

NGHIÊN CỨU KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CÔNG NGHỆ ÉP CAO TẦN ĐỐI VỚI VẬT LIỆU DA GIẤY

INVESTIGATING THE EFFECTS OF HIGH FREQUENCY PRESSURE ON LEATHER MATERIALS

Nguyễn Thị Kim Thu^{1,*},
Nguyễn Đình Hưng¹, Lưu Thị Tho²

DOI: <https://doi.org/10.57001/huih5804.2023.121>

TÓM TẮT

Nghiên cứu xác định ảnh hưởng của quá trình ép cao tần lên vật liệu da. Mẫu da được ép mô phỏng cho những sản phẩm có kích thước mảng ép cao tần ở phạm vi rộng. Chưa có nghiên cứu nào nêu lên ảnh hưởng của các yếu tố trong quá trình ép cao tần lên vật liệu da ở diện rộng. Nên trong nghiên cứu này nhóm tác giả đã sử dụng 5 loại da trong đó có 4 loại da tự nhiên như da lợn, da cật lợn, da tái chế, da cật bò và 1 loại da nhân tạo (PU). Các mẫu được xử lý ép cao tần như trong quá trình sản xuất. Sau đó được nhóm tác giả nghiên cứu sự thay đổi bề mặt và các tính chất cơ lý của vật liệu. Từ đó đưa ra các nhận định về sự ảnh hưởng của quá trình ép cao tần đến các tính chất của da.

Từ khóa: ép cao tần, da cật, da PU, da tái chế.

ABSTRACT

The study identified the effect of high-frequency pressing on leather materials. The leather samples are simulated for products with high-frequency pressed array sizes at a wide range. Recently, No studies have shown the effect of high-frequency pressing on leather materials at large scales. In this study, the authors used 5 leathers, including 4 natural leathers and 1 artificial leather. Samples are treated with high frequency pressing as in the production process with large area. The authors then studied the surface change and mechanical properties of the material. make comments about the influence of the high-frequency pressing process on the properties of the leather.

Keywords: High-frequency pressing, natural leather, PU, artificial leather.

¹Viện Dệt may - Da giấy & Thời trang, Đại học Bách khoa Hà Nội

²Khoa Công nghệ may và Thiết kế thời trang, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: thu.nguyenthikim@hust.edu.vn

Ngày nhận bài: 02/4/2023

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 10/5/2023

Ngày chấp nhận đăng: 15/6/2023

1. GIỚI THIỆU

Ngành da giấy Việt Nam hiện nay cũng là một trong những ngành mũi nhọn trong kim ngạch xuất khẩu trong nền kinh tế nước ta. Thêm vào đó ngành da giấy cũng là một trong những ngành thu hút được nhiều lao động, tạo công ăn việc làm cho xã hội. Vì vậy các công đoạn, các công nghệ tiên tiến các thiết bị hiện đại phục vụ cho sản xuất

giấy da cũng được các doanh nghiệp, các xưởng sản xuất chú trọng đầu tư và áp dụng trong sản xuất [1]. Trong ngành da giấy cũng sử dụng rất nhiều các loại máy móc hiện đại khác nhau. Trong đó máy ép cao tần trong ngành da giấy hỗ trợ rất nhiều trong việc ép nổi hay chìm trên vật liệu da theo yêu cầu của thiết kế hoặc theo yêu cầu của khách hàng. Máy ép cao tần đã giúp cho việc chuyển đổi công nghệ từ ép nhiệt truyền thống với một số nhược điểm như tiêu tốn nhiên liệu, gây lại môi trường như tạo ra hiệu ứng nhà kính bằng việc đốt cháy các vật liệu để tạo ra nhiệt. Vì vậy khi máy ép cao tần ra đời các doanh nghiệp sản xuất giấy dệp đã đưa dây chuyền sản xuất vào để giảm chi phí, tăng năng suất [2]. Thông thường trên sản phẩm da các hình in nổi hoặc logo thường sẽ khá nhỏ nên vị trí ép cao tần sẽ không làm ảnh hưởng đến cấu trúc của sản phẩm. Tuy vậy hiện nay có rất nhiều trang trí bằng những mảng trang trí rất lớn có thể là cả sản phẩm hoặc toàn bộ mặt trước mặt sau của sản phẩm. Những sản phẩm mà được ép cao tần với diện tích lớn thì cũng có thể sẽ ảnh hưởng đến tính chất bề mặt và một số tính chất cơ lý của vật liệu da được sử dụng. Khi sử dụng công nghệ ép cao tần sẽ mang lại hiệu quả trong sản xuất, hiệu quả hơn các phương pháp thông thường khác. Công nghệ ép cao tần dùng thiết làm việc dựa trên cảm biến gia nhiệt điện từ. Gia nhiệt điện từ là một quá trình làm nóng không qua tiếp xúc, sử dụng dòng điện tần số cao để làm nóng vật liệu có dẫn điện. Quá trình sản xuất sử dụng công nghệ ép cao tần đòi hỏi hình in phải bền đẹp, đúng vị trí không ảnh hưởng đến cấu trúc vật liệu và kết cấu cũng như độ bền của sản phẩm. Các loại vật liệu ngành da thường áp dụng công nghệ này như da bò, da dê, da lợn,... hoặc vật liệu giả da như PU, PVC,... Các loại vật liệu đặc biệt khi sử dụng để sản xuất xuất giấy cần phải tuân thủ các quy định của các tiêu chuẩn như tiêu chuẩn ISO 20876:2018 hoặc các tiêu chuẩn riêng cho từng tính chất [3-5].

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT/PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu ảnh hưởng của in ép cao tần lên 6 mẫu da có các đặc trưng khác nhau. Tùy theo tiêu chuẩn mà vật liệu da được chuẩn bị theo kích thước khác nhau.

Bảng 1. Mã hóa các mẫu da được sử dụng trong nghiên cứu

STT	Vật liệu	Đặc trưng	Kí hiệu
1	Da PU	Độ dày 1,4mm, lớp nền là vải không dệt	D1
2	Da lợn	Độ dày 1,4 - 1,6mm	D2
3	Da cắt lợn	Độ dày 1,6mm	D3
4	Da tái chế	Độ dày 1,5mm, chất liệu từ da bò phế liệu không tráng phủ bề mặt	D4
5	Da cắt bò	Độ dày 2mm	D5

2.2. Nội dung nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của ép cao tần đến bề mặt của da

Các hình ép cao tần thay đổi sau khi ép cao tần hay không. Thiết bị được sử dụng là máy éo cao tần, keo latex được tráng phủ ở mặt sau của vật liệu, kính hiển vi để quan sát mặt

2.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng ép cao tần đến độ dày của vật liệu

Nghiên cứu sử dụng 06 mẫu da với các đặc trưng khác nhau, vật liệu được điều hòa theo tiêu chuẩn TCVN 1748 (ISO 139:1973) [3]. Sau đó được mang đi đo độ dày của vật liệu da [6, 7].

2.2.3. Nghiên cứu ảnh hưởng ép cao tần đến độ bền xé của vật liệu

Nghiên cứu sử dụng 06 mẫu da với các đặc trưng khác nhau. Tất cả mẫu đều trải qua quá trình ép cao tần sau đó mang đi thử nghiệm độ bền xé rách để so sánh kết quả trước và sau. Vật liệu được điều hòa và thí nghiệm theo tiêu chuẩn ISO 17696:2018 [4].

2.2.4. Nghiên cứu ảnh hưởng ép cao tần đến độ bền kéo đứt của vật liệu với nhiệt độ cao

Nghiên cứu sử dụng 06 mẫu da với các đặc trưng khác nhau. Tất cả mẫu đều trải qua quá trình ép cao tần sau đó mang đi thử nghiệm độ bền kéo đứt để so sánh kết quả trước và sau. Vật liệu được điều hòa và thí nghiệm theo tiêu chuẩn ISO 17703:2003 [5].

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Chuẩn bị mẫu

Chuẩn bị các mẫu da. Tráng keo mặt sau của các tấm da. Ép cao tần bề mặt của da. Mẫu thử được đặt trong môi trường chuẩn để điều hòa mẫu theo tiêu chuẩn.

2.3.2. Quan sát vật liệu da trước và sau ép cao tần

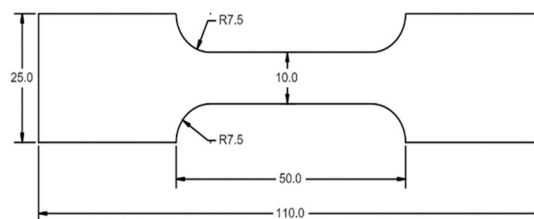
Mẫu da sau khi được ép cao tần sẽ được mang đi quan sát dưới kính hiển vi.

2.3.3. Ảnh hưởng đến độ dày của vật liệu

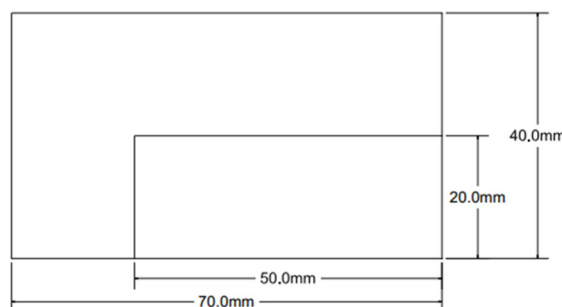
- Đo độ dày của vật liệu trước khi ép cao tần.
- Sau đó mang vật liệu đi ép cao tần theo thông số thống nhất giữa các loại vật liệu.
- Đo độ dày của vật liệu sau khi ép cao tần.

2.3.4. Ảnh hưởng của ép cao tần đến độ bền xé và độ bền đứt của vật liệu

- Chuẩn bị 03 mẫu vật liệu trước khi ép cao tần và sau khi ép cao tần. Kích thước được chuẩn bị như hình 1.



a)



b)

Hình 1. a) mẫu chuẩn bị cho thí nghiệm kéo đứt; b) mẫu chuẩn bị cho thí nghiệm độ bền xé

- Tiến hành thí nghiệm trên máy kéo đứt.

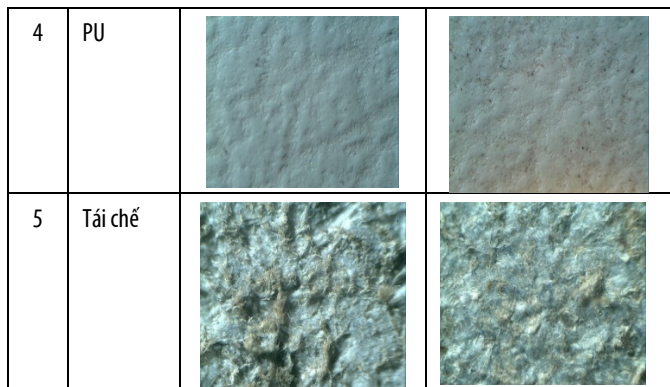
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả ảnh hưởng của nồng độ thuốc nhuộm đến cường độ lên màu

06 mẫu da sau khi ép cao tần được điều hòa trong điều kiện thí nghiệm tiêu chuẩn, ta tiến hành quan sát dưới kính hiển vi để xác định sự thay đổi bề mặt của da như ảnh trong bảng 2.

Bảng 2. Hình ảnh quan sát của 6 mẫu da dưới kính hiển vi trước và sau khi ép cao tần

STT	Loại vật liệu	Hình ảnh trước ép	Hình ảnh sau ép
1	Cắt bò		
2	Cắt lợn		
3	Da lợn		



Sau khi quan sát qua kính hiển vi có thể thấy được sự thay đổi của bề mặt của các loại vật liệu như sau: Thay đổi lớn nhất bề mặt là da cật lợn. Các vân trên da gần như bị ép phẳng. Điều này sẽ làm cho bề mặt da phẳng mịn hơn. Nếu ép trên diện rộng da có thể sẽ làm cho bề mặt da thay đổi nhiều hình thức bên ngoài. Thay đổi ít nhất là da PU, da này trước khi ép bề mặt đã phẳng nhẵn nên sau khi qua quá trình ép cao tần thì bề mặt không thay đổi nhiều. Da cật bò cũng giống như da PU bề mặt của da được sử dụng trước khi ép cũng không có vân đặc trưng bề mặt nhẵn mịn hơn ba loại còn lại nên sau khi ép cao tần bề mặt cũng không thay đổi nhiều. Còn hai da còn lại là da lợn và da tái chế bề mặt da trước khi ép cao tần có nhiều xơ da phân bố thành từng vùng không đồng đều trên da. Nên quan sát trên kính hiển vi bề mặt của hai da này không được nhẵn mà có sự gồ ghề nhất định. Nhưng sau khi ép cao tần các xơ có thể đã được nén lại nên làm bề mặt da phẳng hơn. Qua thí nghiệm này ta có thể thấy rằng ép cao tần có thể sẽ làm thay đổi nhiều về bề mặt đối với các loại da có bề mặt có vân nổi rõ rệt và ít thay đổi đối với da có bề mặt nhẵn bóng hơn.

Bảng 3. Độ dày của da sau khi ép cao tần

Trạng thái	Cật bò	Da lợn	Cật lợn	PU	Tái chế
Trước khi ép (mm)	2,00	1,68	1,63	1,47	1,56
Sau khi ép (mm)	1,84	1,24	0,95	1,25	1,33
Tỉ lệ độ dày còn lại sau khi ép cao tần (%)	91,84	74,03	58,21	85,21	85,17

Sau khi ép cao tần da cật lợn là loại vật liệu bị thay đổi độ dày nhiều nhất trong các loại vật liệu. Độ dày còn lại sau khi ép giảm gần một nửa. Điều này sẽ làm cho da mỏng đi rất nhiều. Điều này phù hợp với thí nghiệm quan sát kính hiển vi ở trên. Các vân trên da cật lợn bị máy ép cao tần ép xuống phẳng bề mặt nên làm cho độ dày khi đo giảm xuống. Điều này có thể tương đương xảy ra với da lợn nên độ dày cũng giảm gần 25% chỉ còn 74,03%. Như vậy đối với

Bảng 5. Độ bền đứt và độ giãn đứt của da trước và sau khi ép cao tần

	Cật lợn		Cật bò		Da lợn		Pu		Tái chế	
	F (N/mm ²)	E (%)	F (N/mm ²)	E (%)	F (N/mm ²)	E (%)	F (N/mm ²)	E (%)	F (N/mm ²)	E (%)
Trước khi ép	4,45	54,7	12,08	54,4	17,59	60,4	9,62	71,6	6,20	22,4
Sau khi ép	6,69	53,4	17,66	54,8	42,60	75,47	13,09	79,4	7,89	19,8
Tỉ lệ thay đổi (%)	56,33	-2,4	46,16	0,7	142,2	25	36,09	10,9	27,4	-11,6

các da khác ít bị ảnh hưởng hơn của ép cao tần là da tái chế và PU thay đổi tương đương nhau còn khoảng 85% và đặc biệt là da cật bò thay đổi ít nhất độ dày sau ép cao tần là 91,84%. Chứng tỏ cấu trúc của da cật lợn là vững chắc nhất.

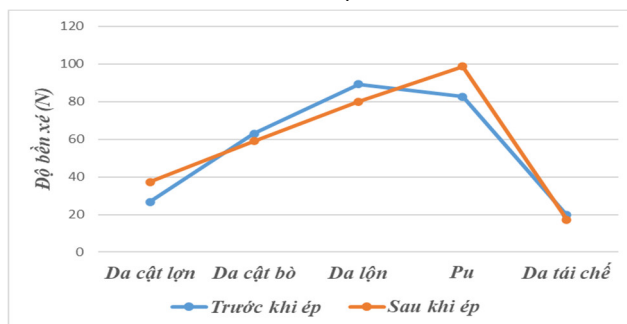
3.2. Kết quả ảnh hưởng của ép cao tần đến độ bền xé của da

Sự thay đổi của các loại da của các đặc điểm bên ngoài như bề mặt, độ dày sau quá trình ép cao tần là khác nhau. Tuy nhiên chúng ta không thể biết quá trình ép cao tần có ảnh hưởng đến cấu trúc bên trong của da hay không nên thí nghiệm này nhóm tác giả đã nghiên cứu đến độ bền xé của da.

Bảng 4. Độ bền xé của da trước và sau khi ép cao tần

Vật liệu	Da cật lợn	Da cật bò	Da lợn	PU	Da tái chế
Mẫu	F(N)	F(N)	F(N)	F(N)	F(N)
Trước khi ép	26,67	63	89,33	82,67	19,67
Sau khi ép	37,33	59	80	98,67	17,33
Sự thay đổi (%)	39,97	-6,35	-10,44	19,35	-11,89

Qua bảng 4 và hình 2 ta thấy sự thay đổi của các vật liệu da cũng khá khác nhau. Có loại thì tăng bền, có loại thì giảm bền. Điều này có lẽ là do cấu trúc của các loại da là khác nhau nên ảnh hưởng cũng khác nhau. Đối với da cật lợn và da PU thì độ bền xé không những không giảm mà còn tăng đến gần 40%. Điều này có thể cho thấy rằng da cật lợn sau khi ép cao tần sự liên kết của vật liệu trong da chặt chẽ hơn. Da PU thì nhỏ hơn tăng 19,35%. Ba loại da còn lại là da cật bò, da lợn và da tái chế thì độ bền xé có giảm đi tuy nhiên không quá lớn. Da giảm lớn nhất là da tái chế 11,89%, nhỏ nhất là da cật bò 6,35%

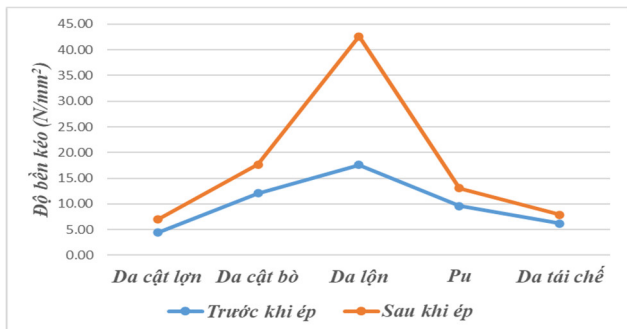


Hình 2. Đồ thị thể hiện sự thay đổi độ bền xé của vật liệu trước và sau khi ép cao tần

3.3. Kết quả ảnh hưởng của ép cao tần đến độ bền đứt và độ giãn đứt của vật liệu

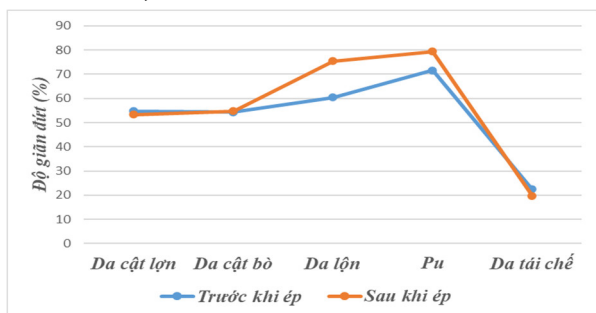
Đối với sản phẩm da thì độ bền đứt và độ giãn đứt cũng rất được quan tâm và được quy định rất rõ ràng trong tiêu

chuẩn khi sản xuất ra sản phẩm đó như tiêu chuẩn ISO 20879: 2007 có yêu cầu phải kiểm tra về độ bền kéo đứt và độ giãn dài của vật liệu trong đó chỉ định tiêu chuẩn kiểm tra là ISO 17706:2018. Tuy nhiên chúng ta không thể biết quá trình ép cao tần có ảnh hưởng đến cấu trúc bên trong của da hay không nên thí nghiệm này nhóm tác giả đã nghiên cứu đến độ bền đứt và độ giãn của da theo bảng 5.



Hình 3. Biểu đồ thể hiện sự thay đổi độ bền kéo của vật liệu trước và sau khi ép cao tần

Độ bền đứt của các loại da đều tăng rất lớn đặc biệt là da lợn độ bền đứt tăng đến 142,20%. Hai loại da là da cật lợn (tăng 56,33%), da cật bò là 46,16% sau khi ép cao tần. Da PU (36,09%) và da tái chế (27,4%) tuy tăng ít hơn nhưng đối với sản xuất đó cũng là một con số đáng kể. Điều này có thể nói rằng quá trình ép cao tần có thể đã ảnh hưởng đến cấu trúc của vật liệu làm cho vật liệu thay đổi trạng thái của nó và làm cho chúng bền hơn. Sự thay đổi này trên phương diện sản xuất và sử dụng là một sự thay đổi khi không tính đến các yếu tố khác thì là sự thay đổi có ích đối với tính chất này.



Hình 4. Biểu đồ thể hiện sự thay đổi độ giãn đứt của vật liệu trước và sau khi ép cao tần

Độ giãn đứt của các loại da sau khi ép đều tăng hoặc giảm nhưng không đáng kể đối với da cật lợn, da cật bò da tái chế. Điều này chứng tỏ quá trình in ép cao tần không làm ảnh hưởng đến độ giãn đứt của các loại da như da cật lợn (giảm 2,4%), da cật bò (tăng 0,7%). Nhưng PU (tăng 10,9%) và nhiều nhất da lợn (tăng 25%) còn da sẽ bị ảnh hưởng đến độ giãn đứt của da, điều này cần lưu ý khi sản xuất và thiết kế khi sử dụng in ấn cho những sản phẩm này.

4. KẾT LUẬN

Qua khảo sát các tính chất liên quan đến tính thẩm mỹ và tính cơ lý của vật liệu da dưới sự tác động của quá trình ép cao tần ta có thể kết luận như sau:

Quá trình ép cao tần sẽ ảnh hưởng đến bề mặt khá là lớn đối với những vật liệu da có bề mặt gân nổi lớn và rõ rệt. Còn đối với các sản phẩm da nhẵn bóng thì không chịu ảnh hưởng quá lớn. Điều này cũng sẽ làm thay đổi tính thẩm mỹ của da khi vân da bị biến đổi. Nên trong quá trình gia công sản xuất bằng quá trình ép cao tần cần chú ý đến vị trí ép, diện tích ép, thời gian và các thông số công nghệ sao cho phù hợp đặc biệt khi cần ép với mảng miếng lớn. Nếu cần thay đổi hiệu ứng bề mặt da với mục đích trang trí thì có thể áp dụng công nghệ ép cao tần đối với các sản phẩm có vân da rõ rệt theo ý đồ thiết kế của công ty. Điều này cũng tương ứng với sự thay đổi về độ dày của da có vân nổi. Tuy vậy sự thay đổi về độ bền kéo đứt của các loại da lại rất khả quan. Tất cả các da đều tăng bền đáng kể đặc biệt đối với các da có thể chưa ổn định về cấu trúc. Trong quá trình ép có thể các da này sẽ có cấu trúc ổn định và chặt chẽ hơn làm cho da trở nên bền hơn. Độ giãn đứt thì tùy thuộc vào từng loại da mà có sự thay đổi. Như vậy trong quá trình sản xuất và thiết kế sản phẩm từ các loại da trên đối với những sản phẩm cần áp dụng công nghệ ép cao tần thì không cần phải lo lắng về độ bền của da sau quá trình ép. Quá trình này chỉ cần lưu ý đến hiệu ứng bề mặt của sản phẩm và độ dày của sản phẩm sau khi ép cao tần vì nó có sự thay đổi khá đáng kể khi sử dụng ép cao tần ở diện tích lớn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. <http://www.lefaso.org.vn/chi-tiet-tin-tuc/26704/so-lieu-xuat-nhap-khau-nganh-da-giay-6-thang-dau-nam-2021>.
- [2]. M. T. T. Thao, N. D. Hien, V. T. Nhan, T. M. Thong, 2019. *Research on identification and assessment of occupational exposure risks of workers operating high-frequency gluing machines in the leather shoe manufacturing industry*. Science Technology Activities Review on Safety - Health & Working Environment, Vol. 4,5&6, 2019.
- [3]. TCVN 1748 - 86 Textile materials -Standard atmosphere for testing.
- [4]. ISO 17696:2004 Footwear - Test methods for uppers, linings and insoles - Tear strength.
- [5]. ISO 17703:2003 Footwear - Test methods for uppers - High temperature behaviour.
- [6]. TCVN 7118:2007 Leather - Physical and mechanical tests - Determination of thickness.
- [7]. TCVN 4636-88 Artificial Leather - Determination of mass 1m² and thickness.

AUTHORS INFORMATION

Nguyen Thi Kim Thu¹, Nguyen Dinh Hung¹, Luu Thi Tho²

¹School of Textile, Leather and Fashion, Hanoi University of Science and Technology, Vietnam

²Faculty of Garment Technology & Fashion Design, Hanoi University of Industry, Vietnam