

NGHIÊN CỨU KHẢO SÁT HIỆN TƯỢNG QUẤN MÉP CỦA VẢI DỆT KIM SINGLE JERSEY

RESEARCH THE CURLING BEHAVIOR OF SINGLE JERSEY WEFT-KNITTED FABRICS

Chu Diệu Hương*,
Lưu Thị Tươi, Nguyễn Thị Thúy Ngọc

TÓM TẮT

Vải dệt kim một mặt phải được sử dụng rộng rãi do điều kiện sản xuất đơn giản và năng suất cao. Vải nhẹ và mềm thích hợp cho nhiều nhóm trang phục như đồ mặc lót, quần áo thể thao, áo len... Tuy nhiên, vải một mặt phải có hiện tượng quăn mép. Đây là một nhược điểm của vải single gây khó khăn cho các công đoạn cắt, may hay liên kết chi tiết bán thành phẩm trên các máy chuyên dùng. Hiện tượng quăn mép của vải single chịu ảnh hưởng từ nhiều yếu tố như độ đàn hồi của sợi dệt, mật độ vòng sợi... Trong bài báo này, chúng tôi nghiên cứu ảnh hưởng của vị trí khảo sát tới hiện tượng quăn mép theo hướng ngang và theo hướng dọc của vải dệt kim single. Ba mẫu vải single dệt từ sợi single CVC (60% cotton/40% polyester) với các mật độ ngang và dọc khác nhau, tương ứng là 142, 138 và 136 vòng sợi/100mm theo hướng ngang, và 193, 187 và 186 vòng sợi/100mm theo hướng dọc. Độ quăn mép của vải được đo ở các vị trí khác nhau trên mép vải. Kết quả cho thấy theo cả hai hướng dọc và ngang, độ quăn mép của vải luôn tăng dần khi dịch chuyển vào các vị trí ở giữa của mép vải. Với các mẫu single trong nghiên cứu này, độ quăn mép theo hướng ngang có xu hướng lớn hơn độ quăn mép theo hướng dọc với cùng chiều dài khảo sát.

Từ khóa: Vải dệt kim một mặt, chiều dài vòng sợi, mật độ vòng sợi, hiện tượng quăn mép, vị trí quăn mép.

ABSTRACT

Single jersey fabric commonly used for garment because of high production and simple technological conditions. The fabrics are light and soft, that make them suitable for different garment group such as underwears, T-shirts, sportwears,... However, the single knitted fabrics will curl on the edges. The curling is one of the disadvantages of single-knitted fabrics. It effects on cutting, sewing, and linking processes. This phenomena of single fabric influenced by different factor such as elasticity yarn, loop density... In this paper, we have investigated an influence of investigated position on horizontal and vertical curling behaviour of single jersey weft knitted fabrics. Three CVC (60% cotton, 40 % polyester) single jersey fabric have been knitted with different loop density, which are 142, 138 và 136 stitches/100mm by wale direction and 193, 187, 186 stitches/100mm by course direction. Measurement of the fabric curling have been carried out at different position at the fabric edge in order to study the curling behaviour on depending position and the fabric length. The results shown that fabric curling increased in moving to the middle position of the fabric edges. Furthermore, the curling tended more important in the course direction than it was in the wale direction.

Keywords: Single jersey fabrics, loop length, loop density, curling phenomena, curling position.

Trường Đại học Bách khoa Hà Nội
*Email: huong.chudieu@hust.edu.vn

Ngày nhận bài: 06/12/2019

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 18/01/2020

Ngày chấp nhận đăng: 20/02/2020

1. GIỚI THIỆU

Do cấu tạo từ các vòng sợi, vải dệt kim có nhiều tính chất cơ lý đặc thù như co giãn, mềm mại thoáng khí phù hợp cho các loại trang phục mặc lót, các loại áo len, quần áo thể thao và nhiều ứng dụng kỹ thuật. Hiện tượng quăn mép xảy ra phổ biến ở các loại vải trơn và các loại vải rib không đối xứng dạng $m \times n$ do sự không cân bằng mô men uốn của các vòng sợi. Hiện tượng này đặc biệt phổ biến ở các loại vải trơn gây khó khăn cho các công đoạn thiết kế và gia công sản phẩm may mặc. Nhiều nghiên cứu về hiện tượng này cho thấy độ quăn mép của vải trơn phụ thuộc vào độ đàn hồi của sợi dệt cũng như độ săn sợi [1]. Minapoor và cộng sự [2, 3] nghiên cứu độ quăn mép của vải single dệt từ sợi PeCo (50/50) có độ săn như nhau, dệt cùng điều kiện công nghệ nhưng với chỉ số sợi Ne lần lượt là 20, 25 và 30. Kết quả cho thấy khi chỉ số sợi tăng lên thì độ quăn mép cũng tăng lên với chỉ số độ quăn mép lần lượt là 1,08; 2,65 và 2,22cm tương ứng với ba mức chỉ số khảo sát nói trên. Các tác giả giải thích rằng khi chỉ số có liên quan đến đường kính sợi. Đường kính sợi ảnh hưởng đến độ uốn và độ săn cứng của sợi, do vậy khi tăng đường kính sợi độ săn cứng của sợi tăng dẫn đến tăng lực làm vòng sợi uốn cong. Mặt khác khi tăng đường kính sợi làm góc tiếp xúc của sợi với sợi trong vải tăng lên dẫn tới tăng lực ma sát giữa sợi với sợi trong vải do đó hiện tượng quăn mép giảm đi. Arif Kurbak và cộng sự [4] đã nghiên cứu hiện tượng quăn mép trên vải rib $m \times n$ sử dụng phương pháp mô hình hóa. Gabriel Cirio và cộng sự [5] đã nghiên cứu phương pháp mô hình hóa vải dệt kim từ mức độ sợi dệt. Các tác giả đã mô phỏng các tính chất của sản phẩm dệt kim, trong đó có sự quăn mép của vải dệt kim single và vải rib $m \times n$, dựa trên việc xử lý sự tiếp xúc

sợi - sợi như nội lực tồn dư trong vải. Nghiên cứu đã mô phỏng cho mẫu có số lượng vòng sợi lớn là 56 000 vòng sợi và các tác giả báo cáo có thể áp dụng mô hình cho những sản phẩm thực, có số lượng vòng sợi lên tới 325000 vòng sợi.

Tuy nhiên cho đến nay chưa thấy có báo cáo nào về ảnh hưởng của mật độ vòng sợi tới tính quần mép của vải dệt kim single dệt từ sợi CVC, đặc biệt là độ quần mép theo các vị trí khác nhau của mép cắt ngang và mép cắt dọc của vải. Trong nghiên cứu này, chúng tôi khảo sát ảnh hưởng của thông số quan trọng này tới độ quần mép của vải.

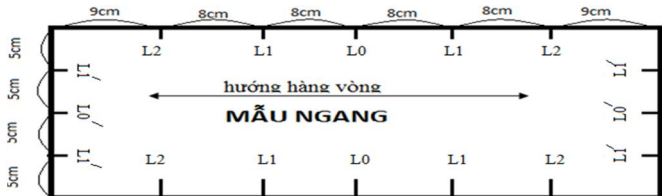
2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Ba mẫu vải dệt kim single jersey được dệt từ sợi CVC chỉ số Ne 40/1 trên máy dệt kim tròn cấp máy 19. Trong quá trình dệt, các điều kiện công nghệ được giữ nguyên, chỉ thay đổi chiều dài vòng sợi với các mức là 225, 256 và 297 mm/10 vòng sợi. Các thông số vải được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Các thông số kỹ thuật của các mẫu vải khảo sát

Mẫu vải	Chiều dài vòng sợi l (mm/10 vòng sợi)	Mật độ ngang P _n (cột vòng/100mm)	Mật độ dọc P _d (hàng vòng/100mm)	Khối lượng g/m ²
Single 1	225	142	193	112.5
Single 2	256	138	187	103.6
Single 3	297	136	186	99.9

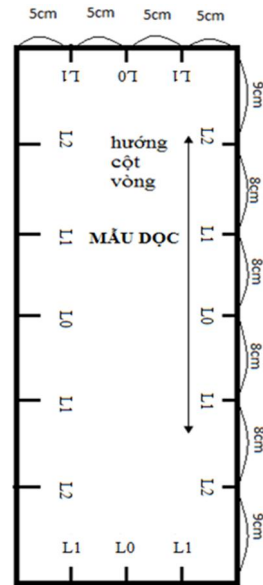
Sáu mẫu vải dọc và sáu mẫu ngang có kích thước 50x20cm được chuẩn bị cho mỗi mẫu single. Các điểm đo độ quần mép L0, L1, L2 trên mép ngang và L1', L0' trên các mép dọc của các mẫu vải ngang chú thích trên hình 1.



Hình 1. Đánh dấu vị trí các điểm đo độ quần mép theo trên mẫu vải single cắt theo hướng ngang

Tương tự, các điểm đo độ quần mép L0, L1, L2 trên mép dọc và L1', L0' trên các mép ngang của các mẫu vải dọc được chú thích trên hình 2.

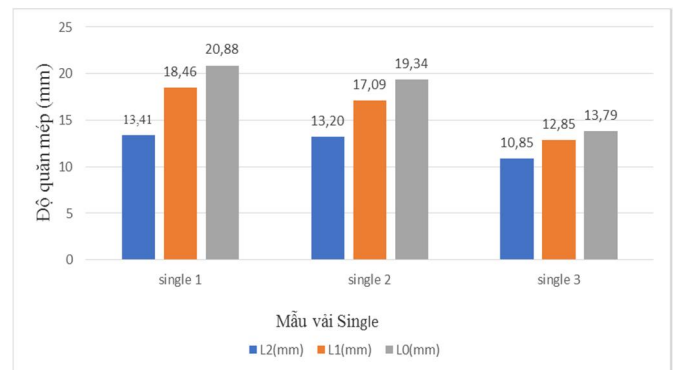
Các mẫu vải sau khi cắt được để hồi ẩm 24 giờ, ở cùng điều kiện theo tiêu chuẩn ISO 139 trong ít nhất 24 giờ trước khi thử nghiệm. Để đo độ quần mép tại mỗi mép cắt của mẫu vải, mẫu vải sẽ được đặt trên một mặt phẳng ngang sao cho mép vải quần theo chiều hướng lên trên. Tại mỗi điểm đo, xác định điểm nằm trên đường vuông góc với mép cắt của mẫu mà tại đó bề mặt vải bắt đầu rời khỏi mặt phẳng ngang, gọi điểm đó là điểm giới hạn quần mép của điểm cần đo. Độ quần mép tại một vị trí trên mép cắt của mỗi mẫu vải được xác định là khoảng cách từ vị trí điểm cần đo đến điểm giới hạn quần mép tương ứng khi vuốt phẳng mép của mẫu.



Hình 2. Đánh dấu vị trí các điểm đo độ quần mép theo trên mẫu vải single cắt theo hướng dọc

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

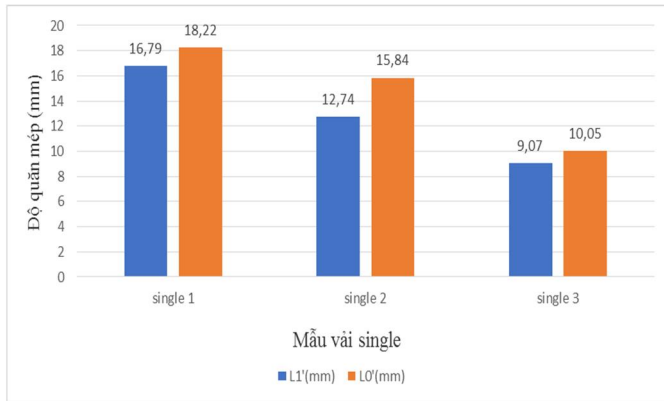
3.1. Khảo sát ảnh hưởng của vị trí khảo sát tới độ quần mép của các mẫu vải cắt theo hướng dọc



Hình 3. Độ quần mép tại các vị trí khảo sát theo hướng dọc của các mẫu vải dọc, phụ thuộc vào mật độ của vải

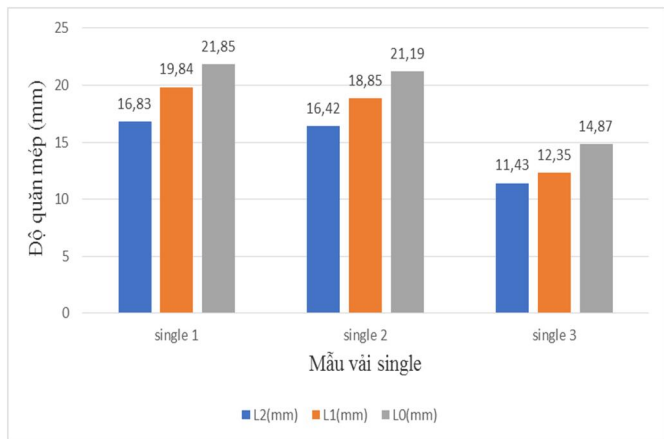
Đồ thị hình 3 cho thấy có sự khác biệt về độ quần mép theo hướng dọc tại các vị trí khảo sát trên chiều dài 50cm của các mẫu vải cắt theo hướng dọc. Vị trí trung tâm L0, ở giữa mẫu luôn có độ quần mép cao nhất. Giá trị này giảm dần khi vị trí khảo sát xa dần điểm trung tâm. Độ quần mép đo tại vị trí L0 ở mẫu vải single 1, single 2 và single 3 lần lượt là 20,88; 19,34 và 13,79mm. Trong khi độ quần mép ở vị trí L1 (cách L0 8cm, hình 2) đối với 3 mẫu vải lần lượt là 18,46; 17,09; 12,85mm và tại vị trí L2 (cách L0 16cm, hình 2) là 13,41; 13,20 và 10,85mm.

Theo hướng ngang dài 20cm của các mẫu dọc (hình 4), tại hai vị trí khảo sát L0' (vị trí giữa mép vải) và L1' (vị trí cách điểm giữa mép vải 8cm, hình 2) cũng có sự khác biệt rõ rệt về độ quần mép. Điểm giữa mép vải L0 luôn có độ quần mép cao hơn, đạt giá trị 18,22; 15,84 và 10,05mm đối với các mẫu vải single 1; single 2 và single 3. trong khi tại vị trí L1' độ quần mép chỉ đạt giá trị 16,79; 12,74 và 9,07mm tương ứng với các mẫu vải single 1; single 2 và single 3.



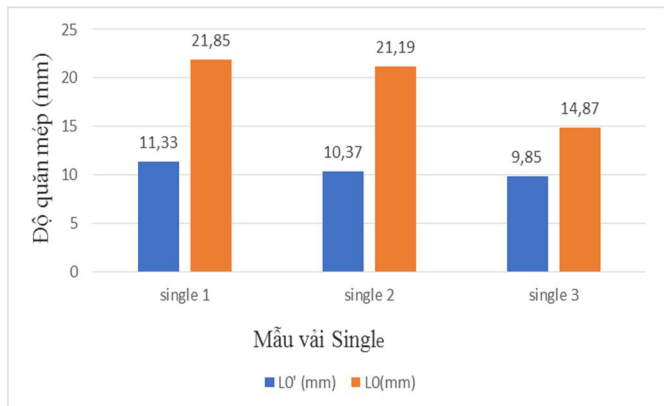
Hình 4. Độ xoắn mép tại các vị trí khảo sát theo hướng ngang của các mẫu vải dọc, phụ thuộc vào mật độ của vải

3.2. Khảo sát ảnh hưởng của vị trí khảo sát tới độ xoắn mép của các mẫu vải cắt theo hướng ngang



Hình 5. Độ xoắn mép tại các vị trí khảo sát theo hướng ngang của các mẫu vải ngang, phụ thuộc vào mật độ của vải

Hình 5 cho thấy độ xoắn mép theo hướng ngang tại các vị trí L0, L1 và L2 (hình 1) tại cả 3 mẫu vải single 1; single 2 và single 3 cắt theo hướng ngang đều có dạng bậc thang với sự tăng dần mức xoắn mép từ ngoài (L2) vào tới vị trí giữa mép vải L0. Đối với mẫu vải single 1 độ xoắn mép tại vị trí L0 là 21,85mm, cao hơn giá trị này ở vị trí L1 (19,84mm) tới 10% và cũng lớn hơn độ xoắn mép tại vị trí L2 (16,83mm) là 30%.



Hình 6. Độ xoắn mép tại các vị trí khảo sát theo hướng dọc của các mẫu vải ngang, phụ thuộc vào mật độ của vải

Theo hướng dọc của các mẫu ngang (hình 6) độ xoắn mép của vải cũng tăng dần khi dịch từ phía ngoài (L0') vào vị trí giữa (L0) của mép vải. Đối với vải single 1, độ xoắn mép ở vị trí giữa mép là 21,85mm, lớn hơn tới 93% so với độ xoắn mép ở vị trí bên ngoài (cách 5 cm), có giá trị là 11,33mm. Sự khác biệt tới 104% giữa hai vị trí này ở vải single 2 và là 51% đối với vải single 3.

Độ xoắn mép của vải single giảm đi khi mật độ vải giảm. Theo cả mẫu cắt ngang và mẫu cắt dọc, vị trí L0 (hình 6), khi mật độ vải giảm từ mẫu single 1 (mật độ ngang và dọc tương ứng là 142 và 193 vòng/100mm) qua mẫu single 2 (mật độ ngang và dọc tương ứng là 138 và 187 vòng/100mm) tới mẫu single 3 (mật độ ngang và dọc tương ứng là 136 và 186 vòng/100mm) độ xoắn mép lần lượt là 11,33; 10,37 và 9,85. Xu thế này tương tự tại vị trí L1 (hình 6) và tại các vị trí khác trên các mẫu vải cắt ngang và cắt dọc.

3.3. So sánh độ xoắn mép tại cùng vị trí khảo sát theo hướng ngang và theo hướng dọc

Trên cùng kích thước khảo sát là 50cm có thể nhận thấy độ xoắn mép theo hướng ngang hình 5) luôn lớn hơn độ xoắn mép theo hướng dọc (hình 3) ở cùng vị trí khảo sát. Độ xoắn mép theo hướng ngang tại vị trí L0 của các mẫu vải single 1; single 2 và single 3 (hình 5) lần lượt là 21,85; 21,19 và 14,87mm trong khi cũng tại vị trí L0 theo hướng dọc (hình 3) của ba mẫu vải single 1; single 2 và single 3 thì độ xoắn mép lần lượt là 20,88; 19,34 và 13,79mm. Với vải single 1 độ xoắn mép ở vị trí L0 theo hướng ngang lớn hơn độ xoắn mép ở vị trí này theo hướng dọc là 4,6%. Sự chênh lệch này đối với vải single 2 và single 3 là 9,5% và 7,8%. Tại các vị trí L1 và L2 của ba mẫu vải cũng ghi nhận xu hướng này.

Điều này có thể được hiểu có thể được giải thích dựa trên cấu trúc của vải single theo hướng ngang, mỗi vòng sợi sẽ có hai trụ vòng gây nên độ xoắn mép theo hướng ngang, trong khi theo hướng dọc mỗi vòng sợi sẽ chỉ có một cung kim gây nên độ xoắn mép theo hướng dọc. Khảo sát mật các mẫu độ vải theo hướng ngang và theo hướng dọc (bảng 1) đều nhận thấy mật độ ngang của các mẫu vải nhỏ hơn mật độ dọc: mật độ ngang của các mẫu vải single 1; single 2 và single 3 lần lượt là 142, 138 và 136 vòng sợi/100mm, trong khi mật độ dọc tương ứng là 193, 187 và 186 vòng sợi/100mm. Tuy nhiên với hệ số tương quan mật độ của các mẫu vải lần lượt là 0,74; 0,74 và 0,73 cho thấy đối với ba mẫu vải single trong nghiên cứu này, lực gây nên hiện tượng xoắn mép theo hướng ngang luôn lớn hơn lực gây nên lực xoắn mép theo hướng dọc, trên cùng chiều dài khảo sát.

Khảo sát sự khác biệt về độ xoắn mép của vải single theo vị trí trên mép vải có ý nghĩa cho việc gia công các sản phẩm dệt kim từ vải single. Khi sự xoắn mép tăng lên khi vào vị trí giữa mép vải thì các công đoạn như cắt, may... phải lưu ý để tránh gây lỗi đối với các chi tiết này, hoặc bố trí thời gian hợp lý để khắc phục nhược điểm này của vải.

4. KẾT LUẬN

Ba mẫu vải single dệt cùng điều kiện công nghệ từ sợi CVC chỉ số Ne 40/1 với các mức mật độ vòng sợi khác nhau. Mật độ ngang và mật độ dọc của các mẫu lần lượt là 142 và 193; 138 và 187; 136 và 186 vòng sợi/100mm đối với các mẫu vải single 1; single 2 và single 3. Độ quần mép của vải single đã được khảo sát theo vị trí trên mép vải. Kết quả khảo sát cho thấy độ quần mép của các mẫu vải single đều thay đổi theo vị trí khảo sát. Độ quần mép lớn nhất tại vị trí giữa mép vải, cả theo hướng ngang và hướng dọc của cả mẫu cắt ngang và mẫu cắt dọc và giảm dần khi dịch chuyển ra xa khỏi vị trí giữa. Độ quần mép cũng phụ thuộc và mật độ vải. Trong giới hạn các mẫu vải khảo sát, độ quần mép có xu hướng giảm đi khi mật độ vải giảm, theo cả hướng ngang và hướng dọc, tại mọi vị trí khảo sát. Hơn nữa với cùng chiều dài khảo sát thì độ quần mép theo hướng ngang lớn hơn theo hướng dọc, giới hạn trong các mẫu vải được khảo sát của nghiên cứu này. Kết quả nghiên cứu này có ý nghĩa tham khảo cho các đơn vị gia công may mặc khi sử dụng vải dệt kim single cho các sản phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Edin Fatkić, Jelka Geršak, Darko Ujević, 2011. *Influence of Knitting Parameters on the Mechanical Properties of Plain Jersey Weft Knitted Fabrics*. FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe, Vol. 19, No. 5 (88), 87-91.
- [2]. Minapoor, S. Ajeli, H. Hasani and M. Shanbeh, 2013. *Investigation into the curling behavior of single jersey weft-knitted fabrics and its prediction using neural network model*. The Journal of the Textile Institute, Vol. 104, No. 5, 550–561.
- [3]. Shohreh Minapoor, Saeed Ajeli and Hossein Hasani, 2015. *Investigation into the Curling Intensity of Polyester/Cotton Single Jersey Weft Knitted Fabric Using Finite Element Method*. Journal of Textiles and Polymers, Vol. 3, No. 2, 86-90.
- [4]. Arif Kurbak and Ozgur Ekmen, 2008. *Basic Studies for Modeling Complex Weft Knitted Fabric Structures Part I: A Geometrical Model for Widthwise Curlings of Plain Knitted Fabrics*. Textile Research Journal, Vol 78(3): 19-208.
- [5]. Gabriel Cirio Jorge Lopez-Moreno Miguel A. Otaduy, 2016. *Efficient Simulation of Knitted Cloth Using Persistent Contacts*. 15 Proceedings of the 14th ACM SIGGRAPH / Eurographics Symposium on Computer Animation, 55-61.

AUTHORS INFORMATION

Chu Dieu Huong, Luu Thi Tuoi, Nguyen Thi Thuy Ngoc
Hanoi University of Science and Technology