

**ОПТИМИЗИРАНЕ НА ЕЛАСТИЧНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ
НА ПРЕЖДА В СЪСТАВ 100% ПАН ПРОИЗВЕДЕНА
НА ПРЕДАЧНА МАШИНА ПСК-225**

Борислав Цонев Стоянов¹, Красимир Илиев Друмев¹, Добрин Ненчев Генов¹
¹ *Технически университет – Габрово, катедра „ИДТТ“*

**OPTIMIZE THE ELASTICITY OF 100% ACRYLIC YARN
WORKED ON PSK-225 SPINNING MACHINE**

Borislav Tzonev Stoyanov¹, Krasimir Iliev Drumev¹, Dobrin Nenchev Genov¹
¹ *Technical university of Gabrovo, department “IDTE”*

Abstract

In this paper the influence of the pressure in the spinning and coupling chamber upon elongation of produced on machine PSK-225 acrylic yarn are investigated. All another known factors are fixed on constant level during prepared examinations. Through the planned experiment is determined the effect of the pressure in the spinning and coupling chamber on the elongation of the yarn. The regression equation for studied parameter is worked out.

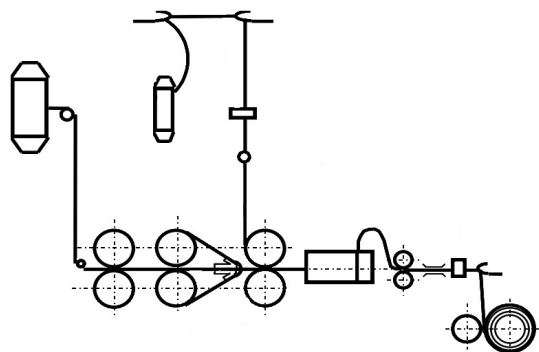
Keywords: quality indicators of yarn; optimization; spinning.

ВЪВЕДЕНИЕ

В направената литературна справка [1, 2, 3] не са открити данни за технологични изследвания свързани с оптимизиране на качествения показател разтегливост на прежди произведени по метода на самоусукване. Технически съществуват две области на изпълнение на метода със самоусукване за получаване на прежди. Първата област е използване на механични устройства за усукване вложени в предачни машини за самоусукване „Рерсо“ [3, 4]. Втората се основава на използването на усукващи аеродинамични устройства [1]. Тази област се осъществява чрез предачна машина със самоусукване ПСК-225. Предачната машина е проектирана да преработва вълнени или в смес с химични влакна материали [1]. На фиг. 1 е показана принципната схема на работа на машина ПСК-225. Конструктивно машината се състои от гатер за бобини, изтеглителен апарат с механизъм за самоусукване и навиващ апарат.

Цел на настоящата разработка е изследване влиянието на факторите въздушно на-

лягане в предачната и съединителната камери на машина ПСК-225 върху разтегливостта на получената прежда в състав 100% ПАН, с линейна плътност 32x2tex. В изследването не е взета под внимание честотата на въртене на въздушния разпределител. За целта е установена оптимална стойност от 600 min⁻¹, според направени предварителни изследвания. За изпълнение на целта се използват методите на регресионния анализ [5, 6].



Фиг. 1. Принципна схема на работа на машина ПСК-225

ИЗЛОЖЕНИЕ

Избор на параметри, фактори и факторно пространство. Тъй като целта на изследването е оптимизационна, за изходен параметър на експеримента е избран качествен показател, който технолога подбира във връзка с последваща обработка на преждата:

y_ε - еластичност на преждата ε , %.

Изборът на входните фактори и факторното пространство е извършен въз основа на значимостта им, базирайки се на литературни анализи [1, 2, 3, 8] и мнението на експерти в съответната област. Това са:

X_1 - налягане в съединителната камера, bar;

X_2 - налягане в предачната камера, bar;

Натуралните и кодираните стойности на съответните фактори при различните нива са представени в табл. 1.

Табл. 1. Граница на вариране на факторите в зависимост от технологичните възможности на машината

Стойност на фактора	X_1 , p_1 , bar	X_2 , p_2 , bar	x_i код.ст-ст
X_{oi}	1.1	1.55	0
$X_{oi} + J_i$	1.7	2.2	+1
$X_{oi} - J_i$	0.5	0.9	-1
J_i	0.6	0.65	-
$X_{oi} + \alpha J_i$	2	2.49	+1.41
$X_{oi} - \alpha J_i$	0.2	0.6	-1.41

Табл. 2. Изчислителна матрица на експеримента

№	Фактори			Факторни взаимодействия			Експер. средна стойност \bar{y}_ε	Дисперсия $S_\varepsilon^2\{y\}$	Изчисл. стойност \hat{y}_ε
	x_0	x_1	x_2	x_1x_2	x_1^2	x_2^2			
1	+	+	+	+	+	+	5.61	1.33	5.86
2	+	+	-	-	+	+	1.13	0.83	0.18
3	+	-	+	-	+	+	9.13	1.60	7.62
4	+	-	-	+	+	+	12.04	1.44	9.34
5	+	+1.41	0	0	2	0	2.49	1.09	2.58
6	+	-1.41	0	0	2	0	7.74	1.65	10.28
7	+	0	+1.41	0	0	2	6.01	1.39	6.47
8	+	0	-1.41	0	0	2	1.50	0.48	3.68
9	+	0	0	0	0	0	6.35	1.69	5.64
10	+	0	0	0	0	0	5.36	1.56	5.64
11	+	0	0	0	0	0	4.95	1.19	5.64
12	+	0	0	0	0	0	5.86	1.06	5.64
13	+	0	0	0	0	0	5.67	1.05	5.64

Проведен е ротатабелен централно-композиционен експеримент [5, 6, 7, 8]. Експериментите се провеждат според изчислителната матрица от табл.2 където са записани и получените резултати. Експерименталната средна стойност се постига чрез усредняване на три последователни опита. Търси се математичен модел във вид на линеен полином от втора степен:

$$y_\varepsilon = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 \quad (1)$$

Означенията и последователността при обработване на резултатите от експеримента са подробно представени в специализираната литература [5, 6].

Изчислени са регресионните коефициенти и е направена проверка на значимост на коефициентите на регресия по критерия на Стюdent - табл. 3. При проверката се установява че получените коефициенти са значими.

Табл. 3. Изчислени коефициенти на регресия

b_0	b_1	b_2	b_{12}	b_{11}	b_{22}
5.64	-2.73	0.99	1.85	0.40	-0.28

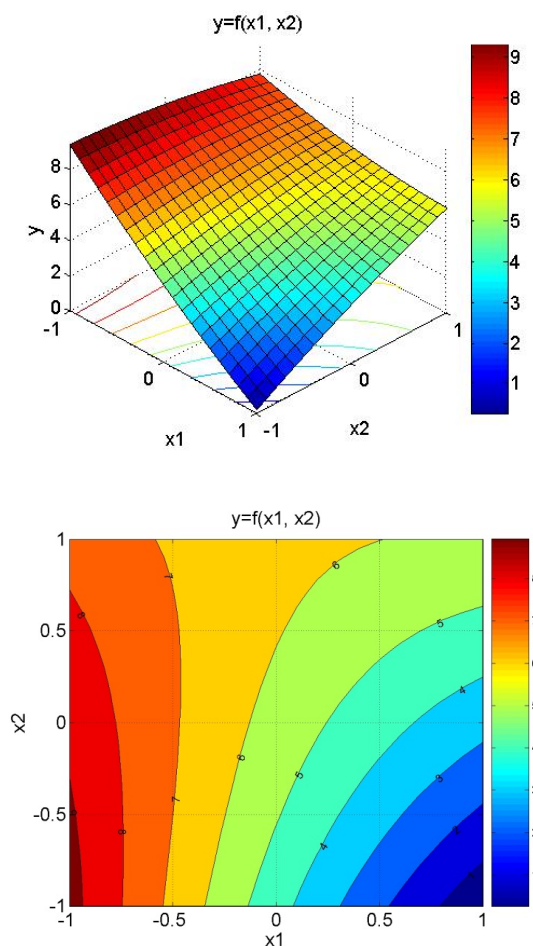
Полученият математичен модел придобива следния вид:

$$y_{\varepsilon} = 5.64 - 2.73x_1 + 0.99x_2 + 1.85x_1x_2 + 0.4x_1^2 - 0.28x_2^2 \quad (2)$$

Адекватността на математичния модел е проверена по критерия на Фишер, както и е извършена проверка за еднородност на дисперсиите по критерия на Кохрен – табл. 4.

Табл.4. Проверка адекватността на мат. модел

Дисперсия на изх. параметър		Проверка за еднородност на дисперсиите			
$S_{AD}^2(y)$	$S^2(y)$	F_R	F_T	G_R	G_T
3.13	1.258	2.49	4.12	0.103	0.373



Фиг. 2. Графично представяне на изменението на изследвания параметър разтегливост във факторното пространство

За графичното представяне на аналитичното уравнение от математичния модел (2) е използван програмния продукт MATLAB7. Получените криви в тримерното простран-

ство са представени на фиг. 2. На фигурите са обозначени координатните системи с кодираните стойности на входните фактори и натуралните стойности на изходните параметри.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От представените на фиг. 2 резултати могат да се направят следните изводи:

1. Нарастването на налягането в съединителната камера (X_1) води до намаляване на еластичността на преждата при всички стойности на налягането в предачната камера (X_2);

2. Нарастването на налягането в предачната камера (X_2) води до по-силно нарастване на еластичността на преждата при максимални стойности на налягането в съединителната камера (X_1) и почти незначителни при минимални.

3. Максимални резултати за изходния параметър еластичност на преждата (Y_{ε}) се постигат при минимални стойности на параметрите X_1 и X_2 .

4. Ниските стойности на коефициентите b_{11} и b_{22} подсказват за почти пропорционална зависимост на параметрите на влияние x_1 и x_2 върху еластичността на преждата. Коефициентът b_2 показва по слабо въздействие в сравнение с коефициентите b_1 и b_{12} .

Прегледа на графиките от фиг. 2 показва, че оптималната област се намира във втори и трети квадрант. Преди с най-голяма еластичност се произвеждат в интервала на вариране на $x_1 = -1 \div -0.5$ и $x_2 = -1 \div 1$.

При заместване на натуралните единици на входните фактори в регресионния модел се достига до следното уравнение:

$$y_{\varepsilon} = 16.127 + 0.358X_1 - 1.645X_2 + 4.743X_1X_2 + 1.11X_1^2 - 0.663X_2^2 \quad (3)$$

REFERENCE

- [1] Movshovich P.M. dr. "Pryadilynaya samokrutochnaya mashina PSK-225-ShG dlya vyrabotki pryazhi dlya trikotazhnogo proizvodstva", Tekstilnaya promyshlennosty,

- № 7, 1978g., s.34-36.
- [2] Chervendiev A., M. Terzieva, „Технико-технологични аспекти на преденето чрез самосукване“, Текстил и облекло br.1, 2001g.
- [3] Ellis B. C., Walls G. W. Technological aspect of twisted self-twist yarn, Journal of the Textile institute, V61, № 6. 1970
- [4] Henshow D. E. Twist Distribution in Self-twist yarn, Journal of the Textile institute, V61, № 6. 1970, pp 269-278.
- [5] Angelov I.A., M.S. Petrov, Teoria na inzhenernia eksperiment, TU-Gabrovo, 2002.
- [6] Damyanov, G., Matematicheski metodi za planirane na eksperimenta pri izsledvaniyata v tekstilnata promishlenost, MLP-Institut po obleklo i tekstil, Sofia, 1977.
- [7] Stoyanov B., “Determine of optimal parameters of drafting mechanism BP-IM of ring spinning machine” , Vol. II’2014, page 186-192, ISSN 1314-5371.
- [8] Stoyanov B., S. Aleksandrov, „Determining physical characteristics and correlation between elongation and absolute strength of carded wool yarn 120 tex 80/20 RW/PA”, Mechanical engineering and mechanics, TU-Varna, Year VIII, Book 1, 2013, page 50-53, ISSN 1312-8612.