

ẢNH HƯỞNG CỦA THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ MAY ĐẾN ĐỘ BỀN VÀ ĐỘ GIÃN ĐỨT ĐƯỜNG MAY 514 TRÊN VẢI DỆT KIM SINGLE

THE EFFECTS OF SEWING PARAMETERS ON THE TENSILE STRENGTH AND ELONGATION AT BREAK OF SEAMS FOR 514 STITCHES ON SINGLE KNITTED FABRICS

Đinh Mai Hương, Lê Thị Lành
Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

TÓM TẮT

Các sản phẩm may từ vải dệt kim có tính chất co giãn, do đó đường may phải đảm bảo khả năng co giãn tốt, chịu được lực tác động của lực trong quá trình sử dụng mà không bị đứt chỉ. Đường may tạo từ mũi may 514 được chọn phổ biến để may vải dệt kim nhờ khả năng co giãn tốt. Tuy nhiên, do đặc tính đàn hồi cao và cấu trúc đặc biệt của vải dệt kim, việc thiết lập các thông số công nghệ may như mật độ mũi may, lực căng chỉ kim và tốc độ may trở nên phức tạp, dễ dẫn đến hiện tượng đứt đường may do độ giãn đường may không phù hợp. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ mũi may, tốc độ máy và sức căng chỉ kim đến độ bền đứt và độ giãn đứt tương đối dọc đường may 514 theo cả hai hướng cột vòng và hàng vòng trên vải dệt kim single. Sử dụng phương pháp quy hoạch thực nghiệm trực giao cấp 2 Box-Willson để thiết kế thí nghiệm, ứng dụng phần mềm Design Expert 11.0 để xử lý và phân tích số liệu. Kết quả xây dựng được phương trình hồi quy thực nghiệm ảnh hưởng đồng thời của các thông số công nghệ may đến độ bền kéo đứt và độ giãn đứt tương đối đường may sử dụng mũi 514 trên vải dệt kim single.

Từ khóa: Độ giãn đứt; Độ bền đứt; Mũi may 301.

ABSTRACT

In the production of garments using stretchable knit fabrics, seam performance is crucial. Seams must exhibit adequate elasticity and strength to withstand mechanical stresses during wear without thread breakage. The 514 overlock stitch is widely employed for sewing knit fabrics due to its superior extensibility. However, the high elasticity and looped structure of knitted fabrics complicate the optimization of sewing parameters such as stitch density, needle thread tension, and sewing speed. Inappropriate settings can lead to seam failure, primarily due to insufficient seam elongation compatibility with the fabric's stretch characteristics. This article presents research results on the influence of stitch density, machine speed, and needle thread tension on the tensile strength and relative elongation at break of the 514 stitches, in both wale and course directions, on single jersey. The second-order orthogonal experimental planning method, Box-Wilson, was used to design the experiments, and Design Expert 11.0 software was applied to process and analyze the data. The results establish the regression equation for the simultaneous influence of sewing technological parameters on the tensile strength and relative elongation at break of the seam using 514 stitches on single jersey.

Keywords: Elongation at break; Breaking strength; 301 lockstitch.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đường may không chỉ là phương tiện liên kết các chi tiết sản phẩm may mà còn đóng vai trò quyết định đến chất lượng, độ bền và tính thẩm mỹ của sản phẩm may. Đặc biệt đối với các sản phẩm làm từ vải dệt kim có tính chất co giãn thì đường may phải đảm bảo khả năng co giãn tốt, chịu được lực tác động của lực trong quá trình sử dụng mà không bị đứt chỉ. Trong số các loại đường may thì đường may tạo từ mũi may 514 được chọn phổ biến để may vải dệt kim nhờ khả năng co giãn tốt. Tuy nhiên, do đặc tính đàn hồi cao và cấu trúc đặc biệt của vải dệt kim, việc thiết lập các thông số công nghệ may như mật độ mũi may, lực căng chỉ kim và tốc độ may trở nên phức tạp, dễ dẫn đến hiện tượng đứt đường may do độ giãn đường may không phù hợp.

Đã có nhiều công trình nghiên cứu giải pháp nhằm nâng cao chất lượng đường may, tác giả Bùi Thị Loan [1] đã nghiên cứu ảnh hưởng của một số thông số công nghệ may đến độ bền kéo đứt đường may 406 trên vải dệt kim TC tăng lên. Tác giả Nguyễn Thanh Bình [2] đã nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố như mật độ mũi may, chỉ số chỉ may đến độ bền mũi may 301 trên vải dệt thoi. Đinh Mai Hương và cộng sự [3] đã nghiên cứu ảnh hưởng của một số thông số công nghệ may đến độ bền và độ giãn đứt đường may 301 trên vải dệt kim. Tác giả Islam và cộng sự [4] đã nghiên cứu ảnh hưởng của ba kiểu đường may can tạo từ hai loại mũi may 301, 401 và đến độ bền đường may trên các loại vải denim. Tác giả Rafiul Islam và cộng sự [5] đã phân tích hiệu suất và độ bền đường may trên vải dệt thoi 100% cotton, sử dụng các loại chỉ và mật độ mũi may khác nhau để xác định điều kiện may tối ưu. Tuy nhiên, vẫn còn thiếu các nghiên cứu chuyên sâu đánh giá đồng thời ba thông số công nghệ may gồm

mật độ mũi may, tốc độ may và sức căng chỉ kim đối với đường may 514 trên vải dệt kim single, đặc biệt là phân tích hiệu ứng phi tuyến và tương tác giữa các yếu tố bằng mô hình thực nghiệm. Đây chính là khoảng trống mà nghiên cứu này hướng tới làm rõ.

Thực tế sản xuất hiện nay cho thấy các thông số may thường được thiết lập theo kinh nghiệm, thiếu cơ sở khoa học cụ thể, dẫn đến chất lượng đường may không ổn định. Do đó, việc nghiên cứu một cách hệ thống ảnh hưởng của các thông số công nghệ may đến độ bền và độ giãn đứt của đường may 514 trên vải dệt kim single là cần thiết. Kết quả nghiên cứu không chỉ giúp xác định được điều kiện may tối ưu, mà còn góp phần nâng cao chất lượng sản phẩm và hiệu quả sản xuất trong ngành may mặc.

2. ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Ảnh hưởng của mật độ mũi may, tốc độ may, sức căng chỉ kim tới độ bền và độ giãn đứt dọc đường may sử dụng mũi may 514 trên vải dệt kim đan ngang single. Vải có thành phần 65% polyester, 35% cotton, khối lượng 140g/m², mật độ cột vòng là 160 cột vòng/10cm, mật độ hàng vòng là 230 hàng vòng/10cm. Chỉ may thực nghiệm của hãng Coat Astra có chỉ số tex 27, thành phần 100% polyester.

2.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thực nghiệm xác định độ bền kéo đứt và độ giãn đứt tương đối dọc đường may

Thực nghiệm kéo đứt đường may theo phương pháp kéo đứt nửa chu trình, mẫu đường 

may chịu tải một chiều cho đến khi bị phá hủy mà không có thời gian nghỉ. Độ bền kéo đứt là lực lớn nhất mà mẫu thử chịu được khi bị kéo đứt, đơn vị đo là Niuton (N). Độ giãn đứt tương đối là tỷ số của độ giãn đứt tuyệt đối so với độ dài làm việc của mẫu thử (khoảng cách 2 ngàm kẹp trước khi kéo đứt), đơn vị tính là %. Độ giãn đứt tương đối được tính theo công thức:

$$e = (l - L) / L * 100\% \quad (1)$$

Trong đó: e là độ giãn đứt tương đối (%); l là chiều dài của mẫu sau khi đứt (mm); L là chiều dài ban đầu của mẫu trước khi kéo đứt (mm).

Thí nghiệm kéo giãn mẫu vải có đường may thực hiện trên máy kéo vụn năng KEJIANHK, KJ-1066B với tốc độ không đổi là 60 mm/giây tại Phòng thí nghiệm của Viện Nghiên cứu Quân nhu, Cục Quân nhu, Tổng cục Hậu cần. Mẫu thử hình chữ nhật, có kích thước phần làm việc 50x100mm và kích thước mẫu thử 50x220mm theo tiêu chuẩn TCVN 1748-91 [6]. Các đường may sử dụng mũi may 514 được thực hiện trên máy vắt sổ MO-6816S-Juki, sức căng chỉ kim được đo bằng dụng cụ đo cầm tay của hãng Tajima - Nhật Bản.



Hình 1. Máy vắt sổ MO-6816S-Juki



Hình 2. Đường may 514 [7]

2.2.2. Thiết kế thí nghiệm

Các thông số mật độ mũi may, tốc độ máy và sức căng chỉ kim có quan hệ mật thiết, tác động đồng thời lên đường may, chính vì vậy trong nghiên cứu này sử dụng phương pháp quy hoạch thực nghiệm trực giao cấp 2 nhằm thiết kế phương án thí nghiệm, từ đó xây dựng được các phương trình hồi quy thực nghiệm ảnh hưởng đồng thời của các yếu tố nghiên cứu. Các phương án thí nghiệm được thiết kế theo phương pháp quy hoạch thực nghiệm trực giao bậc 2 Box-Willson. Sử dụng phần mềm Design Expert 12.0 để thiết kế thí nghiệm và xử lý số liệu thực nghiệm.

Số thí nghiệm: $N = 2^k + n_0 + 2^k = 2^3 + 6 + 2 \times 3 = 20$, trong đó có 8 thí nghiệm cơ bản, 6 thí nghiệm tại tâm và 6 thí nghiệm xung quanh tâm, mỗi phương án thí nghiệm lặp lại 5 lần và lấy giá trị trung bình. Chọn giá trị alpha là 1,52, khoảng biến thiên và mức mã hóa được thể hiện trong bảng 1, các phương án thí nghiệm trình bày trong bảng 2.

Bảng 1. Khoảng biến thiên (biến thực và biến mã hóa) của các yếu tố nghiên cứu

TT	Thông số	Biến thực	Biến mã hóa	Mức mã hóa				
				-1,52	-1	0	+1	+1,52
1	Mật độ (mũi/cm)	Md	X_1	3,2	3,5	4,5	5,5	4,7
2	Vận tốc (v/ph)	Vt	X_2	3237	3500	4000	4500	4762
3	Sức căng chỉ kim (cN)	Sc	X_3	49,5	60	80	100	110,4

Phương trình hồi quy thực nghiệm có dạng tổng quát:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_{11}X_1^2 + a_{22}X_2^2 + a_{33}X_3^2 + a_{12}X_1X_2 + a_{13}X_1X_3 + a_{23}X_2X_3 \quad (2)$$

Trong đó:

Y: Hàm mục tiêu;

X_1, X_2, X_3 : Biến mã hóa của các thông số công nghệ may;

$a_0, a_1, a_2, a_{11}, a_{22}, a_{33}, a_{12}, a_{13}, a_{23}$: Các hệ số hồi quy.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

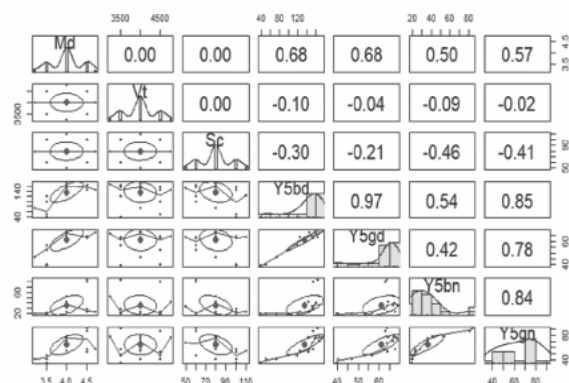
3.1. Kết quả xác định độ bền kéo đứt và độ giãn đứt tương đối dọc đường may sử dụng mũi 514

Kết quả thực nghiệm xác định độ bền kéo đứt và độ giãn đứt tương đối dọc đường may sử dụng mũi 514 theo hướng cột vòng và hàng vòng trên vải dệt kim single được trình bày trong bảng 2, trong đó: Y_{5bd} và Y_{5bn} lần lượt là độ bền kéo đứt theo hướng cột vòng và hàng vòng, Y_{5gd} và Y_{5gn} lần lượt là độ giãn đứt tương đối theo hướng cột vòng và hàng vòng.

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm

Thí nghiệm	Biến mã hóa			Biến thực			Y_{5bd} (N)	Y_{5gd} (%)	Y_{5bn} (N)	Y_{5gn} (%)
	X_1	X_2	X_3	Md	Vt	Sc				
1	-1	-1	-1	3.5	3500	60	119.3	56.6	22.0	47.2
2	1	-1	-1	4.5	3500	60	163.4	63.6	83.8	91.6
3	-1	1	-1	3.5	4500	60	99.5	53.0	19.3	47.0
4	1	1	-1	4.5	4500	60	154.6	63.0	80.5	87.2
5	-1	-1	1	3.5	3500	100	39.1	39.4	19.6	35.0
6	1	-1	1	4.5	3500	100	154.6	62.6	28.5	57.8
7	-1	1	1	3.5	4500	100	49.3	40.4	19.7	40.4
8	1	1	1	4.5	4500	100	144.7	64.0	23.0	52.8
9	$-\alpha$	0	0	3.2	4000	80	73.2	46.8	20.3	41.4
10	α	0	0	4.7	4000	80	145.6	67.4	22.9	58.2
11	0	$-\alpha$	0	4	3237	80	166.7	67.0	52.3	78.4
12	0	$+\alpha$	0	4	4762	80	144.6	64.4	42.4	77.0
13	0	0	$-\alpha$	4	4000	49.5	152.6	63.6	34.8	67.8
14	0	0	$+\alpha$	4	4000	110.4	125.6	63.8	23.1	53.8
15	0	0	0	4	4000	80	167.1	66.4	36.3	70.8
16	0	0	0	4	4000	80	173.3	68.4	36.6	76.2
17	0	0	0	4	4000	80	161.0	67.2	41.5	78.8
18	0	0	0	4	4000	80	157.4	68.6	36.3	76.2
19	0	0	0	4	4000	80	173.3	68.4	36.6	76.2
20	0	0	0	4	4000	80	161.0	67.2	41.5	78.8





Hình 3. Biểu đồ tương quan từng đôi một giữa các yếu tố

Hình 3 là biểu đồ tương quan từng đôi một giữa các yếu tố công nghệ may và độ bền kéo đứt và độ giãn đứt tương đối dọc đường may. Mật độ mũi may (Md) có mối tương quan với độ bền kéo đứt và độ giãn đứt tương đối theo hướng cột vòng ($r = 0,67$ và $0,68$) và hàng vòng ($r = 0,5$ và $0,57$), hệ số tương quan r mang dấu (+) cho thấy khi mật độ mũi may tăng thì độ bền và độ giãn tương đối có xu hướng tăng lên. Hệ số tương quan của sức căng chỉ kim (Sc) với độ bền kéo đứt và độ giãn đứt tương

đối theo hướng cột vòng ($r = -0,3$ và $-0,21$) và hàng vòng ($r = -0,46$ và $-0,41$), hệ số tương quan r mang dấu (-) cho thấy khi sức căng chỉ kim tăng thì độ bền và độ giãn tương đối có xu hướng giảm. Tốc độ máy (Vt) không có mối tương quan với độ bền kéo đứt, độ giãn đứt tương đối dọc đường may.

3.2. Kết quả xác định ảnh hưởng của một số thông số công nghệ may đến độ bền kéo đứt và độ giãn đứt tương đối đường may sử dụng mũi 514

Kiểm định ý nghĩa của các mô hình bằng phần mềm Design Expert 11.0 trong bảng 3 cho thấy trị số p của bốn mô hình $< 0,05$, điều này cho thấy cả bốn mô hình đều có ý nghĩa thống kê, các biến đầu vào giải thích tốt biến đầu ra.

Bảng 3. Kiểm định ý nghĩa của mô hình

Mô hình	Y_{5bd}	Y_{5gd}	Y_{5bn}	Y_{5gn}
F-value	20,55	13,67	5,05	12,75
p-value	$< 0,0001$	0,0002	0,007	0,0002

Bảng 4. Trị số p của các hệ số hồi quy

Trị số p	a_1	a_2	a_3	a_{12}	a_{13}	a_{23}	a_{11}	a_{22}	a_{33}
Y_{5bd}	$< 0,0001$	0,1965	0,0017	0,8036	0,0106	0,4361	$< 0,0001$	0,0968	0,0042
Y_{5gd}	$< 0,0001$	0,6477	0,0366	0,7340	0,0120	0,5130	0,0002	0,0540	0,0132
Y_{5bn}	0,0069	0,5522	0,0092	0,8603	0,0068	0,9864			
Y_{5gn}	$< 0,0001$	0,7920	0,0009	0,4507	0,0241	0,7935	0,0002	0,9022	0,0056

Trên cơ sở phân tích mức ý nghĩa của các hệ số trong phương trình hồi quy kiểm định bởi chuẩn Student, các hệ số trong phương trình có trị số p $< 0,05$ là có ý nghĩa thống kê, biến x_j có ảnh hưởng tới Y, ngược lại là các hệ

số không có nghĩa, biến x không ảnh hưởng tới Y. Theo kết quả bảng 4 loại bỏ các hệ số vô nghĩa xác định được 4 phương trình hồi quy thực nghiệm như sau:

• *Phương trình hồi quy thực nghiệm độ bền kéo đứt đường may 514 theo hướng cột vòng:*

- Phương trình với biến mã hóa:

$$Y_{5bd} = 166,7 + 33,24X_1 - 15,4X_3 + 13,96X_1X_3 - 26,92X_1^2 - 14,14X_3^2; R^2 = 0,94 \quad (3)$$

- Phương trình với biến thực:

$$Y_{5bd} = -666,06 + 219,64Md + 1,76Sc + 0,69Md.Sc - 26,91Md^2 - 0,035Sc^2; R^2 = 0,94 \quad (4)$$

Phương trình hồi quy có hệ số xác định R^2 là 0,94 thể hiện sự thay đổi mật độ mũi may và sức căng chỉ kim giải thích 94% sự thay đổi của độ bền kéo đứt dọc đường may sử dụng mũi 514 theo hướng cột vòng trên vải dệt kim single. Yếu tố mật độ mũi may đóng vai trò quan trọng nhất, sức căng chỉ kim có ảnh hưởng ít hơn, vận tốc không có ảnh hưởng đến mô hình.

• *Phương trình hồi quy thực nghiệm độ giãn đứt tương đối đường may 514 theo hướng cột vòng:*

- Phương trình với biến mã hóa:

$$Y_{5gd} = 66,86 + 7,53X_1 - 2,33X_3 + 3,72X_1X_3 - 5,98X_1^2 - 3,14X_3^2; R^2 = 0,88 \quad (5)$$

- Phương trình với biến thực:

$$Y_{5gd} = -62,12 + 46,48Md - 0,30Sc + 0,18Md.Sc - 5,98Md^2 - 0,007Sc^2; R^2 = 0,88 \quad (6)$$

Phương trình hồi quy độ giãn đứt tương đối đường may 514 theo hướng cột vòng có hệ số xác định R^2 là 0,88 thể hiện sự thay đổi mật độ mũi may và sức căng chỉ kim giải thích 88% sự thay đổi của độ giãn đứt tương đối dọc đường may sử dụng mũi 514 theo hướng cột

vòng trên vải dệt kim single.

• *Phương trình hồi quy thực nghiệm độ bền kéo đứt đường may 514 theo hướng hàng vòng:*

- Phương trình với biến mã hóa:

$$Y_{5nb} = 36,05 + 11X_1 - 10,49X_3 - 13,85X_1X_3; R^2 = 0,69 \quad (7)$$

- Phương trình với biến thực:

$$Y_{5nb} = -220,81 + 66,40Md + 2,59Sc - 0,69Md.Sc; R^2 = 0,69 \quad (8)$$

Phương trình hồi quy có hệ số xác định R^2 là 0,69 thể hiện sự thay đổi mật độ mũi may và sức căng chỉ kim giải thích 69% sự thay đổi của độ bền kéo đứt dọc đường may sử dụng mũi 514 theo hướng hàng vòng.

• *Phương trình hồi quy thực nghiệm độ giãn đứt tương đối đường may 514 theo hướng hàng vòng:*

- Phương trình với biến mã hóa:

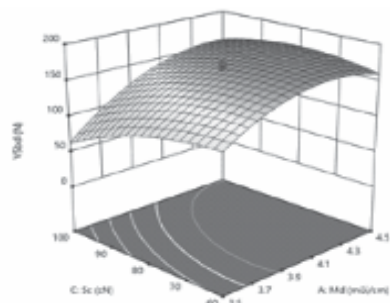
$$Y_{5gn} = 76,50 + 11,50X_1 - 8,57X_3 - 6,17X_1X_3 - 12,09X_1^2 - 7,36X_3^2; R^2 = 0,91 \quad (9)$$

- Phương trình với biến thực:

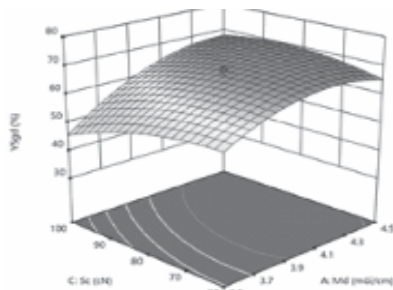
$$Y_{5gn} = -413,93 + 145Md + 3,9Sc - 0,3Md.Sc - 12,09Md^2 - 0,018Sc^2; R^2 = 0,91 \quad (10)$$

Phương trình hồi quy thực nghiệm độ giãn đứt tương đối đường may 514 theo hướng hàng vòng có hệ số xác định R^2 là 0,91 thể hiện sự thay đổi mật độ mũi may và sức căng chỉ kim giải thích 91% sự thay đổi của độ giãn đứt tương đối dọc đường may 514 theo hướng hàng vòng trên vải dệt kim single.

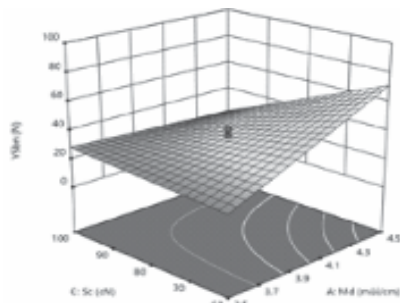




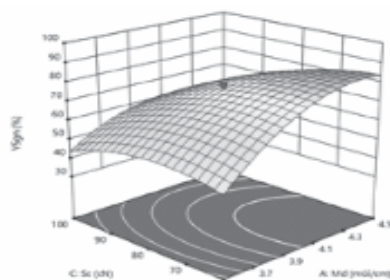
a)



b)



c)



d)

Hình 4. a) Biểu đồ độ bền kéo đứt đường may theo hướng cột vòng; b) Độ giãn đứt tương đối đường may theo hướng cột vòng; c) Biểu đồ độ bền kéo đứt đường may theo hướng hàng vòng; d) Độ giãn đứt tương đối đường may theo hướng hàng vòng

Hình 4 là các biểu đồ bề mặt 3D minh họa ảnh hưởng của yếu tố đầu vào đến kết quả đầu ra. Hình 4.a là biểu đồ ảnh hưởng đồng thời của mật độ mũi may và sức căng chỉ kim đến độ bền kéo đứt đường may theo hướng cột vòng. Khi mật độ mũi may M_d tăng, độ bền kéo đứt tăng đáng kể, thể hiện rõ qua mặt cong hướng lên và chuyển từ màu xanh sang đỏ, độ bền kéo đứt đạt giá trị tối ưu khi mật độ mũi may là 5,3 mũi/cm, vận tốc máy 3500 vòng/phút và sức căng chỉ kim là 72,04cN. Hình 4.b là biểu đồ ảnh hưởng đồng thời của mật độ mũi may và sức căng chỉ kim đến độ giãn đứt tương đối theo hướng cột vòng. Giải phương trình hồi quy độ giãn đứt tương đối theo hướng cột vòng với biến thực xác định được độ giãn đứt tương đối tối ưu khi mật độ mũi may là 5,5 mũi/cm, vận tốc máy may 3500 vòng/phút và sức căng chỉ kim là 82,43cN.

Hình 4.c là biểu đồ ảnh hưởng của mật độ mũi may và sức căng chỉ kim đến độ bền kéo đứt đường may theo hướng hàng vòng. Khi mật độ mũi may M_d tăng, độ bền kéo đứt tăng tuyến tính nhẹ, sức căng chỉ kim có ảnh hưởng yếu, thể hiện qua mặt phẳng gần như nghiêng đều theo trục M_d . Hình 4.d là biểu đồ ảnh hưởng của mật độ mũi may và sức căng chỉ kim đến độ giãn đứt tương đối đường may theo hướng hàng vòng, giải phương trình hồi quy độ giãn đứt đường may theo hướng hàng vòng với biến thực xác định được độ giãn đứt tương đối tối ưu khi mật độ mũi may là 5,3 mũi/cm, vận tốc máy may 3500 vòng/phút và sức căng chỉ kim là 71,45 cN.

4. KẾT LUẬN

Mô hình hồi quy bậc hai được xây dựng cho các biến đầu ra là độ bền kéo đứt và độ giãn đứt tương đối theo cả hai hướng cột vòng và hàng vòng (Y_{5bd} , Y_{5bn} , Y_{5gd} , Y_{5gn}) đều có ý

nghĩa thống kê và độ phù hợp tương đối cao, cho phép đánh giá ảnh hưởng và dự đoán hiệu quả.

Trong các yếu tố khảo sát, mật độ mũi may là yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến các yếu tố đầu ra, sức căng chỉ cũng có tác động, trong khi vận tốc may ảnh hưởng không đáng kể đến độ bền kéo đứt và độ giãn đứt đường may.

Biểu đồ bề mặt đáp ứng cho thấy tồn tại mối quan hệ phi tuyến và có tương tác giữa các yếu tố, đặc biệt giữa mật độ mũi may và sức căng chỉ kim, từ đó có thể xác định được các điều kiện tối ưu. ❖

Ngày nhận bài: 09/5/2025

Ngày phản biện: 30/5/2025

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Bùi Thị Loan, Nguyễn Thị Hồi, Đỗ Thị Tân, “*Nghiên cứu ảnh hưởng của chỉ số chỉ và mật độ mũi may đến độ giãn đứt, độ bền đường may 406 trên vải TC*”. Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ, số 1(72), trang 56-61, 2021.
- [2]. Nguyễn Thanh Bình, “*Nghiên cứu các yếu tố chính ảnh hưởng đến độ bền đường may và mối quan hệ giữa các yếu tố*”. Luận văn cao học Đại học Bách Khoa Hà Nội, 2012.
- [3]. Đinh Mai Hương, Lê Thị Lành, “*Nghiên cứu ảnh hưởng của một số thông số công nghệ may đến độ bền và độ giãn đứt đường may 301 trên vải dệt kim*”. Tạp chí Cơ khí Việt Nam, số 316, trang 179-185, 2024.
- [4]. Mazharul Islam, Palash Kumar Saha, Md. Nazmul Islam, M. M. Rana, and Md. Abdul Hasan, “*Impact of Different Seam Types on Seam Strength*”. Glob. Journals, vol. 19, no. 4, 2019.
- [5]. M. M. Md. Rafiul Islam, A. K. M. Ayatullah Hosne Asif, Abdur Razzaque, Abdullah Al Mamun* and Department, “*Analysis of Seam Strength and Efficiency for 100% Cotton Plain Woven Fabric*”. Int. J. Text. Sci., vol. 9, no. 1, pp. 21-24, 2020.
- [6]. TCVN 5795 - 1994, *Phương pháp xác định độ bền kéo đứt và độ giãn đứt vải dệt kim*.
- [7]. T. Karthik, P. Ganesan, and D. Gopalakrishnan, “*Apparel manufacturing technology*”. Taylor & Francis Group, LLC. 2017.