

Л.А.ЧУРСІНА, д-р техн. наук, професор, і.В.ШУДРІК, пошукач,
Г.А.ТІХОСОВА, канд. техн. наук, доцент
(Херсонський національний технічний університет)

Кореляційний аналіз визначення оптимальних режимів обробки за показниками якості трести

Постановка завдання. Найважливішою стадією технологічного процесу первинної обробки луб'яних волокон є процес розстилання лляної соломи, після проведення якого такі технологічні характеристики, як міцність, гнучкість та лінійна густина волокна зазнають найбільших змін. Незважаючи на те, що в літературі детально висвітлено технологічні процеси приготування трести з соломи луб'яних культур розстиланням [1—3], вплив цих процесів на кількісну зміну показників якості вивчено недостатньо. Тому в даній роботі висвітлено дослідження з впливу технологічного процесу приготування трести на зміну низки фізико-механічних показників волокна та визначення оптимальних режимів проведення цього процесу.

Вирішення. Для визначення якості луб'яної сировини і готової продукції — волокна найпридатнішим є вимірювальний метод, який потребує вивчення багатьох вхідних і вихідних параметрів фізичних, хімічних, механічних та геометричних величин [4]. Ці параметри мають бути з'ясовані як вхідні характеристики якості сировини (x) і вихідні характеристики готової продукції (y).

Завданням подальших досліджень є встановлення зв'язку між вхідними і вихідними параметрами, тобто встановлення функціональної залежності y від x . Якщо встановлено, що середнє значення y функціонально залежить від середнього значення x , то таку статистичну залежність називають кореляційною, а конкретний вид функціональної залежності між x і y , встановлений за двовимірною вибіркою, — емпіричною формулою.

Використовуючи ці основні положення кореляційного аналізу, в даній роботі складено схему проведення кореляційного аналізу для технологічного процесу одержання трести розстиланням лляної соломи (рис. 1).

За цією схемою визначено одну вхідну характеристику x_1 (відокремлюваність трести, 0, од.) і три вихідні — y_1, y_2, y_3 (відповідно, вихід волокна, $B, \%$; міцність волокна, $M, \text{даН}$; лінійна густина волокна, $L, \text{текс}$). На основі двовимірних вибірок значень відокремлюваності трести, визначеної для різних строків розстилання соломи сорту Томський-16 за 10, 20, 30 діб в період з 2003 по 2005 р. (табл. 1) складено кореляційну таблицю (табл. 2).

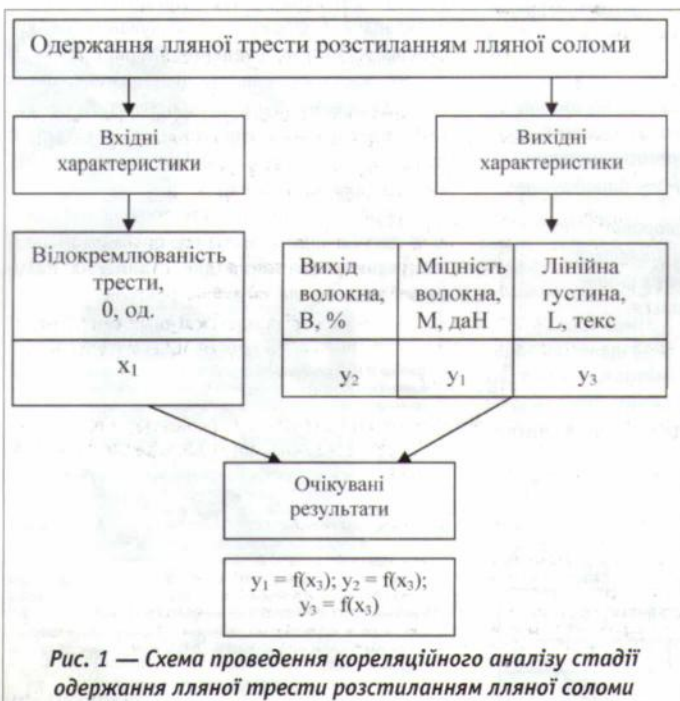


Рис. 1 — Схема проведення кореляційного аналізу стадії одержання лляної трести розстиланням лляної соломи

Кореляційну таблицю складено з середніх значень вхідних і вихідних параметрів, одержаних з експериментальних даних за три розглядані роки. Для кожної двовимірної вибірки розраховували коефіцієнти кореляції, одержано регресійні залежності вихідних характеристик від вхідних, побудовано графіки залежностей $y=f(x)$, оцінено наявність функціональної залежності між x і y .

Результати кореляційного аналізу одержували за допомогою програми в системі MS EXCEL.

Встановлено, що залежність виходу волокна y_1 від відокремлюваності x описується рівнянням:

$$y_1 = 18,7 + 0,29x \quad (1)$$

Коефіцієнт кореляції цієї залежності $R = 0,427$, що свідчить про відсутність кількісної залежності y_1 від x .

Залежність міцності волокна y_2 від відокремлюваності описується рівнянням:

$$y_2 = 19,75 - 1,24x \quad (2)$$

Коефіцієнт кореляції залежності y_2 від x , $R = -0,796$, що дає можливість визначити міцність волокна за показником трести — відокремлюваність. Графік залежності y_2 від x подано на рис. 2.

Залежність лінійної густини волокна y_3 від відокремлюваності x_3 описується рівнянням:

$$y_3 = 300,5 - 24,1x \quad (3)$$

Коефіцієнт кореляції y_3 від x , $R = -0,979$, що дає підставу зробити висновок, що між y_3 і x є достатньо високий кількісний зв'язок. Графічно це potwierджує рис. 3.

Слід зазначити, що одержані функціональні залежності $y_1 = f(x)$; $y_2 = f(x)$; $y_3 = f(x)$; можна застосовувати тільки в межах проведених досліджень від мінімальних до максимальних значень x (в даному випадку для значень відокремлюваності 3,9—9,1 од.).

Узагальнюючи результати аналізу з впливу відокремлюваності на фізико-механічні показники якості лляного волокна, можна вважати, що з підвищенням відокремлюваності трести зменшується міцність волокна і його лінійна густина. Зменшення міцності волокна негативно відбивається на його якості, проте при цьому також зменшується лінійна густина, що, навпаки, свідчить про те, що одержується волокно м'яке, розволокнене і найпридатніше для прядіння.

Тому слід під час вибору оптимальних значень відокремлюваності знаходити такі середні її показники, за яких би зберігалась міцність волокна і були б не дуже високі значення лінійної густини.

Відбір значень відокремлюваності та кореляційний аналіз залежності міцності волокна показують, що найоптимальнішими значеннями відокремлюваності трести для подальшої обробки є 6,5—7, за якими одержують найміцніше волокно зі значеннями 13,3—15,6 даН і достатньо розволокнене з лінійною густиною 118—126 текс.

ТАБЛИЦЯ 1 — Відокремлюваність трести сорту Томський-16 за 20 діб, од.

Номер вибірки	Рік			Середнє значення
	2003	2004	2005	
1	6	6,5	5,5	6
2	6,5	7	5,5	6,3
3	6,8	7	5,5	6,4
4	6,8	7,5	5,8	6,7
5	6	7	5,5	6,2
Середнє значення	6,4	7	5,6	6,3
Абсолютне відхилення (Δ)	0,3	0,2	2,1	0,3
Відносне відхилення, % (ϵ)	4,7	2,9	2,1	3,2

ТАБЛИЦЯ 2 — Кореляційна таблиця з визначення впливу відокремлюваності на міцність, вихід і лінійну густина лляного волокна

x	y_1	y_2	y_3
3,7	15,2	20,4	216
4,2	16	19,1	197
3,2	13,7	19,1	231
6,4	13,3	23	126
7	15,2	19,8	118
5,6	11,6	20	172
8,9	7,9	23	101
9,1	8,3	19,8	86
8	7,2	20	104