

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG ĐỘ CỨNG SUỐT CAO SU ĐẾN CHẤT LƯỢNG SỢI THÔ 100% BÔNG

RESEARCH ON THE EFFECT OF RUBBER HARDNESS ON 100% COTTON RUBBER FIBER QUALITY

Lưu Thị Tho^{1,*}, Nguyễn Thị Thùy¹,
Phạm Thành Nam¹, Nguyễn Thị Mai Hoa¹

DOI: <http://doi.org/10.57001/huih5804.2024.383>

TÓM TẮT

Nghiên cứu độ cứng suốt cao su đến chất lượng sợi thô 100% bông chải thô nhằm nâng cao chất lượng sợi và gia tăng năng suất nhà máy. Độ cứng suốt cao su là một thông số quan trọng quyết định đến chất lượng sợi thô. Nghiên cứu thực nghiệm trên dây chuyền kéo sợi bông chải thô nói chung và trên máy kéo sợi thô nói riêng. Nghiên cứu ảnh hưởng của độ cứng suốt cao su tới chất lượng kéo sợi bông được thực hiện trên cùng một điều kiện công nghệ (nhiệt độ, thời gian), cùng chỉ số sợi và thay đổi độ cứng suốt cao su. Bốn mức độ cứng của suốt cao su được khảo sát lần lượt là 83 shore, 85 shore, 88 shore, 90 shore. Kết quả cho thấy khi giữ nguyên chỉ số sợi và tăng độ cứng của suốt cao su thì các chỉ tiêu chất lượng như độ không đều Cvm (%), chỉ tiêu IPI (Neps), hàm lượng xơ ngắn (SFC(n)) của sợi thô đều tăng rõ rệt.

Từ khóa: Suốt cao su, độ cứng, độ không đều, chỉ tiêu IPI, hàm lượng xơ ngắn.

ABSTRACT

Research on the hardness of the rubber to the quality of the raw yarn 100% Carded Cotton raw yarn ro improve quality and increase factory productivity. The hardness of the rubber is an important parameter that determines the quality of the yarn. Experimental study on the carded cotton spinning line in general and on the raw spinning machine in particular. The study on the influence of rubber bobbin hardness on cotton spinning quality was carried out on the same technological conditions (temperature, time), the same yarn count and change in the hardness of the rubber bobbin. Four levels of hardness of the rubber transparent were surveyed, respectively 83 shore, 85 shore, 88 shore, 90 shore. The results show that when keeping the yarn count and increasing the stiffness of the rubber bobbin, the quality parameters such as irregularity Cvm (%), IPI index (Neps), short fiber content (SFC(n)) of raw fibers increased markedly.

Keywords: Rubber bobbin, hardness, irregularity, IPI index, short fiber content.

¹Khoa Công nghệ may và Thiết kế thời trang, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: luuthitho1973@gmail.com

Ngày nhận bài: 15/3/2024

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 10/6/2024

Ngày chấp nhận đăng: 28/11/2024

1. GIỚI THIỆU

Việc nâng cao chất lượng sợi trong thời gian gần đây là một thách thức chính đến ngành công nghiệp dệt may cả trên thế giới và Việt Nam. Độ cứng của suốt cao su đóng vai trò quan trọng trong việc kiểm soát chất lượng xơ và tăng năng suất trong kéo sợi.

Các tác giả B.Sujai, M. Sivakumar đã nghiên cứu ảnh hưởng của độ cứng suốt cao su đến độ đồng đều về khối lượng và độ không đều của sợi. Nghiên cứu được thực hiện khi thay đổi 9 loại suốt cao su có các độ cứng khác nhau (56 shore, 63 shore, 65 shore, 66 shore, 68 shore, 75 shore, 83 shore, 85 shore và 90 shore) trên sợi se 100% bông. Kết quả cho thấy, khi tăng độ cứng của suốt cao su từ thấp (56 shore) đến độ cứng suốt cao su cao (90 shore), độ đồng đều khối lượng sợi, độ không đều % tăng dần [1].

Tác giả N. Thukkaiappn, Dharanithukks đã nghiên cứu ảnh hưởng độ cứng suốt cao su đến chất lượng sợi. Nghiên cứu được thực hiện khi thay đổi độ cứng của suốt cao su (65 shore, 70 shore, 83 shore, 85 shore và 90 shore) và thay đổi vị trí suốt cao su (vị trí suốt trước và suốt sau) để đánh giá ảnh hưởng của chúng đến một số thông số chất lượng như Thin, Thicks, Neps, độ không đều (%) trên sợi bông. Kết quả cho thấy, khi tăng độ cứng của suốt cao su và thay đổi vị trí của suốt thì chất lượng sợi thay đổi rõ rệt đồng thời cũng lựa chọn được loại suốt cao su có độ cứng đảm bảo cả về chất lượng sợi và sản lượng trong sản xuất [2].

Các tác giả F.Eyasu, S.Sakthivel, T.Bewuket đã nghiên cứu ảnh hưởng độ cứng suốt cao su suốt

trước đối với chất lượng sợi. Trong công trình nghiên cứu này tác giả sử dụng sợi 100% bông chỉ số sợi Ne32 sau đó thay đổi độ cứng suốt trước (63 shore, 65 shore, 68 shore, 72 shore, 75 shore, 80 shore, 83 shore, 85 shore và 90 shore) để đánh giá các chỉ tiêu chất lượng như: độ không đều, độ xù lông, chỉ tiêu IPI (Thin, Thicks, Neps). Kết quả cho thấy, khi sử dụng suốt có độ cứng 63 shore chất lượng sợi tốt nhất, độ không đều, độ xù lông các chỉ tiêu IPI của sợi thấp [3].

Nhóm tác giả Giản Thị Thu Hương, Trần Đức Chung đã nghiên cứu ảnh hưởng của một số thông số công nghệ đến độ xoắn của sợi sau quần ống. Các tác giả đã trình bày rõ ảnh hưởng của một số thông số công nghệ trong quá trình quần ống gồm: tốc độ quần ống Z_1 , lực ép của bộ điều tiết sức căng Z_2 và khoảng cách từ ống sợi con đến khuyết dẫn sợi của bộ phận giảm balông Z_3 đến độ xoắn của sợi sau quần ống. Kết quả nghiên cứu là phương pháp khoa học để lựa chọn các thông số công nghệ quần ống phù hợp với chất lượng sợi nhằm đạt được độ xoắn sợi yêu cầu đáp ứng cho các công đoạn tiếp theo trong dây chuyền sản xuất [4].

Nhóm tác giả Giản Thị Thu Hương, Trần Đức Chung đã nghiên cứu xác định mối quan hệ giữa sức căng sợi và một số thông số công nghệ trong quá trình quần ống. Các tác giả đã xác định mối quan hệ giữa sức căng sợi trung bình và các yếu tố công nghệ quần ống gồm: tốc độ quần ống, lực ép của bộ điều tiết sức căng và khoảng cách từ đầu ống sợi con đến khuyết dẫn sợi của bộ phận ba lông sợi. Kết quả nghiên cứu là cơ sở thiết kế một hệ thống tự động điều khiển các thông số công nghệ sao cho sức căng sợi ổn định theo yêu cầu trong quá trình quần ống để nâng cao năng suất và chất lượng quần ống [5].

Nhóm tác giả Trần Nhật Chương, Mai Hoàng Ân, Trần Lê Hạ đã nghiên cứu về giảm lỗi Neps trên sợi, nâng cao chất lượng sợi xuất khẩu. Các tác giả đã tiến hành thực nghiệm trên tất cả các máy của dây chuyền kéo sợi. Mục đích nghiên cứu là nhằm tìm ra những yếu tố cơ bản nhất trên những công đoạn dễ phát sinh Neps và đưa ra các biện pháp áp dụng để giảm Neps [6].

Trong nghiên cứu này, các tác giả khảo sát ảnh hưởng độ cứng suốt cao su đến chất lượng kéo sợi chải thô 100% bông nhằm đưa ra phương pháp lựa chọn, kiểm soát và sử dụng suốt cao su để đảm bảo chất lượng sợi và tăng năng suất trong kéo sợi.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Vật liệu: Nghiên cứu sử dụng sợi có thành phần 100% bông trên máy kéo sợi thô sau khi thay đổi độ cứng suốt

cao su được cung cấp bởi Tổng công ty Dệt May Nam Định - Nhà máy Sợi Hòa Xá.

- Các chỉ tiêu kỹ thuật chính của sợi nghiên cứu được thể hiện trên bảng 1.

Bảng 1. Chỉ tiêu kỹ thuật của sợi bông nghiên cứu

STT	Loại sợi	Thành phần	Chỉ số (Ne)	Độ sần (x/m)	Chiều dài (m)
1	Sợi chải thô	100% bông	0,7	42	2310

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu xác định độ cứng suốt cao su đến độ không đều của sợi thô:

Thực nghiệm sử dụng mẫu sợi thô 100% bông có chỉ số 0,7, thay đổi 04 độ cứng suốt cao su, sử dụng máy Uster Statistics để đánh giá độ không đều của sợi.

- Nghiên cứu xác định độ cứng suốt cao su đến hàm lượng xơ ngắn:

Thực nghiệm sử dụng mẫu sợi thô 100% bông có chỉ số 0,7, thay đổi 04 mức độ cứng suốt cao su, sử dụng máy Uster Statistics để đánh giá hàm lượng xơ ngắn của sợi.

- Nghiên cứu xác định độ cứng cao su đến chỉ tiêu IPI (Neps):

Thực nghiệm sử dụng mẫu sợi thô 100% bông có chỉ số 0,7, thay đổi 04 độ cứng suốt cao su, sử dụng máy Uster Statistics để đánh giá chỉ tiêu IPI (Neps) của sợi.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Chuẩn bị mẫu thử

Mẫu thử được lấy mẫu sợi thô có cùng chỉ số theo tiêu chuẩn TCVN 11962:2017.

2.3.2. Phương pháp xác định ảnh hưởng độ cứng suốt cao su đến độ không đều sợi thô

- Chuẩn bị mẫu sợi thô để xác định độ không đều trên máy Uster theo tiêu chuẩn TCVN 5364:1991.

- Xác định độ không đều sử dụng máy đo độ không đều trên máy Uster Statistics 2013.

Quy trình thực nghiệm:

- Đưa máy về trạng thái bắt đầu.

- Mặc mẫu vào đầu máy. Cho động cơ chạy để kéo mẫu qua khe đo đều đặn và liên tục.

- Chỉnh kim đo dao động đều về hai phía của vị trí số 0 trên đồng hồ đầu máy chính.

- Bật công tắc cho bộ ghi biểu đồ.

- Tiến hành đo trên bộ đếm khuyết tật. Sau thời gian 5 phút, ghi kết quả.

- Kiểm tra kim đồng hồ trở về vị trí đầu sau khi bỏ mẫu khỏi khe đo.

- Tiến hành đo lặp lại các mẫu thử tiếp và cho đến hết mẫu thử.

2.3.3. Phương pháp xác định ảnh hưởng độ cứng suất cao su đến hàm lượng xơ ngắn sợi thô

- Chuẩn bị mẫu sợi thô theo tiêu chuẩn TCVN 11962:2017.

- Tiến hành thực nghiệm trên máy Uster Statistics 2013.

Quy trình thực nghiệm:

- Đưa máy về trạng thái bắt đầu.
- Mắc mẫu vào đầu máy, cho động cơ chạy để kéo mẫu qua khe đo đều đặn và liên tục.
- Tiến hành đo trên bộ đếm khuyết tật. Sau thời gian 5 phút, ghi kết quả.
- Tiến hành đo lặp lại các mẫu thử tiếp và cho đến hết mẫu thử.

2.3.4. Phương pháp xác định ảnh hưởng độ cứng suất cao su đến chỉ tiêu IPI (Neps) sợi thô

- Lấy mẫu sợi thô để xác định chỉ số I.P.I theo tiêu chuẩn TCVN 5442:1991.

- Sử dụng đo chỉ tiêu IPI (Neps) trên máy Uster Statistics 2013.

Quy trình thực nghiệm:

- Đưa máy về trạng thái bắt đầu.
- Mắc mẫu vào đầu máy. Cho động cơ chạy để kéo mẫu qua khe đo đều đặn và liên tục.
- Tiến hành đo trên bộ đếm khuyết tật. Sau thời gian 5 phút, ghi kết quả.
- Tiến hành đo lặp lại các mẫu thử tiếp và cho đến hết mẫu thử.

2.3.5 Một số thiết bị sử dụng trong nghiên cứu



Hình 1. Máy kéo sợi thô



Hình 2. Máy Uster Statistics



Hình 3. Suốt cao su

Nơi thí nghiệm: Quá trình thực nghiệm được tiến hành tại phòng thí nghiệm Tổng công ty Dệt May Nam Định - Nhà máy Sợi Hòa Xá.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Kết quả ảnh hưởng độ cứng suất cao su đến độ không đều C_{Vm} (%) của sợi thô

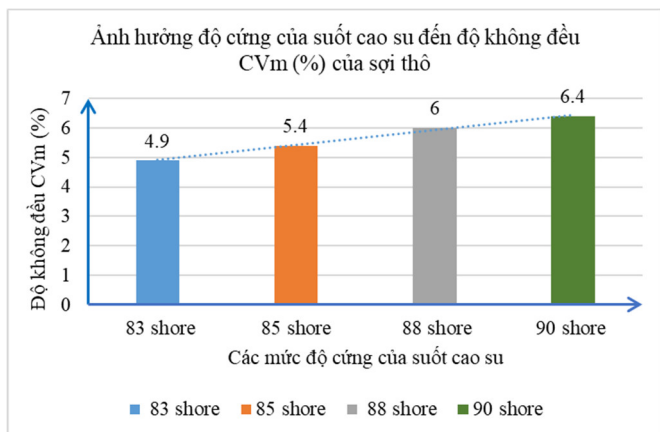
Các mẫu sợi thô có cùng chỉ số Ne 0,7 được chuẩn bị theo tiêu chuẩn TCVN 11962:2017, thay đổi thông số của độ cứng suất cao su trong điều kiện tiêu chuẩn, các mẫu sợi được thực nghiệm kéo sợi trên cùng một thiết bị nhưng thay đổi 4 mức độ cứng khác nhau (83 shore, 85 shore, 88 shore và 90 shore). Các mẫu sợi tiếp tục được đo trên máy Uster Statistics 2013 để xác định độ không đều C_{Vm} (%) của sợi thô theo tiêu chuẩn TCVN 5364:1991. Các kết quả được thể hiện theo bảng 2 và hình 4.

Từ bảng 2 và hình 4 cho thấy khi độ cứng của suất cao su tăng thì độ không đều C_{Vm} (%) của sợi thô cũng tăng, cụ thể: đối với suất cao su có độ cứng là 83 shore thì độ không đều C_{Vm} là thấp nhất (4,9%), suất cao su có độ cứng 85 shore, 88 shore và 90 shore có độ không đều C_{Vm} lần lượt là (5,4%; 6,0%; 6,4%) cao hơn so với suất cao su có độ cứng 83 shore. Độ không đều của sợi có độ cứng suất cao su 85 shore, 88 shore và 90 shore cao hơn suất có độ cứng suất 83 shore lần lượt là 0,5% và 1,1%, 1,5%.

Như vậy, khi độ cứng của suất cao su tăng thì độ không đều C_{Vm} của sợi thô tăng dẫn đến chất lượng của sợi thô sẽ xấu đi.

Bảng 2. Kết quả ảnh hưởng của độ cứng suất cao su đến độ không đều của sợi thô

Chỉ tiêu chất lượng	Độ không đều C _{Vm} (%)
Độ cứng 83 shore	4,9
Độ cứng 85 shore	5,4
Độ cứng 88 shore	6,0
Độ cứng 90 shore	6,4



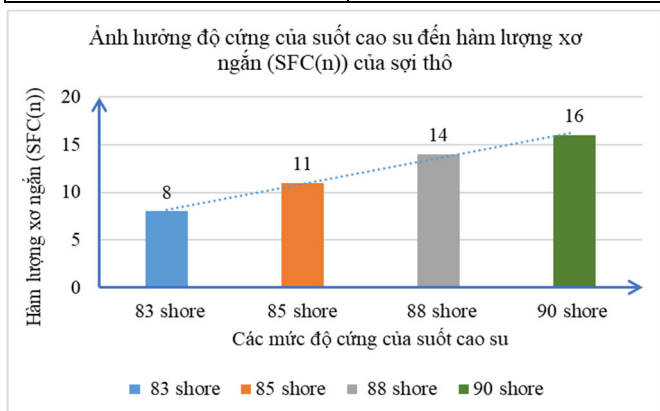
Hình 4. Kết quả đo ảnh hưởng độ cứng suất cao su đến độ không đều của sợi thô

3.2. Kết quả ảnh hưởng độ cứng suất cao su đến hàm lượng xơ ngắn (SFC(n)) của sợi thô

Các mẫu sợi có cùng chỉ số Ne 0,7 được chuẩn bị theo tiêu chuẩn TCVN 11962:2017, thay đổi thông số của độ cứng suất cao su trong điều kiện tiêu chuẩn, các mẫu sợi được thực nghiệm kéo sợi trên cùng một thiết bị nhưng thay đổi 4 mức độ cứng khác nhau (83 shore, 85 shore, 88 shore và 90 shore). Các mẫu sợi tiếp tục được đo trên máy Uster Statistics 2013 để xác định hàm lượng xơ ngắn của sợi thô theo tiêu chuẩn TCVN 11962:2017. Các kết quả được thể hiện theo bảng 3 và hình 5.

Bảng 3. Kết quả ảnh hưởng độ cứng suất cao su đến hàm lượng xơ ngắn của sợi thô

Chỉ tiêu chất lượng	Hàm lượng xơ ngắn (SFC(n))
Độ cứng 83 shore	8
Độ cứng 85 shore	11
Độ cứng 88 shore	14
Độ cứng 90 shore	16



Hình 5. Kết quả đo độ cứng suất cao su đến hàm lượng xơ ngắn của sợi thô

Từ bảng 3 và hình 5 ta thấy, suất cao su có độ cứng càng cao thì hàm lượng xơ ngắn trong sợi cũng cao và

ngược lại. Cụ thể là với suất cao su độ cứng 88 shore thì hàm lượng xơ ngắn trong sợi là 14n cao hơn lượng xơ ngắn của suất cao su có độ cứng 83 shore là 6n cao hơn gấp 1,75 lần, sợi khi dùng suất có độ cứng 90 shore thì hàm lượng xơ ngắn cao gấp 2 lần khi dùng sợi có độ cứng 83 shore.

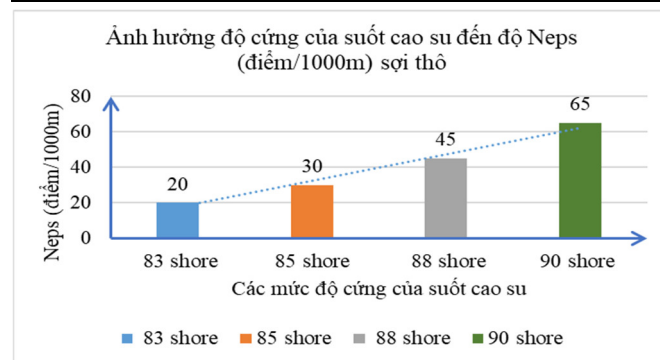
Như vậy, độ cứng suất cao su cao hàm lượng xơ ngắn trong sợi cao và ngược lại khi độ cứng suất cao su thấp thì hàm lượng xơ ngắn trong sợi cũng giảm chất lượng sợi thô tốt.

3.3. Kết quả ảnh hưởng độ cứng suất cao su đến độ Neps (điểm/1000 điểm) của sợi thô

Các mẫu sợi có cùng chỉ số Ne 0,7 được chuẩn bị theo tiêu chuẩn TCVN 11962:2017, thay đổi thông số của độ cứng suất cao su trong điều kiện tiêu chuẩn, các mẫu sợi được thực nghiệm kéo sợi trên cùng một thiết bị nhưng thay đổi 4 mức độ cứng khác nhau (83 shore, 85 shore, 88 shore và 90 shore). Các mẫu sợi tiếp tục được đo trên máy Uster Statistics 2013 để xác định độ Neps của sợi thô theo tiêu chuẩn TCVN 5442:1991. Các kết quả được thể hiện theo bảng 4 và hình 6.

Bảng 4. Kết quả ảnh hưởng độ cứng suất cao su đến độ Neps của sợi thô

Chỉ tiêu chất lượng	Neps (điểm/1000m)
Độ cứng 83 shore	20
Độ cứng 85 shore	30
Độ cứng 88 shore	45
Độ cứng 90 shore	65



Hình 6. Kết quả ảnh hưởng độ cứng suất cao su đến độ Neps của sợi thô

Từ bảng 4 và hình 6 ta thấy, độ cứng suất cao su ảnh hưởng nhiều đến chỉ số IPI của sợi đặc biệt là độ Neps. Khi suất cao su có độ cứng 83 shore có 20 điểm Neps/1000m sợi, điểm Neps trên sợi cao lần lượt là 30;40 điểm/1000m sợi với suất cao su có độ cứng 85 shore và 88 shore. Khi tăng độ cứng suất lên 90 shore thì điểm Neps (65 điểm/1000m) tăng lên gấp 3,25 lần so với mẫu suất có độ cứng 83 shore (20 điểm/1000m).

Như vậy, độ cứng của suốt cao su càng nhỏ điểm Neps trong sợi càng nhỏ và ngược lại khi độ cứng của suốt cao su càng cao số điểm Neps trong sợi cũng cao.

4. KẾT LUẬN

Các kết quả nghiên cứu cho thấy: độ cứng 83 shore các chỉ tiêu chất lượng sợi thô chải thô 100% bông Ne 0,7 như độ không đều 4,9%, hàm lượng xơ ngắn (SFC(n)) 8%, chỉ số IPI (Neps) 20 (điểm/1000m) đạt cấp chất lượng tương đương đường Uster 25%. Khi độ cứng tăng lên thì các chỉ tiêu CVM, SFC, Neps sẽ tăng lên. Chất lượng sợi thô sẽ xấu đi.

- Độ không đều của sợi tăng đều khi lần lượt tăng độ cứng của suốt cao su từ 83 shore - 90 shore, độ không đều của sợi sử dụng suốt có độ cứng 90 shore tăng gấp 2 lần so với sợi sử dụng suốt có độ cứng 83 shore.

- Hàm lượng xơ ngắn của sợi khi sử dụng suốt 90 shore tăng gấp 2 lần khi sử dụng suốt có độ cứng 83 shore.

- Tỷ lệ Neps của sợi khi sử dụng suốt 83 shore giảm hơn 3 lần khi sợi sử dụng suốt có độ cứng 90 shore.

Qua quá trình nghiên cứu và thực nghiệm, nhóm tác giả đưa ra lựa chọn độ cứng suốt cao su trên bộ kéo dài máy kéo sợi thô và các biện pháp nâng cao chất lượng sử dụng suốt cao su: Lựa chọn độ cứng suốt cao su trên máy kéo sợi thô:

Loại máy	Loại sợi	Độ cứng suốt (shore)
Máy kéo sợi thô	100% bông	83

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn tới Tổng công ty Dệt May Nam Định - Nhà máy Sợi Hòa Xá để tạo mọi điều kiện tốt nhất để nhóm thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. B.Sujai, M. Sivakumar, *Effect of Spinning Rubber Cot Shore Hardness on Yarn Mass Uniformity and Imperfection Levels - Part 1.* <https://static.fibre2fashion.com/articleresources/PdfFiles/40/3926.pdf>

[2]. N. Thukkaiappn, Dharanithukks. *Research on the effect of rubber hardness on fiber quality.*

[3]. F. Eyasu, S. Sakthivel, T. Bewuket, "Effect of spinning top front roller rubber cots shore hardness on yarn quality," *Int J Ind Eng.*, 2(1): 7-14, 2018.

[4]. Gian Thi Thu Huong, Tran Duc Chung, "Study the Influence of Technological Parameters to the Twist of Yarn after the Winding Process," *Journal of Science & Technology of Technical Universities*, 140, 031-035, 2020. (in Vietnamese)

[5]. Gian Thi Thu Huong, Tran Duc Chung, "Determination of relationship between the yarn tension and some technological parameters in the winding process," *Journal of Science and Technology, Hanoi University of Industry*, 52, 75-78, 2019. (in Vietnamese)

[6]. Tran Nhat Chuong, Mai Hoang An, Tran Le Ha, "Research to reduce Neps errors on yarn, improve the quality of exported yarn," *Vietnam Trade and Industry Review*, 11, 2012. (in Vietnamese)

AUTHORS INFORMATION

Luu Thi Tho, Nguyen Thi Thuy, Pham Thanh Nam, Nguyen Thi Mai Hoa

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