

# NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ SỢI DỌC VÀ QUÁ TRÌNH GIẶT ĐẾN ĐỘ ĐÀN HỒI CỦA VẢI DENIM CÓ SỢI NGANG BỌC LỖI CHUN

RESEARCH EFFECTS OF THE WARP DENSITY AND WASHING PROCESS ON THE RESISTANCE OF DENIM FABRIC WITH THE WEFT CORE SPUN YARN

Giần Thị Thu Hường\*, Nguyễn Thị Thúy Ngọc

## TÓM TẮT

Quần áo từ vải denim sử dụng sợi ngang với thành phần sợi bông bọc lõi chun có giá trị sử dụng cao, đặc biệt là khả năng co giãn tốt, độ ổn định kích thước tốt đem lại cảm giác tiện nghi cho người mặc. Bài báo nghiên cứu ảnh hưởng thông số mật độ sợi dọc đến độ đàn hồi theo chiều ngang của vải denim có sợi ngang bông bọc lõi sợi chun với cùng thành phần nguyên liệu và các thông số công nghệ khác. Kết quả cho thấy, mẫu vải có mật độ sợi dọc thấp hơn thì độ đàn hồi theo hướng ngang tốt hơn, độ giãn căng bởi tải trọng và lực kéo giãn 85% trước khi giặt thấp hơn sau khi giặt nên độ phục hồi giãn dư trước khi giặt cao hơn sau khi giặt. Nghiên cứu này là cơ sở khoa học để lựa chọn thông số công nghệ dệt phù hợp với công nghệ xử lý hoàn tất và công nghệ thiết kế sản phẩm may sử dụng vải denim co giãn.

**Từ khóa:** Vải denim chun, độ giãn, độ phục hồi giãn, mật độ sợi dọc.

## ABSTRACT

Denim clothes used the weft elastic core spun cotton yarns have high application value, especially good elasticity, good size stability and comfortable feeling for the wearer. This paper investigated the effect of warp yarn density on the horizontal elasticity of elastic denim fabric with the weft elastic core spun yarn, which has the same material composition and other technological parameters. The results showed that, the lower the warp density, the better the horizontal elasticity of the fabric. The extension by the load and the 85% tensile force before being washed is lower than after being washed, thus the residual elongation before being washed is higher. This research is the scientific basis for selecting suitable textile technology parameters for finishing processing technology and design technology of sewing products using stretchy denim fabric.

**Keywords:** Stretch denim fabric, tensile resilience, elasticity of relaxation, warp yarn density.

Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

\*Email: huong.gianthithu@hust.edu.vn

Ngày nhận bài: 20/02/2020

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 03/8/2020

Ngày chấp nhận đăng: 18/8/2020

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các sản phẩm may mặc làm từ vải denim là một trong những nhóm quần áo được ưa chuộng ở mọi người, mọi

lứa tuổi, trong mọi thành phần xã hội và trên mọi quốc gia. Theo khảo sát thấy rằng, 50% những người dưới 60 tuổi đã thích các sản phẩm từ vải denim, 90% những người khoảng 14 - 19 tuổi và 70% những người khoảng 20 - 29 tuổi nói rằng đây là các sản phẩm yêu thích của họ [1].

Vải denim dệt thoi, thường dệt từ sợi dọc nhuộm chàm (indigo dyed) và sợi ngang không nhuộm màu, từ sợi có thành phần 100% bông với kiểu dệt vân chéo 2/1 hoặc chéo 3/1 và mật độ sợi cao. Do đó vải denim có các đặc tính nổi trội như độ bền, độ dày cao, có khả năng thấm hút ẩm tốt, thường được sử dụng phổ biến trong các sản phẩm mặc ngoài, phù hợp cho người lao động làm các công việc ngoài trời, mang lại cho người mặc cảm giác thoải mái dễ chịu, ngoài ra các sản phẩm denim còn mang đến sự cá tính và phong cách cho người mặc. Tuy nhiên, quần áo trong quá trình sử dụng thường bị kéo căng ở một số vị trí trên cơ thể như đầu gối, khuỷu tay... Để tăng tính tiện nghi cho sản phẩm từ vải denim, trong thành phần sợi (sợi bông vải denim thông thường) đã kết hợp với sợi chun (spandex) tạo ra vải denim chun làm tăng độ đàn hồi cho vải. Vải denim chun đã đáp ứng được sự thoải mái cho người mặc, đồng thời đã đảm bảo được phom dáng của sản phẩm đáp ứng về yêu cầu thẩm mỹ. Tuy nhiên, bên cạnh những ưu điểm, sản phẩm từ vải denim chun còn tồn tại nhược điểm lớn là khó ổn định về kích thước. Nhiều sản phẩm bị thay đổi kích thước và biến dạng chỉ sau một thời gian sử dụng ngắn [2].

Độ đàn hồi của vải là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến tính thẩm mỹ và chức năng của trang phục, tạo nên sự khác biệt giữa vải và các nguyên liệu khác [3]. Quá trình giặt mang lại cho vải denim có màu sắc và hình thái phong phú. Tuy nhiên, chính quá trình này cũng đem lại sự thay đổi các đặc tính cơ học của vải. Cũng như trong quá trình sử dụng sản phẩm từ vải denim, sẽ phải qua quá trình giặt nhiều lần. Do thành phần vải denim chun chủ yếu là sợi bông (98 - 99%) và sợi chun (1 - 2%), nên quá trình giặt có ảnh hưởng đến kích thước của sản phẩm may mặc [4]. Việc xác định được sự thay đổi đặc tính đàn hồi của vải denim chun sau giặt là rất cần thiết cho việc

xác định các thông số công nghệ sản xuất vải và thiết kế sản phẩm may. Trong phạm vi nghiên cứu, đã so sánh độ giãn và độ đàn hồi theo chiều ngang của vải denim chun (sợi ngang - sợi bông bọc lõi chun) khi thay đổi mật độ sợi dọc trước và sau giặt.

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

**2.1. Nội dung nghiên cứu**

- Xác định ảnh hưởng của mật độ sợi dọc đến độ đàn hồi của mẫu vải denim chun theo chiều ngang.
- Xác định và so sánh độ đàn hồi theo chiều ngang của mẫu vải trước và sau khi giặt.

**2.2. Đối tượng nghiên cứu**

Các mẫu vải có các thông số chỉ tiêu kỹ thuật như trong bảng 1 (mẫu vải được sản xuất tại Công ty TCE Vina Denim), vải có cùng kiểu dệt vân chéo 3/1.

Bảng 1. Các chỉ tiêu kỹ thuật của vải mẫu

Mẫu vải	Sợi dọc	Sợi ngang	Mật độ sợi dọc (sợi/10cm)	Mật độ sợi ngang (sợi/10cm)	Tỷ lệ đàn hồi của chun (%)	Khối lượng (g/m <sup>2</sup> )
M1	SB10	70D12	256	175	3,5	397
M2	SB10	70D12	232	175	3,5	371

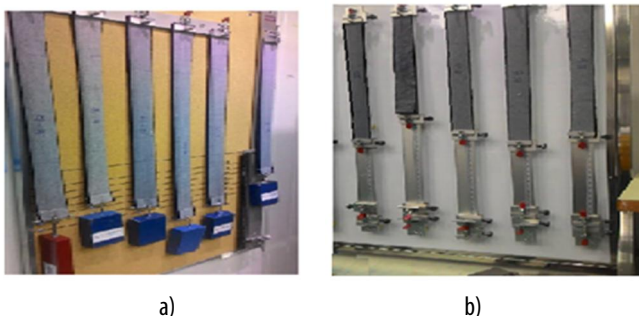
Ghi chú: SB10: sợi đốt tre (slub) 100% bông chải thô có chỉ số sợi Ne10;

70D12: là sợi bông chải thô bọc lõi sợi chun 70D có chỉ số Ne12.

**2.3. Phương pháp nghiên cứu**

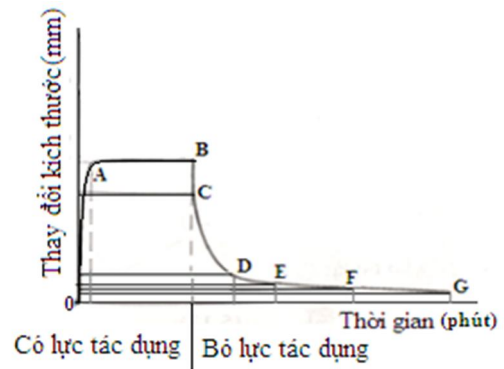
- Chuẩn hóa mẫu trong điều kiện: nhiệt độ 20 ± 1°C, độ ẩm tương đối 65 ± 2% theo tiêu chuẩn TCVN178:2007 [5].

- Phương pháp xác định độ đàn hồi theo tiêu chuẩn ASTM D 3107-07 (2011) [6]: kích thước dưỡng 65x560mm để tạo mẫu thử 50x250mm, tải trọng treo 1,8kg, trên thiết bị Relaxometer (hình 1). Xác định độ đàn hồi theo chiều ngang của vải, do sử dụng sợi ngang là sợi bông bọc lõi chun nên sự biến động kích thước theo chiều ngang của mẫu vải là rất lớn.



Hình 1. Dụng cụ xác định độ đàn hồi của mẫu vải - Relaxometer (a, Đo độ đàn hồi có tải; b, Đo độ đàn hồi khi tác dụng lực kéo giãn)

Các đặc trưng xác định độ đàn hồi bao gồm: Độ giãn căng khi chịu tải trọng hay khi chịu lực kéo căng; Độ giãn dư khi vừa bỏ tải trọng hay khi bỏ lực kéo căng; Độ giãn còn lại sau quá trình phục hồi trong khoảng thời gian dài không còn tải. Sự thay đổi kích thước của mẫu vải theo thời gian khi có lực và bỏ lực tác dụng được thể hiện trên hình 2.



Hình 2. Biểu đồ thay đổi kích thước (biến dạng) của mẫu vải theo thời gian khi chịu lực và khi bỏ lực tác dụng

(A, B, H- kích thước mẫu sau khi treo tải trọng lên mẫu hay lực kéo giãn mẫu 85% sau khoảng thời gian 10 giây và sau 30 phút (mm); C, D, E, F, G, J, K, L- kích thước mẫu sau khi bỏ tải trọng hay lực kéo giãn sau từng khoảng thời gian xác định: 10 giây; 30 giây; 30 phút; 60 phút; 120 phút (mm))

Độ đàn hồi của vải được xác định qua hai đặc trưng đó là độ giãn và độ phục hồi giãn.

Xác định độ giãn căng hay giãn dư ε (%) của vải theo công thức sau:

$$\epsilon = \frac{(a - l_0)}{l_0} \cdot 100\% \tag{1}$$

Trong đó: l<sub>0</sub> - Chiều dài mẫu ban đầu trước khi tác dụng lực (mm);

A - Chiều dài mẫu A, B, H theo thời gian khi có lực tác dụng; hoặc C, D, E, F, G, I, J, K, L khi bỏ lực tác dụng (mm).

Xác định độ phục hồi sau giãn dư bởi tải trọng hay sức căng λ(%) của vải theo công thức sau:

$$\lambda = \frac{(b - c)}{(b - l_0)} \cdot 100\% \tag{2}$$

Trong đó: b - Chiều dài mẫu A, B, H theo thời gian khi có lực tác dụng (mm);

c - Chiều dài mẫu C, D, E, F, G, I, J, K, L khi bỏ lực tác dụng (mm)

- Sử dụng máy giặt và máy sấy chuyên dùng theo tiêu chuẩn giặt AATCC 135/15 [7]. Chế độ giặt thông thường: Nhiệt độ giặt: 27 ± 2°C; Thời gian giặt: 16 phút/1 lần; Nhiệt độ sấy: 90°C; Thời gian sấy: 20 phút.

- Sau đó thực hiện thí nghiệm tương tự như trên xác định độ đàn hồi của mẫu sau quá trình giặt. Thí nghiệm được tiến hành tại phòng thí nghiệm của Công ty TCE Vina Denim.

**3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN**

**3.1. Xác định ảnh hưởng của mật độ sợi dọc đến độ đàn hồi của mẫu vải denim chun**

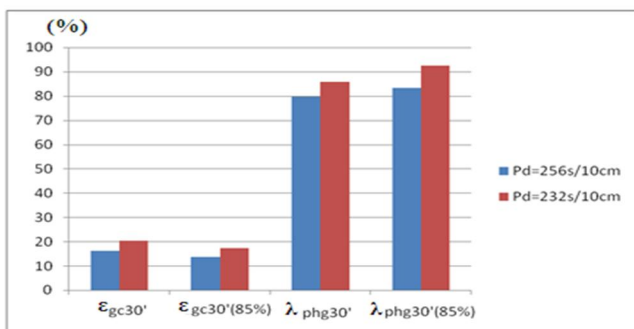
Tiến hành thí nghiệm xác định độ đàn hồi theo chiều ngang của mẫu theo tiêu chuẩn ASTM D 3107-07 (2011), khoảng cách ban đầu của mẫu l<sub>0</sub> = 250mm; đo các kích thước mẫu sau những khoảng thời gian xác định, tính độ

giãn căng khi có lực tác dụng và độ giãn dư khi bỏ lực tác dụng theo công thức (1), tính độ phục hồi giãn sau giãn dư bởi tải trọng hay sức căng theo công thức (2). Kết quả xác định độ giãn và độ phục hồi giãn theo chiều ngang của mẫu vải trước khi giặt trong bảng 2.

Bảng 2. Kết quả xác định độ giãn và phục hồi giãn theo chiều ngang của mẫu vải trước khi giặt

Mẫu vải chịu tác dụng của tải trọng	Mẫu M1		Mẫu M2	
	Độ giãn (%)	Độ phục hồi giãn (%)	Độ giãn (%)	Độ phục hồi giãn (%)
Độ giãn căng bởi tải trọng trong 10 giây-A	<b>16,03</b>		<b>19,62</b>	
Độ giãn căng bởi tải trọng sau 30 phút-B	<b>16,20</b>		<b>20,44</b>	
Độ giãn dư sau khi bỏ tải trọng trong 10s-C	6,12	<b>62,22</b>	5,19	<b>74,61</b>
Độ giãn dư sau khi bỏ tải trọng trong 30s-D	5,30	66,94	4,43	77,42
Độ giãn dư sau khi bỏ tải trọng trong 30ph-E	3,25	<b>79,73</b>	2,81	<b>85,68</b>
Độ giãn dư sau khi bỏ tải trọng trong 1h-F	3,00	81,29	2,51	87,21
Độ giãn dư sau khi bỏ tải trọng trong 2h-G	2,70	83,16	2,06	89,50
<b>Mẫu vải chịu sức căng kéo giãn 85%</b>				
Độ giãn căng sau 30 phút-H	<b>13,77</b>		<b>17,37</b>	
Độ giãn dư sau khi bỏ sức căng sau 30s-I	4,16	69,79	3,02	82,62
Độ giãn dư sau khi bỏ sức căng sau 30ph-J	2,32	<b>83,15</b>	<b>1,32</b>	<b>92,40</b>
Độ giãn dư sau khi bỏ sức căng sau 1h-K	2,08	84,89	1,06	93,90
Độ giãn dư sau khi bỏ sức căng sau 2h-L	1,85	86,56	0,91	94,76

Biểu đồ so sánh độ giãn căng bởi tải trọng sau 30 phút  $\epsilon_{gc30'}$ , độ phục hồi giãn dư sau khi bỏ tải trọng sau 30 phút  $\lambda_{phg30'}$ , và độ giãn căng khi chịu lực kéo giãn 85% sau 30 phút  $\epsilon_{gc30'(85\%)}$ , độ phục hồi giãn dư sau khi bỏ tải trọng sau 30 phút  $\lambda_{phg30'(85\%)}$  khi mật độ sợi dọc thay đổi, được thể hiện trên hình 3.



Hình 3. Biểu đồ so sánh độ giãn và độ phục hồi giãn của mẫu vải có mật độ sợi dọc khác nhau

Kết quả cho thấy, với vải denim chun, mật độ sợi ngang như nhau sợi ngang là sợi dệt chun cùng loại sợi, sợi dọc có cùng chỉ số nhưng mật độ dọc khác nhau, độ giãn và độ phục hồi giãn theo chiều ngang của mẫu M1 (có mật độ sợi dọc cao hơn) thì thấp hơn mẫu vải M2 (có mật độ sợi dọc thấp hơn). Cụ thể, mật độ sợi dọc mẫu M1 lớn hơn mẫu M2 là 1,1 lần, thì độ giãn căng bởi tải trọng sau 30 phút thấp hơn 3,59%, độ phục hồi giãn dư sau khi bỏ tải trọng sau 30 phút thấp hơn 5,95%, độ giãn căng khi chịu lực kéo giãn 85% sau 30 phút thấp hơn 3,6%, độ phục hồi giãn dư sau khi bỏ tải trọng sau 30 phút thấp hơn 8,25%, do sự tác động tương hỗ giữa sợi dọc và sợi ngang trong vải khi có lực tác dụng.

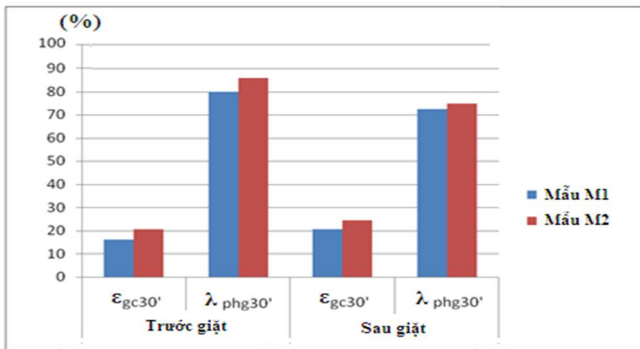
### 3.2. Xác định ảnh hưởng của quá trình giặt đến độ đàn hồi của mẫu vải Denim chun

Tiến hành thí nghiệm giặt mẫu theo tiêu chuẩn giặt AATCC 135/15, xác định độ đàn hồi theo chiều ngang của mẫu sau giặt theo tiêu chuẩn ASTM D 3107-07 (2011), đo các kích thước mẫu sau những khoảng thời gian xác định, tính độ giãn căng khi có lực tác dụng và độ giãn dư khi bỏ lực tác dụng theo công thức (1), tính độ phục hồi giãn sau giãn dư bởi tải trọng hay sức căng theo công thức (2). Kết quả xác định độ giãn và độ phục hồi giãn theo chiều ngang của mẫu vải sau khi giặt trong bảng 3.

Bảng 3. Kết quả xác định độ giãn và phục hồi giãn theo chiều ngang của mẫu vải sau khi giặt

Mẫu vải chịu tác dụng của tải trọng	Mẫu M1		Mẫu M2	
	Độ giãn (%)	Độ phục hồi giãn (%)	Độ giãn (%)	Độ phục hồi giãn (%)
Độ giãn căng bởi tải trọng trong 10 giây-A	<b>19,80</b>		<b>24,03</b>	
Độ giãn căng bởi tải trọng sau 30 phút-B	<b>20,48</b>		<b>24,40</b>	
Độ giãn dư sau khi bỏ tải trọng trong 10s-C	8,40	57,81	9,75	60,04
Độ giãn dư sau khi bỏ tải trọng trong 30s-D	7,90	60,10	8,83	63,25
Độ giãn dư sau khi bỏ tải trọng trong 30ph-E	5,45	<b>72,47</b>	<b>6,07</b>	<b>74,74</b>
Độ giãn dư sau khi bỏ tải trọng trong 1h-F	5,05	74,49	5,62	76,61
Độ giãn dư sau khi bỏ tải trọng trong 2h-G	4,73	76,11	5,31	77,90
<b>Mẫu vải chịu sức căng kéo giãn 85%</b>				
Độ giãn căng sau 30 phút-H	<b>17,41</b>		<b>20,74</b>	
Độ giãn dư sau khi bỏ sức căng sau 30s-I	5,82	66,57	6,84	67,02
Độ giãn dư sau khi bỏ sức căng sau 30ph-J	3,95	<b>77,31</b>	4,36	<b>78,98</b>
Độ giãn dư sau khi bỏ sức căng sau 1h-K	3,63	79,15	3,90	81,20
Độ giãn dư sau khi bỏ sức căng sau 2h-L	3,25	81,33	3,51	83,08

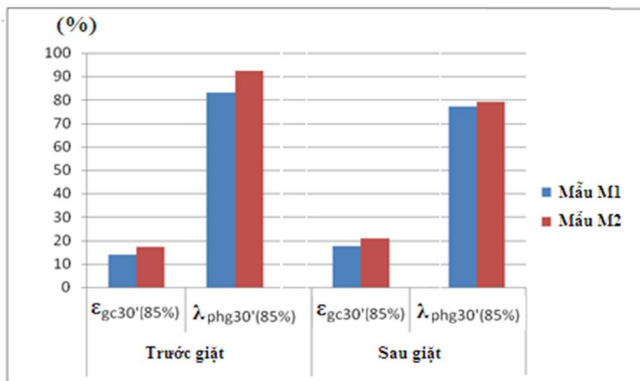
Biểu đồ so sánh độ giãn căng bởi tải trọng sau 30 phút  $\epsilon_{gc30'}$ , độ phục hồi giãn dư sau khi bỏ tải trọng sau 30 phút  $\lambda_{phg30'}$  trước và sau khi giặt của hai mẫu vải được thể hiện trên hình 4.



Hình 4. Biểu đồ so sánh độ giãn căng và độ phục hồi giãn dư sau 30 phút theo chiều ngang do tải trọng của mẫu vải trước và sau khi giặt

Kết quả cho thấy, với vải denim chun có sợi ngang là sợi bông bọc lõi chun có cùng mật độ ngang khác mật độ sợi dọc, độ giãn căng bởi tải trọng theo chiều ngang sau 30 phút sau khi giặt cao hơn trước khi giặt là 4,28% (mẫu M1); 3,96% (mẫu M2). Nhưng độ phục hồi giãn dư khi bỏ tải trọng sau 30 phút theo chiều ngang sau khi giặt thấp hơn trước khi giặt là 7,26% (mẫu M1); 10,94% (mẫu M2).

Biểu đồ so sánh độ giãn căng theo chiều ngang khi chịu lực kéo giãn 85% sau 30 phút  $\epsilon_{gc30'(85\%)}$ , độ phục hồi giãn dư sau khi bỏ tải trọng sau 30 phút  $\lambda_{phg30'(85\%)}$  trước và sau khi giặt được thể hiện trên hình 5.



Hình 5. Biểu đồ so sánh độ giãn căng và độ phục hồi giãn dư sau 30 phút do lực kéo giãn 85% theo chiều ngang của mẫu vải trước và sau khi giặt

Kết quả cho thấy, với vải denim chun có sợi ngang là sợi bông bọc lõi chun có cùng mật độ ngang khác mật độ sợi dọc, độ giãn căng bởi lực kéo giãn 85% theo chiều ngang sau 30 phút sau khi giặt cao hơn trước khi giặt là 3,64% (của mẫu M1); 3,37% (của mẫu M2). Nhưng độ phục hồi giãn dư khi bỏ lực kéo giãn sau 30 phút theo chiều ngang sau khi giặt thấp hơn trước khi giặt là 5,84% (mẫu M1); 13,42% (mẫu M2). Độ giãn căng càng thấp thì độ phục hồi giãn do lực kéo giãn càng cao. Như vậy, quá trình giặt đã làm độ giãn theo chiều ngang của vải tăng lên và độ phục hồi giãn giảm đi, đây là điểm cần lưu ý với quá trình xử lý hoàn tất sản phẩm vải denim co giãn.

Mẫu M2 (có mật độ sợi dọc thấp hơn) có độ giãn và độ phục hồi giãn theo chiều ngang cao hơn so với mẫu M1 (có mật độ sợi dọc cao hơn) cả trước và sau giặt. Vậy, mẫu vải M2 có độ đàn hồi tốt hơn mẫu vải M1.

#### 4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy, với vải denim chun có mật độ sợi dọc khác nhau nhưng cùng thông số công nghệ dệt khác, cùng thành phần nguyên liệu sợi dọc 100% bông, sợi ngang bông bọc lõi chun, khi thay đổi mật độ sợi dọc đã làm thay đổi cấu trúc vải và ảnh hưởng đến độ đàn hồi theo chiều ngang của mẫu vải trước và sau khi giặt. Mẫu vải có mật độ sợi dọc thấp hơn, có độ đàn hồi theo chiều ngang tốt hơn.

Trong phạm vi nghiên cứu, đã xác định được ảnh hưởng của mật độ sợi dọc đến độ đàn hồi theo chiều ngang của vải denim chun, mật độ sợi dọc cao hơn thì độ giãn căng bởi tải trọng, độ phục hồi giãn dư sau khi bỏ tải trọng, độ giãn căng khi chịu lực kéo giãn 85%, độ phục hồi giãn dư sau khi bỏ lực kéo giãn đều thấp hơn. Đã xác định được độ giãn căng bởi tải trọng và lực kéo giãn 85% trước khi giặt thấp hơn sau khi giặt nên độ phục hồi giãn dư bởi tải trọng và lực kéo giãn 85% trước khi giặt cao hơn sau khi giặt.

Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học để thiết kế thông số công nghệ dệt phù hợp với quy trình công nghệ giặt và công nghệ thiết kế sản phẩm may sử dụng vải denim co giãn theo chiều ngang.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. *Short descriptions about denim fabrics and denim products*. ITKIB Publications, Turkey, 2006.
- [2]. Choudhary AK, Sheena Bansal, 2018. *Influences of elastane content, aesthetic finishes and fabric weight on mechanical and comfort properties of denim fabrics*. Journal of Textile Engineering & Fashion Technology, Volume 4 Issue 1.
- [3]. Huỳnh Văn Trí, 2016. *Vật liệu may*. NXB Đại học Công nghiệp TP. Hồ Chí Minh.
- [4]. Vildan Solar, Sibel Kaplan, 2011. *Effects of different finishing processes on some performance characteristics of denim fabrics*. Industria Textilă vol. 62; 283-288
- [5]. TCVN 1748 : 2007 (ISO-139:2005). *Vật liệu dệt - Môi trường chuẩn để điều hòa và thử mẫu*.
- [6]. ASTM 3107:2007(2011). *Standard Test Method for Stretch Properties of Fabrics Woven from Stretch Yarns*.
- [7]. AATCC 135/150 *Standard Test Method for Shrinkage to Washing of Fabrics Woven*.

#### AUTHORS INFORMATION

Gian Thi Thu Huong, Nguyen Thi Thuy Ngoc  
Hanoi University of Science and Technology