини волокон можна розділити на чотири основні групи: вимірювання окремих волокон, сортування штапелів або розділення штапелю волокон на класи довжин, вимір довжини волокон без розділення штапелю на групи довжин, вимір довжини волокон в продукті (потоці) обчисленням затиснутої частини волокна [4,5].

Ці методи мають істотні недоліки. Вимірювання окремих розпрямлених волокон звичайно здійснюють вручну за допомогою міліметрової лінійки. Результати вимірів записують по відповідних класах довжин з інтервалом 1 мм. При сортуванні і вимірюванні довжини окремих штапелів з кожної лабораторної проби виділяють штапелі. Кожен штапель розпрямляють по лінійці і вимірюють довжину основної маси волокон.

Діаметр поперечного перетину визначають методом світлової мікроскопії з використанням оптичних і електромеханічних приладів.

Визначення тонини волокна за допомогою мікроскопа є дуже трудомістким процесом, підготовка проб і проведення випробувань для кожного зразка волокна, може зайняти декілька годин роботи кваліфікованого лаборанта. Усі ці традиційні методи визначення геометричних параметрів модифікованого лляного волокна є трудомісткими і потребують багато часу на їх здійснення, бо вихідні

дані для обчислення одержуються шляхом прямих вимірювань, які при використанні існуючого лабораторного устаткування пов'язані з тривалими операціями, впливом суб'єктивних факторів, внаслідок чого точність їх невисока. Так, наприклад, при аналізі двох проб, вирізаних із суміжних ділянок одного й того ж пасма лляного волокна, часто отримують значення лінійної густини, які істотно відрізняються одне від одного.

Для контролю геометричних параметрів пропонуються різні прилади, але більшість з них не отримали широкого застосування із-за малої чутливості або дуже великої складності проведення досліджень.

Сучасний розвиток комп'ютерної техніки та методів обробки зображень дозволяє здійснювати процедуру контролю геометричних параметрів без суб'єктивного людського фактору, тобто автоматично. Пропонується для автоматизації процесу контролю, скорочення термінів перевірки і часу використовувати процес сканування стандартних зразків на звичайних оптичних сканерах із застосуванням комп'ютерних методів обробки та аналізу зображень. Це дозволить спростити роботу лабораторії на виробництвах при аналізі якісних показників волокна.

Метою досліджень є розробка алгоритмів аналізу зображення в системі Matlab для контролю геометричних параметрів волокна.

Пакет програмного забезпечення Matlab фірми MathWorks може застосуватись одночасно як операційне середовище і як мова програмування.

Для вирішення завдання контролю геометричних параметрів волокна можна застосувати пакети прикладних програм для обробки зображень Image Processing Toolbox. Пакет Image Processing надає широкий спектр засобів для цифрової обробки й аналізу зображень. Оскільки пакет Image Processing Toolbox тісно пов'язаний із середовищем Matlab, користувач звільняється від операцій розробки і налагодження алгоритмів. До складу Image Processing Toolbox входять процедури для виведення зображень на екран, перетворення зображень, фільтрації і аналізу зображень, сегментації і морфологічного аналізу бінарних зображень та інші [6, 7, 8].

Для реалізації контролю якості геометричних параметрів волокон можна використовувати зразки, підготовлені згідно існуючих стандартів, але при скануванні необхідно забезпечити обов'язкове вертикальне розташування волокон, а також передбачити щоб волоконця не перетинались між собою і були окремо одне від одного.

Завантаження сканованого зображення відбувається за допомогою функції  $D = \text{imread}(\text{File}, \text{fmt})$ , яка зчитує зображення з файлу  $F$  і розміщує його в масив  $D$ . Функція завантаження зображень дозволяє працювати з файлами різних типів: \*.bmp, \*.tiff, \*.jpeg, \*.pcx, \*.hdf, \*.png, \*.xwd.

Масив  $D$  являє собою прямокутну матрицю розміром  $N \times M$ , яка описує неперервне зображення представлене функцією  $f(x, y)$ , що має вигляд 3. Перегляд зображення з масиву відбувається за допомогою команди  $\text{imshow}(D)$ .

$$f(x, y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & f(0, N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & f(1, N-1) \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & f(M-1, N-1) \end{bmatrix} \quad (3)$$

кількість пікселів на одне волокно –  $d$  за формулою 4. Повторюючи ці дії від першого рядка зображення до останнього, отримуємо статистичні данні про зразок.

$$d_i = \frac{k_i}{n_i} \quad (4)$$

Для переходу значень між пікселями та міліметрами необхідно визначити коефіцієнт з урахуванням роздільної здатності сканера –  $r$  для цього скористуємось формулою 5.

$$d_{real} = \frac{d}{r} = \frac{d}{300} \cdot 25,4 = \frac{d}{11,8} \quad (5)$$

де  $d_{real}$  – розраховане значення середньої товщини волокна, мм;

$d$  – значення товщини в пікселях;

$r$  – оптична роздільна здатність сканера або значення роздільної здатності встановлене при скануванні.

Середнє значення довжини волокон можна визначити за допомогою площі використовуючи функцію  $S = \text{bwarea}(B(:, :, 1))$  на не інвертованому зображенні. Середнє значення довжини волокон у пікселях визначаємо за формулою 6.

$$L = \frac{S}{n \cdot d} \quad (6)$$

де  $d$  – значення товщини в пікселях;

$n$  – максимальна кількість волоконець;

$S$  – загальна площа в пікселях, яку займає зразок.

Для визначення середньої довжини волокна з урахуванням роздільної здатності сканера скористуємось формулою 7.

$$L_{real} = \frac{L}{r} = \frac{L}{300} \cdot 25,4 = \frac{L}{11,8} \quad (7)$$

В ході роботи проведено теоретичні та експериментальні дослідження методів та засобів визначення геометричних параметрів волокон, а також методів для цифрової обробки зображення, та реалізація цих методів у середовищі програмного забезпечення Matlab фірми MathWorks.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Иванов С.С., Ладынина Л.П., Соловьев А.Н. и др. Методы определения свойств хлопка-волокна. – М.:Наука, 1972. – 257 с.
2. ГОСТ 20576–88 Шерсть натуральная сортированная. Правила приёмки и методы отбора проб. – М.:Издательство стандартов, 1994. – 251 с.
3. Монастырский А. Г. Испытание текстильных материалов (лабораторный практикум). –М.: Легкая индустрия. 1970, с. 280.
4. Кирюхин С.М., Соловьев А.Н. Контроль и управление качеством текстильных материалов. – М.:Наука, 1977. – 254 с.
5. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. – М.:Наука, 1980. – 284 с.
6. Дьяконов В., Абраменкова И. MATLAB. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник. – Питер. 2002.
7. Stoffel J.C. (ed.), Graphical and Binary Image Processing and Applications, Artech House, Inc., Massachusetts, 1982.
8. Дашенко О. Ф., Кирилов В. Х., Коломієць Л. В. Оробей В. Ф. MATLAB в інженерних та наукових розрахунках: Монографія. –Одеса: Астропринт, 2003. – 214 с.

Надійшла 09.07.2010