

# KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA SỨC CĂNG SỢI ĐẾN MỘT SỐ THÔNG SỐ CỦA VẢI SINGLE JERSEY COTTON DỆT TRÊN MÁY DỆT KIM PHẪNG SHIMA SEIKI

INVESTIGATE THE INFLUENCE OF TOP TENSION YARN TO COTTON SINGLE JERSEY FABRIC PROPERTIES ON FLAT KNITTING MACHINE SHIMA SEIKI

Chu Diệu Hương\*, Đồng Thị Hoan

## TÓM TẮT

Máy dệt kim phẳng có nhiều ưu điểm trong sản xuất các sản phẩm dệt kim định hình do khả năng công nghệ rất đa dạng. Tuy nhiên do đặc điểm công nghệ máy có bàn cam chuyển động khứ hồi trong quá trình dệt gây ảnh hưởng tới sự ổn định sức căng sợi khi cấp sợi cho kim. Cơ cấu điều chỉnh sức căng sợi giúp giảm bớt sự dao động sức căng sợi khi dệt. Tuy nhiên sự thay đổi sức căng sợi cũng gây ảnh hưởng đến các thông số cấu trúc của vải dệt kim như mật độ ngang và mật độ dọc, khối lượng  $g/m^2$ , độ dày của vải dệt kim single dệt từ sợi 100% Cotton Nm 32/2. Ba mức sức căng sợi top tension được khảo sát là 1,5cN, 11cN và 19cN. Kết quả cho thấy khi sức căng sợi tăng lên thì mật độ ngang, mật độ dọc, độ dày vải và khối lượng  $g/m^2$  của vải dệt kim và vải sau xử lý hoàn tất đều có xu hướng tăng lên, nhưng lượng tăng tương đối nhỏ: khi sức căng sợi tăng từ 1,5cN lên 19cN thì khối lượng  $g/m^2$  của vải dệt kim và hoàn tất dệt từ sợi 100% cotton chỉ số Nm 32/2 tăng tương ứng là 2,8% và 3,2%, độ dày của vải dệt kim tăng 2,22%, độ dày vải hoàn tất tăng 2,27%.

**Từ khóa:** Sức căng sợi, máy dệt kim phẳng, vải dệt kim single cotton, thông số cấu trúc vải, Shima Seiki.

## ABSTRACT

Flat knitting machine possessed many advantages for production of sharp knitted products despite of high technological capacity. However, the reciprocal movement of cam system caused unstability of yarn tension. Tension mechanism helps reducing the variation of yarn tension in knitting. The change of yarn tension influences on structure parameters of grey and finishing knitted fabric. This study has investigated the influence of top tension yarn on fabric structures parameters such as: vertical and horizontal stitch density, thickness, area mass of grey and finishing fabric, which knitted from 100% cotton yarn with 32/2Nm. Three values of yarn tension were examined, which was 1.5; 11 and 19cN. The results showed that when the yarn tension increased, the fabrics parameters as vertical and horizontal stitch density, thickness, area mass of grey and finishing fabric tend to increase but in relatively small value: the area mass of 100% cotton Nm 32/2 knitted fabric have increased to 2.8% and 3.2%, the fabric thickness have increased 2.22 and 2.27%, corresponded to grey and finishing fabric case, when the top tension yarn increased from 1.5cN to 19cN.

**Keywords:** Yarn tension, flat knitting machine, cotton single jersey fabric, fabric structure parameters, Shima seiki.

Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

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

Ngày nhận bài: 25/2/2019

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 27/5/2019

Ngày chấp nhận đăng: 10/6/2019

## 1. GIỚI THIỆU

Một trong những yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến thông số của sản phẩm dệt trên máy dệt kim là sức căng của sợi trong quá trình dệt. Sức căng sợi tác động đến thông số của bán thành phẩm, khối lượng bán thành phẩm và thành phẩm. Sức căng sợi quá lớn trong quá trình dệt có thể gây đứt sợi, chiều dài một vòng sợi quá nhỏ dẫn đến mật độ ngang và dọc lớn, bề mặt vải xấu, tạo cảm giác thô cứng. Ngược lại, sức căng sợi quá nhỏ (sợi trùng) chiều dài vòng sợi lớn dẫn tới mật độ dọc và ngang của bán thành phẩm không đạt so với yêu cầu, bề mặt vải xấu không phẳng. Ảnh hưởng của sức căng sợi tới chất lượng vải cũng như các thông số công nghệ trên máy dệt kim tròn cũng như cấu trúc vải dệt kim từ lâu đã được đề cập đến [1-5]. Sena C. D. và cộng sự [2] đã nghiên cứu ảnh hưởng của sức căng sợi đến chuyển động của kim trong quá trình tạo vòng trên máy dệt kim tròn cấp 24 và 30, loại kim khảo sát là kim lưỡi của hãng Groz-Beckert. Kết quả cho thấy khi sức căng sợi tăng lên thì chuyển động của kim có xu hướng tăng lên theo cả trục tọa độ x và y. Fernando B. V. và cộng sự [3] đã nghiên cứu ảnh hưởng của sự dao động sức căng sợi cấp lên chiều dài vòng sợi của vải dệt kim single dệt từ sợi 100% cotton và sợi Polyamide texture trên máy dệt kim tròn. Các tác giả kết luận là sự dao động sức căng sợi ảnh hưởng không đáng kể đến chiều dài vòng sợi của vải dệt từ sợi cotton nhưng ảnh

hường rõ rệt đến thông số này của vải dệt từ sợi polyamide texture, gây nên những lỗi sọc ngang trên mặt vải. Elfadil M. M và cộng sự [4] nghiên cứu ảnh hưởng của sức căng sợi đến các tính chất của vải dệt kim như mật độ, độ giãn và khối lượng g/m<sup>2</sup> của vải dệt kim single dệt trên máy dệt kim tròn Mayer & Cie cấp máy 5 kim/cm giường kim. Các giá trị sức căng sợi được khảo sát trong nghiên cứu này là 3, 5 và 8g lực. Nhóm nghiên cứu kết luận rằng sức căng sợi ảnh hưởng rõ rệt tới các thông số này của vải dệt kim: khi sức căng sợi tăng theo các giá trị khảo sát là 3, 5 và 8g lực thì chiều dài vòng sợi giảm dẫn đến mật độ diện tích của vải tăng, tương ứng là 0,893; 1,004 và 1,265 vòng sợi /mm<sup>2</sup>, trong khi đó độ dày của vải cũng tăng lên, tương ứng là 0,60; 0,61 và 0,65mm, độ giãn của vải cũng có xu hướng tăng theo mật độ diện tích.

Các dòng máy phẳng hiện đại như Stoll hay Shima Seiki đã có những bước tiến lớn về công nghệ trong những năm trở lại đây. Đặc biệt là khả năng tạo ra các sản phẩm định hình, các sản phẩm 3D [1, 2]. Với đặc điểm chuyển động khứ hồi của bàn cam khi tạo vòng, sự thay đổi sức căng sợi và ảnh hưởng của sức căng sợi tới vải dệt và vải thành phẩm đặc biệt quan trọng. Hiện nay trên các máy dệt kim phẳng hiện đại đều có cơ cấu cấp sợi chủ động giúp điều chỉnh chính xác sức căng sợi cấp cũng như khả năng cài đặt chiều dài vòng sợi. Tuy nhiên với các máy dệt kim phẳng có cùng thông số cài đặt về chiều dài vòng sợi và sức căng sợi vẫn có thể có sự khác biệt về các thông số vải. Vì vậy việc tinh chỉnh sức căng sợi bằng cơ cấu điều chỉnh sức căng sợi phía trên máy vẫn rất cần thiết nhằm bảo đảm thông số vải đồng đều giữa các máy dệt. Các nghiên cứu về ảnh hưởng của sức căng sợi top tension trên máy dệt kim phẳng đến thông số vải dệt kim chưa thấy được công bố.

Nghiên cứu này khảo sát ảnh hưởng của sức căng sợi top tension đến một số thông số như mật độ ngang và mật độ dọc, độ dày và khối lượng g/m<sup>2</sup> của vải dệt kim Single Jersey 100 % cotton chi số Nm 32/2 mộc và hoàn tất dệt trên máy phẳng Shima seiki.

**2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1. Đối tượng nghiên cứu**

Vải dệt kim kiểu dệt Single Jersey dệt trên máy dệt phẳng Shima Seiki Model SVR 112 cấp máy G12 với sợi 100% Cotton chi số Nm 32/2 tại Công ty Cổ phần Thương mại và Dịch vụ Hoàng Dương.

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

Sức căng sợi trên máy được chỉnh ở ba mức 1,5cN, 11cN và 19cN. Ở mỗi giá trị sức căng, ba mẫu vải được dệt, các giá trị thông số khảo sát của vải mộc được xác định sau khi vải xuống máy và hồi ẩm 24h. Các mẫu vải mộc sau đó được xử lý hoàn tất ở cùng điều kiện xử lý thông thường tại công ty.

Trước khi thí nghiệm các mẫu vải được điều hòa theo quy định trong TCVN 1748 : 2007 (ISO 139 : 2005).

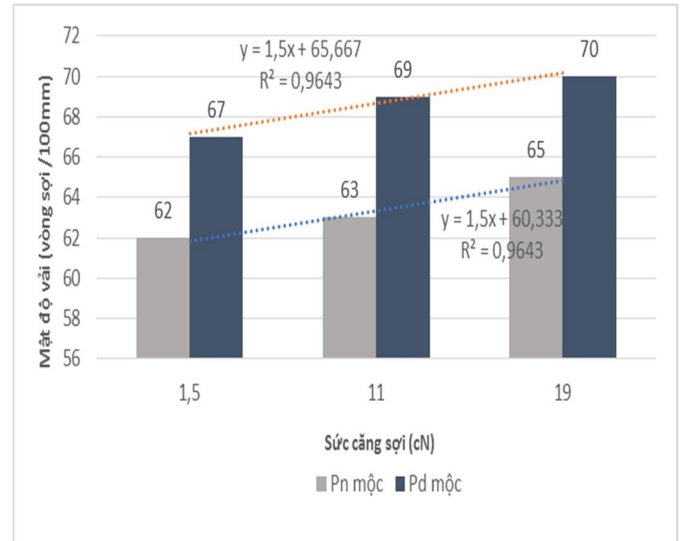
Trên các mẫu thí nghiệm đã điều hòa, kiểm tra mật độ dọc và mật độ ngang của vải theo tiêu chuẩn TCVN

5794:1994; Xác định khối lượng g/m<sup>2</sup> vải dệt kim theo tiêu chuẩn TCVN 4897-89. Kiểm tra độ dày của vải theo tiêu chuẩn TCVN 5071:2007. Kết quả là giá trị trung bình của ba mẫu vải thí nghiệm.

**3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN**

**3.1. Ảnh hưởng của sức căng sợi đến mật độ vải**

**3.1.1. Ảnh hưởng của sức căng sợi đến mật độ của vải mộc**



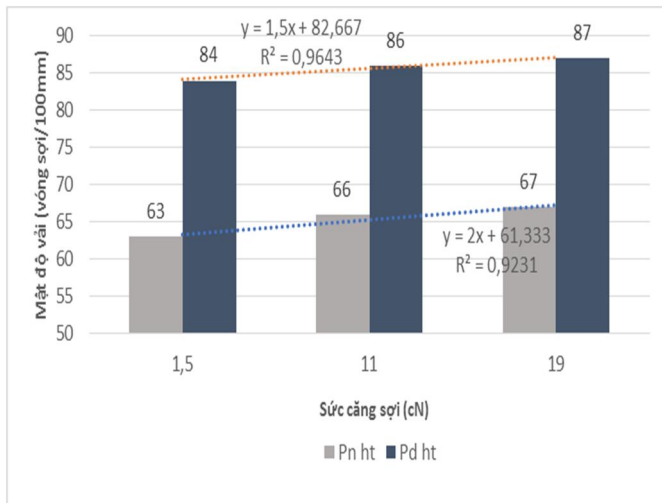
Hình 1. Ảnh hưởng của sức căng sợi đến mật độ của vải mộc single jersey 100% cotton

Đồ thị trên hình 1 cho thấy, mật độ dọc của vải mộc single jersey dệt ở cả ba mức sức căng sợi đều lớn hơn mật độ ngang: mật độ ngang và mật độ dọc của vải lần lượt là 62 và 67; 63 và 69; 65 và 70 tương ứng với sức căng sợi lần lượt là 1,5; 11 và 19cN. Khi sức căng sợi khu vực Top tension tăng dần thì mật độ ngang và mật độ dọc vải mộc có xu hướng tăng dần. Mật độ ngang của vải là 62; 63; 65 (vòng sợi/100mm) và mật độ dọc của vải là 67; 69; 70 (vòng sợi/100mm) tương ứng với sức căng sợi là 1,5; 11 và 19cN. Như vậy trong phạm vi khảo sát thì sức căng sợi tăng từ 1,5cN lên 19cN (tăng 92%) thì mật độ ngang của vải mộc tăng 4,60%, mật độ dọc của vải mộc tăng 4,28%. Mật độ ngang của vải tăng nhiều hơn so với mật độ dọc khi sức căng sợi tăng dần trong phạm vi khảo sát.

**3.1.2. Ảnh hưởng của sức căng sợi đến mật độ của vải hoàn tất**

Tương tự như vải mộc khi sức căng sợi khu vực top tension tăng thì mật độ ngang và mật độ dọc của vải hoàn tất của vải single hoàn tất dệt từ sợi 100% cotton đều có xu hướng tăng lên (hình 2). Mật độ ngang của vải lần lượt là 63, 66 và 67 (vòng sợi/ 100mm) và mật độ dọc của vải lần lượt là 84, 86 và 87 (vòng sợi/100mm) tương ứng với sức căng lần lượt là 1,5cN, 11cN và 19cN. Khi sức căng sợi tăng từ 1,5cN lên 19cN (tăng 92%) thì mật độ ngang của vải hoàn tất tăng 5,97%, mật độ dọc của vải hoàn tất tăng 3,45%. Như vậy, mật độ ngang vải hoàn tất tăng nhiều hơn mật độ dọc vải hoàn tất. Ngoài ra mật độ ngang và mật độ

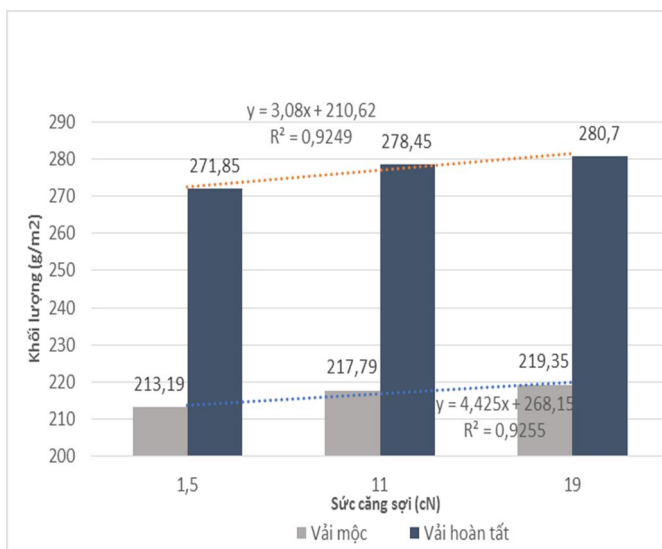
đọc của vải hoàn tất đều lớn hơn các giá trị này của vải mộc, dệt ở cả ba mức sức căng sợi. Mật độ ngang của vải hoàn tất tăng 1,61; 4,76 và 3,07% so với vải mộc khi dệt ở các sức căng lần lượt là 1,5cN, 11cN và 19cN. Tương tự như vậy, mật độ dọc của vải hoàn tất tăng đáng kể lên 23,37; 24,63 và 24,28% so với vải mộc khi dệt ở các giá trị sức căng tương ứng là 1,5cN, 11cN và 19cN.



Hình 2. Ảnh hưởng của sức căng sợi đến mật độ ngang của vải mộc và hoàn tất

Xu thế tăng mật độ của vải khi sức căng sợi cấp tăng có thể giải thích như sau: ở cùng điều kiện công nghệ khi sức căng sợi tăng lên thì kim dệt sẽ lấy được ít sợi hơn, do đó chiều dài vòng sợi sẽ có xu thế nhỏ hơn dẫn đến mật độ của vải tăng lên. Tuy nhiên sự thay đổi này là tương đối nhỏ vì như phần tổng quan đã đề cập tới, hiện nay trên các máy phẳng đều đã có cơ cấu cấp sợi chủ động và sức căng sợi cũng như chiều dài vòng sợi đều có thể cài đặt trên máy trước khi dệt.

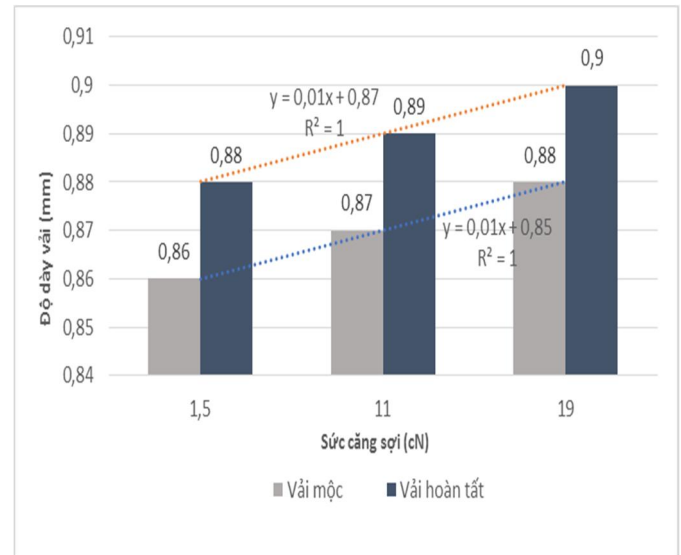
### 3.2. Ảnh hưởng của sức căng sợi đến khối lượng g/m<sup>2</sup> của vải



Hình 3. Ảnh hưởng của sức căng sợi đến khối lượng g/m<sup>2</sup> của vải single jersey 100% cotton mộc và hoàn tất

Đồ thị trên hình 3 cho thấy, khi sức căng của sợi khu vực Top tension tăng thì khối lượng g/m<sup>2</sup> vải mộc và hoàn tất đều có xu hướng tăng lên. Khối lượng g/m<sup>2</sup> vải mộc lần lượt là 213,19; 217,79 và 219,35g/m<sup>2</sup> và khối lượng g/m<sup>2</sup> vải hoàn tất lần lượt là 271,85; 278,45 và 280,7g/m<sup>2</sup> tương ứng với sức căng sợi tương ứng là 1,5; 11 và 19cN. Khi sức căng sợi tăng từ 1,5cN lên 19cN (tăng 92%) thì khối lượng g/m<sup>2</sup> của vải mộc tăng 2,80%, còn khối lượng g/m<sup>2</sup> vải hoàn tất tăng 3,15%. Sức căng của sợi ảnh hưởng đến g/m<sup>2</sup> vải mộc nhiều hơn.

### 3.3. Ảnh hưởng của sức căng sợi đến độ dày của vải



Hình 4. Ảnh hưởng của sức căng sợi đến độ dày của vải single jersey cotton mộc và hoàn tất

Độ dày vải mộc và vải hoàn tất có xu hướng tăng dần khi sức căng sợi khu vực Top tension tăng (hình 4). Độ dày vải mộc lần lượt là 0,86; 0,87 và 0,88mm và độ dày vải hoàn tất lần lượt là 0,88; 0,89 và 0,90mm tương ứng với 3 mức sức căng 1,5; 11 và 19cN. Khi sức căng sợi tăng 92% từ 1,5cN lên tới 19cN thì độ dày vải mộc tăng 2,22%, độ dày vải hoàn tất tăng 2,27%. Độ dày vải mộc và vải hoàn tất thay đổi gần giống nhau khi thay đổi sức căng. Xu thế này thống nhất kết quả được công bố trong báo cáo của Elfadil M. M và cộng sự [4]: khi sức căng sợi tăng theo các giá trị khảo sát là 3, 5, và 8g lực độ dày của vải cũng tăng lên, tương ứng là 0,60; 0,61 và 0,65mm.

Hệ số R<sup>2</sup> trong các phương trình mô tả khuynh hướng đều xấp xỉ giá trị 1 cho thấy trong giới hạn khảo sát sức căng sợi top tension thì các giá trị xác định được bao gồm mật độ, độ dày, khối lượng g/m<sup>2</sup> của vải mộc và hoàn tất đều thay đổi tỷ lệ thuận với sức căng sợi top tension. Kết quả này có giá trị thực tiễn cho việc điều chỉnh các thông số trên giữa các máy dệt kim phẳng nhằm đạt giá trị thống nhất giữa các máy sau khi đã cài đặt thông số.

## 4. KẾT LUẬN

Bài báo này đã khảo sát ảnh hưởng của sức căng sợi top tension đến các thông số mật độ, khối lượng g/m<sup>2</sup> và độ dày của vải single jersey dệt từ sợi 100% cotton chỉ số Nm

32/2. Kết quả cho thấy trong phạm vi khảo sát của nghiên cứu này, sức căng sợi top tension trên máy dệt kim phẳng Shima seiki có ảnh hưởng đến các thông số khảo sát: Khi sức căng sợi tăng theo các giá trị 1,5; 11 tới 19cN thì mật độ ngang, mật độ dọc khối lượng g/m<sup>2</sup> và độ dày của vải đều có xu hướng tăng lên. Tuy nhiên biên độ tăng không lớn, đều dưới 5%. Kết quả này cũng phù hợp với các kết quả nghiên cứu đã công bố và có giá trị tham khảo cho các nhà sản xuất khi muốn điều chỉnh nhỏ (tinh chỉnh) các thông số của vải dệt kim single jersey dệt từ sợi 100% cotton trên máy phẳng Shima Seiki khi đã cài đặt các thông số về chiều dài vòng sợi.

---

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Hirokazu Tada, Hiromi Miura, 1969. *The Influences of Cotton Yarn Tension in Knitting on the Properties of Knitted Fabrics*. Journal of the Textile Machinery of Japan. Volume 22 Issue 3.

[2]. Sena Cimilli Duru, Cevza Candan and Ata Mugan, 2015. *Effect of yarn, machine and knitting process parameters on the dynamics of the circular knitting needle*. Textile Research Journal, Vol. 85(6) 568–589.

[3]. Fernando Barros de Vasconcelos, Joao Paulo Pereira Marcicano and Regina Aparecida Sanches, 2015. *Influence of yarn tension variations before the positive feed on the characteristics of knitted fabrics*. Textile Research Journal, Vol. 85(17) 1864–1871.

[4]. Elfadil M. M. A. Elkarsanya, Amel A. Magboula, 2014. *The Effect of Yarn Input Tension on Knitted Fabric Properties*. International Interdisciplinary Research Journal, ISSN2249-9598, Volume-IV, Issue-I.

[5]. Dorin Ionesi, Ramona Ciobanu, Ana Vircan, Mirela Blaga and Costea Cudulan, 2010. *Three - Dimensional knitted fabric with technical destination*. Buletinul Institutului Politehnic Din Iasi Publicat de Universitatea Tehnică "gheorghe asachi" Din iasi Tomul Ivi (Ix), fasc. 3, 2010 Secția textile. Pielărie.

[6]. James McCann, Lea Albaugh, Vidya Narayanan, April Grow, Wojciech Matusik, Jen Mankoff, Jessica Hodgins, 2016. *A Compiler for 3D Machine Knitting*. ACM. SIGGRAPH '16 Technical Paper, Anaheim, CA, ISBN: 978-1-4503-4279-7/16/07.

---

#### AUTHORS INFORMATION

**Chu Dieu Huong, Dong Thi Hoan**

Hanoi University of Science and Technology