

## СТВОРЕННЯ ТА АНАЛІЗ ШТАПЕЛЬНИХ ДІАГРАМ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В.А. НЕМОКАЄВ

Чернігівський державний інститут економіки і управління

*Запропонована методика проведення, створення та аналізу штапельних діаграм з допомогою персонального комп'ютера, сканера та пакета прикладного програмного забезпечення, дає можливість автоматизувати цей процес без використання спеціального дуже дорогого обладнання*

Впровадження новітніх інформаційних технологій прискорило використання комп'ютерної техніки і прикладного програмного забезпечення для контролю і налагодження параметрів технологічних процесів. Наприклад, для автоматизованого складання та аналізу штапельних діаграм у текстильній промисловості застосовується дороге лабораторне обладнання і спеціальне програмне забезпечення.

У цій роботі пропонується методика використання офісної техніки (персонального комп'ютера та сканера) і прикладного програмного забезпечення (програм типу Fine Reader і табличного процесора Excel) для автоматизованого створення та аналізу штапельних діаграм завдяки спеціально розробленій програмі.

### **Об'єкти та методи досліджень**

Спочатку зразки волокон готують як і при звичайному методі створення штапельної діаграми, але волокна не треба вирівнювати, а тільки розчесати. Після цього вони вкладаються на сканер і з його допомогою та програми Fine Reader [1] скануються. Вигляд волокон після сканування показано на рис.1.

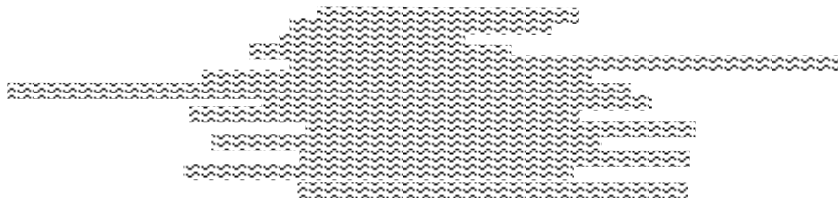


Рис.1. Вигляд волокон після сканування

Після цього програма розділяє отримане зображення на смужки, ширина яких встановлюється користувачем залежно від типу волокон (рис.2).

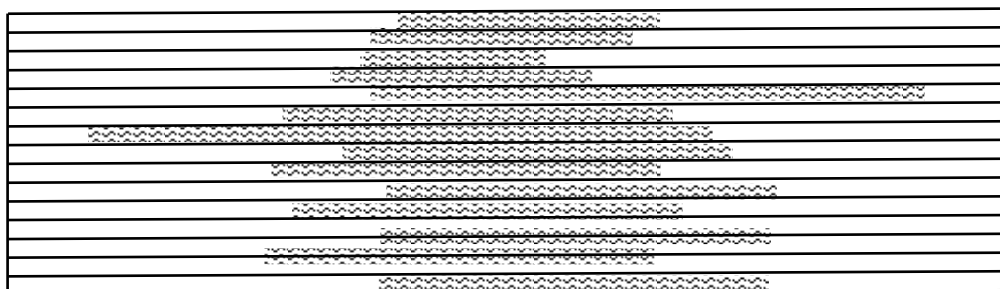


Рис.2. Поділ сканованого зображення на смужки

Далі програма самостійно визначає довжину волокон (довжина затемнених часток смужок у міліметрах і створює таблицю довжин волокон та виводить на екран діаграму довжин волокон (рис.3).

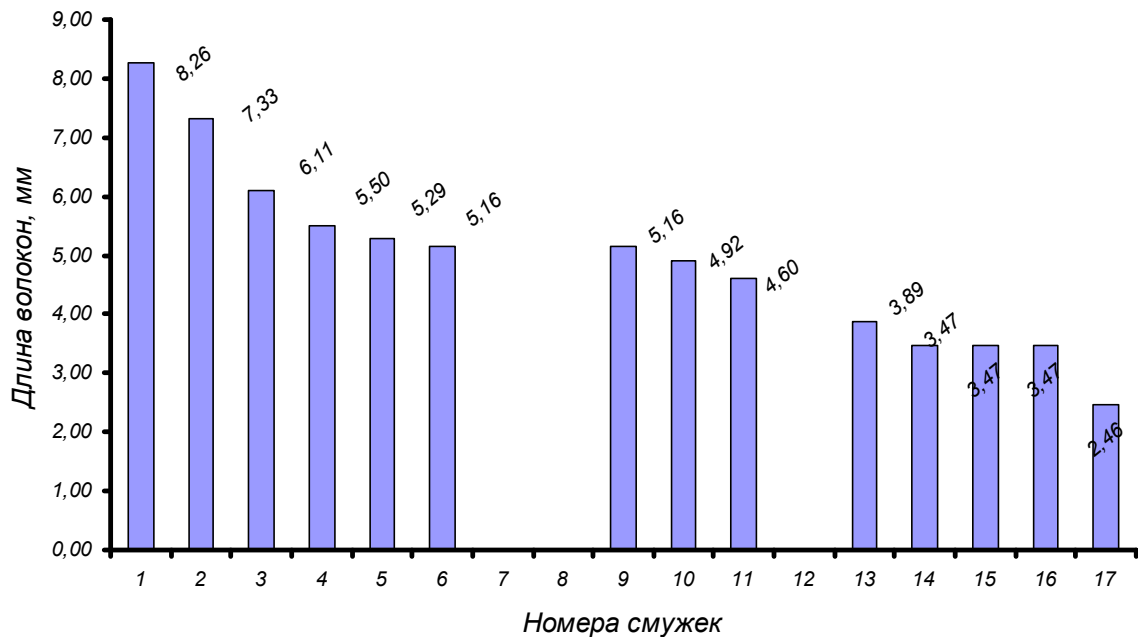


Рис. 3. Піктограма довжин волокон, побудована після сканування зразків вовни

У подальшому користувач може обробляти отримані дані :

- використовуючи можливості запропонованої програми;
- за допомогою табличного процесора *MS Excel* [2].

Дії запропонованої програми полягають у тому, що вона самостійно підбирає кількість та ширину інтервалів для обчислення частот довжин волокон, які найчастіше трапляються.

Виходячи з того, що довжини волокон можуть підлягати нормальному закону розподілу Гауса, у подальшому програма обчислює математичне сподівання  $MX$  та дисперсію  $DX$ , використовуючи формули для безперервної випадкової величини [3]:

$$MX = \int_a^b x \phi(x) dx$$

$$DX = \int_a^b x^2 \phi(x) dx - (MX)^2$$

Крім цього, програма обчислює:

середнє квадратичне відхилення  $\sigma$  за формулою:

$$\sigma = \sqrt{DX}$$

дисперсію  $S^2$  – величину розсіювання отриманих довжин від їх середнього значення при кількості смужок  $N \leq 25$  за формулою :

$$S^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^n m_i (x_i - \bar{x})^2$$

При  $N \geq 25$  за формулою :

$$S^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n m_i (x_i - \bar{x})^2 = \alpha_2 - \bar{x}^2,$$

де

$$\alpha_2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 m_i}{N}$$

асиметрію  $A$  за формулою:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n m_i (x_i - \bar{x})^3}{S^3}$$

ексцес  $E$  за формулою:

$$E = \frac{\sum_{i=1}^n m_i (x_i - \bar{x})^4}{S^4} - 3.$$

Якщо у процесі спостережень виявиться, що розподіл довжин волокон підпорядковується іншому закону розподілу, наприклад, не закону Гауса, а закону Вейбула, можлива модернізація програми шляхом зміни формул розрахунку відповідних цьому закону параметрів.

У разі використання користувачем табличного процесора *MS Excel* після визначення сканером довжин волокон усі подальші розрахунки проводять за допомогою цього процесора. За отриманими даними довжин волокон будують необхідні графічні залежності (рис. 4 – 6).

Після побудови цих залежностей до них додають лінії тренду. Для кожної лінії тренду визначають показник  $R^2$ . Чим ближчий він до одиниці, тим точніше теоретична ламана відповідає експериментальним даним. Для обраної лінії тренду виводять формулу теоретичного розподілу і випадкового розподілу довжин волокон. Нижче наведено приклад обробки штапельної діаграми за допомогою табличного процесора *MS Excel*. Аналогічні дослідження та обробку отриманих даних можна проводити також і за допомогою прикладного програмного забезпечення «Statistica» [4].

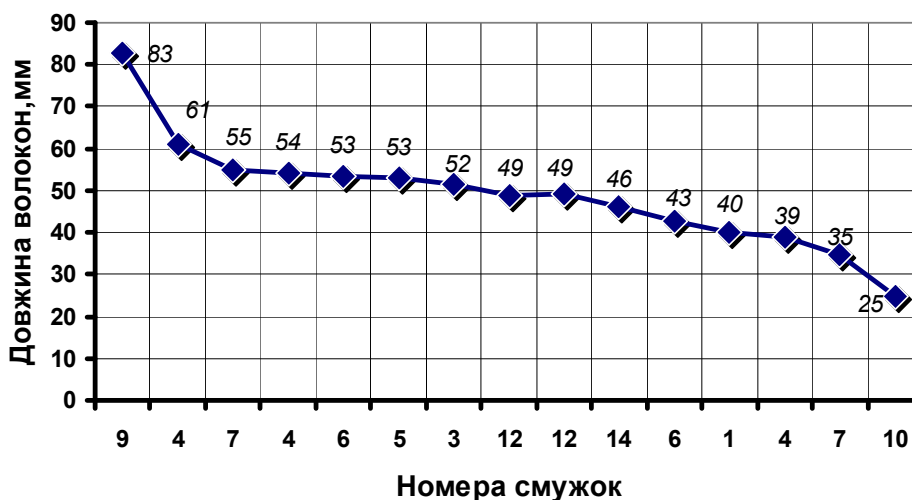


Рис. 4. Графік довжин волокон, побудований за допомогою табличного процесора *MS Excel* після сканування зразків вовни



Рис. 5. Графіки частот та частостей зустрічальності довжин волокон, побудовані за результатами обробки штапельної діаграми за допомогою табличного процесора *MS Excel*

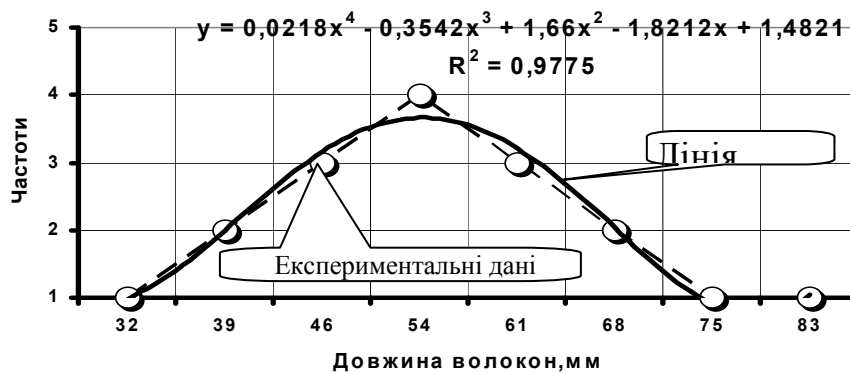


Рис. 6. Побудова лінії тренду, виведення необхідного рівняння та показника  $R^2$  для частот зустрічальності відповідних довжин волокон

### Висновки

Таким чином, за допомогою цієї методики можна досить швидко створювати та обробляти штапельні діаграми. При цьому значно підвищується ефективність використання офісної комп'ютерної техніки. За отриманими показниками штапельних діаграм можна створювати відповідну базу даних для подальшого налагодження технологічного процесу.

### ЛІТЕРАТУРА

1. РТМ 44-62. Методика статистической обработки эмпирических данных. –М.: Изд-во комитета стандартов, мер и измерительных приборов, 1996г. – 100 с.
2. Програмне забезпечення Statistica.ġ
3. Система оптичного розпізнавання ABBY Fine Reader 7.0 Professional Edition.
4. Довідка табличного процесора *MS Excel*.

Надійшла 12.12.2008