

Nghiên cứu ảnh hưởng của cắt vòng sợi đến một số tính chất cơ lý của khăn bông

Study Effects of Pile Shearing to Some Mechanical Properties of Cotton Towel.

Giản Thị Thu Hương^{1*}, Nguyễn Thu Thủy²

^{1*} Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, số 1, Đại Cồ Việt, Hai Bà Trưng, Hà Nội.

² Trường Đại học Công nghiệp Dệt May Hà Nội, Lê Chi, Gia Lâm, Hà Nội.

Đến Tòa soạn: 12-10-2017; chấp nhận đăng: 25-01-2018

Tóm tắt

Khăn bông cắt vòng sợi (khăn nhung) là sản phẩm cao cấp đang được ưu chuộng, được sử dụng nhiều làm khăn mặt, khăn tắm trong các khách sạn, nhà nghỉ, do nó có khả năng thấm hút nước tốt hơn so với khăn thông thường. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu xác định một số tính chất cơ lý của khăn bông 100% cắt vòng sợi (cắt vòng sợi một mặt còn mặt kia không cắt vòng sợi) so sánh với khăn bông không cắt vòng sợi. Khăn cắt vòng sợi có khối lượng g/m^2 giảm, độ thoáng khí gần như không đổi, độ bền kéo đứt giảm ít nhưng độ bền xé rách giảm nhiều so với khăn không cắt vòng sợi. Đặc biệt độ mao dẫn nước theo hướng dọc của khăn cắt vòng sợi cao hơn độ mao dẫn theo hướng ngang và cao hơn nhiều so với khăn không cắt vòng sợi. Đây là cơ sở khoa học để xác định thông số công nghệ trong quá trình dệt, xén vòng sợi, xử lý hoàn tất và quá trình sử dụng của khăn nhung.

Từ khóa: khăn cắt vòng sợi, độ mao dẫn nước, khăn nhung.

Abstract

Pile shearing cotton towel (velvet towel), which is a high-end product being preferred, is being used as household towels and bath towel in hotels, motels, because it has the better water absorption capacity than ordinary towels. This article presents the results of a study to determine that, some of the mechanical properties of 100% cotton shearing towel (shear the pile on one side and on the other without shearing) are different from non-shearing towel. Pile shearing towel has the decreased mass of g/m^2 , the air permeability is almost constant, the tensile strength is not reduced much but the tear strength decreases significantly than the non-shearing towel. In particular, the longitudinal water wicking capacity of the shearing pile towel is higher than the other horizontal direction and much higher than non-shearing towel. This is the scientific basis for determining technological parameters in the weaving process, pile shearing, finishing condition and use process of the velvet towel.

Keywords: pile shearing towel, water wicking capacity, velvet towel.

1. Đặt vấn đề

Vải nổi vòng là vải có tuyết dọc, trên mặt vải phủ đầy các vòng sợi. Vòng sợi có thể nằm khắp hoặc tập trung từng sọc, từng ô, tạo thành những hình hoa nhất định ở một mặt hoặc ở hai mặt của vải. Các vòng sợi có thể nổi ở cả hai mặt vải hoặc nổi một mặt. Do có cấu trúc như vậy, nên vải nổi vòng có tính chất thấm hút nước tốt, kết hợp với tính chất của thành phần nguyên liệu, thường được dùng làm khăn trải giường, áo choàng, khăn mặt, khăn tắm, khăn ăn...[1].

Khăn cắt vòng sợi được cấu tạo trên cơ sở vải nổi vòng hai mặt, gồm hai hệ sợi dọc liên kết với một hệ sợi ngang, hai hệ sợi dọc có sức căng chênh lệch nhau rất nhiều, hệ sợi dọc vòng có sức căng nhỏ trong

quá trình dệt tạo thành những vòng sợi nổi lên trên mặt vải. Khăn sau dệt, được đưa qua máy xén để cắt vòng sợi ở một mặt với một độ cao xác định (thường chỉ cắt một mặt để đảm bảo cấu trúc của khăn). Vòng sợi bị cắt tạo nên các đầu sợi nhô lên trên mặt khăn, trong quá trình xử lý hoàn tất các đầu sợi được mở xoắn càng làm tăng độ xốp mềm, độ mượt và độ mịn cho khăn. Về cấu trúc của khăn xén vòng sợi giống như vải nhung dọc nên còn có tên gọi là khăn nhung. Với khăn không xén vòng sợi có nhiều nghiên cứu thực nghiệm cho thấy ảnh hưởng của cấu trúc khăn như thành phần nguyên liệu, mật độ sợi dọc, mật độ sợi ngang, chiều cao vòng sợi và ảnh hưởng của quá trình xử lý hoàn tất đến các tính chất cơ lý của khăn [2,3].

Trong phạm vi nghiên cứu, đã tiến hành nghiên cứu đánh giá so sánh khối lượng g/m^2 và các đặc tính cơ lý như độ thoáng khí, độ bền kéo đứt, độ bền xé

* Địa chỉ liên hệ: Tel.: (+84) 986987269

Email: huong.gianthithu@hust.edu.vn

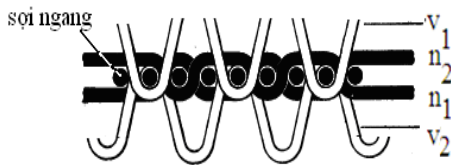
rách và độ mao dẫn nước của khăn cắt vòng sợi so với khăn không cắt vòng sợi.

2. Nguyên vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên vật liệu

Các mẫu thí nghiệm có cùng thành phần nguyên liệu và các thông số công nghệ dệt, dệt trên máy Tsudakoma ZAX9100 Terry của Tổng Công Ty Cổ phần Dệt Phong Phú. Khăn 100% bông, sợi dọc nền Ne 16/1, sợi dọc vòng Ne 30/2, sợi ngang Ne 20/1, mật độ sợi dọc nền 205 sợi/10cm, mật độ sợi dọc vòng 205 sợi/10cm, mật độ sợi ngang 165 sợi/cm, kiểu dệt vân điểm tăng dọc 2/1, với chiều cao vòng sợi 3,9mm.

Mẫu khăn MK1, sau khi dệt sẽ được cắt vòng sợi một mặt còn một mặt không cắt, được thực hiện trên máy cắt (xén) vòng sợi của Đài Loan, chiều cao đầu sợi sau khi xén 2,0mm; Mẫu khăn MK2 không cắt vòng sợi (vòng sợi nổi đều trên cả hai mặt). Sau đó, cả hai mẫu khăn được qua công đoạn tiền xử lý - rũ hồ. Trên Hình 1 mô phỏng mặt cắt ngang theo chiều sợi dọc của khăn cắt vòng sợi một mặt (n_1, n_2 - sợi dọc nền; v_1, v_2 - sợi dọc vòng).



Hình 1. Mô phỏng mặt cắt ngang theo chiều sợi dọc của khăn cắt vòng sợi một mặt (n_1, n_2 - sợi dọc nền; v_1, v_2 - sợi dọc vòng).

2.2. Phương pháp thực nghiệm

Các thí nghiệm xác định các tính chất cơ lý của khăn mẫu được thực hiện trong điều kiện tiêu chuẩn, nhiệt độ không khí $20 \pm 2^\circ\text{C}$, độ ẩm tương đối $65 \pm 4\%$, tại Trung tâm thí nghiệm - Phân Viện Dệt May Hà Nội và Phòng thí nghiệm Công nghệ Dệt Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

Xác định khối lượng g/m^2 theo tiêu chuẩn EN 12127:1998, độ thoáng khí (K_p) theo tiêu chuẩn ISO 9237:1995, xác định độ bền kéo đứt theo tiêu chuẩn ISO 13934-1:2013, độ bền xé rách theo tiêu chuẩn ISO 13937-1:2000 và độ mao dẫn nước theo tiêu chuẩn AATCC 197-2012 [4].

Sử dụng phần mềm Excel 2010 để tính toán và đánh giá kết quả nghiên cứu thực nghiệm.

3. Kết quả nghiên cứu và bàn luận

3.1. Xác định khối lượng g/m^2 của khăn và độ thoáng khí của khăn

Xác định khối lượng g/m^2 theo tiêu chuẩn EN 12127:1998, độ thoáng khí (K_p) theo tiêu chuẩn ISO

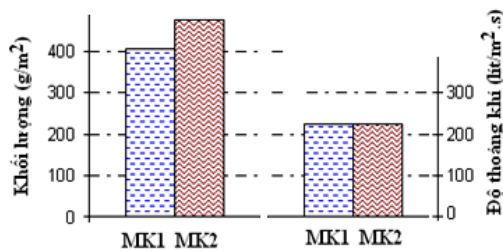
9237:1995 tiến hành đo 5 mẫu, giá trị trung bình được ghi trong Bảng 1 cho hai mẫu khăn MK1 (khăn cắt vòng sợi) và MK2 (khăn không cắt vòng sợi).

Bảng 1. Kết quả khối lượng g/m^2 và độ thoáng khí của hai mẫu khăn.

Mẫu	Khối lượng (g/m^2)	Độ thoáng khí ($\text{lít/m}^2.\text{s}$)
MK1	406,0	225,4
MK2	475,2	225,4

Sử dụng phần mềm Excel lập đồ thị thể hiện sự thay đổi khối lượng g/m^2 và độ thoáng khí của khăn cắt vòng sợi MK1 so với khăn không cắt vòng sợi MK2 (Hình 2).

Khăn 100% bông; sợi dọc nền Ne 16/1; sợi dọc vòng Ne 30/2; sợi ngang Ne 20/1; kiểu dệt vân điểm tăng dọc 2/1



Hình 2. Đồ thị so sánh khối lượng g/m^2 và độ thoáng khí của khăn mẫu.

Kết quả cho thấy khối lượng g/m^2 của khăn cắt vòng sợi giảm 17,04% so với khăn không cắt vòng sợi, nhưng độ thoáng khí của hai mẫu khăn là gần như không đổi. Do khăn cắt vòng sợi sau khi rũ hồ các đầu sợi được mở xoắn, mặt vải xù bông hơn, đây chính là yếu tố tăng độ mịn và độ mượt cho khăn cắt vòng sợi.

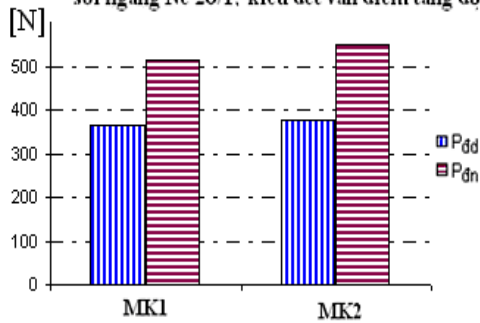
3.2. Ảnh hưởng của cắt vòng sợi đến độ bền kéo đứt và độ bền xé rách của khăn bông.

Kết quả thí nghiệm độ bền kéo đứt theo chiều dọc P_{dd} , theo chiều ngang P_{dn} được xác định theo tiêu chuẩn ISO 13934-1:2013 và độ bền xé rách theo chiều dọc P_{xd} , theo chiều ngang P_{xn} theo tiêu chuẩn ISO 13937-1:2000 của hai mẫu khăn MK1 và MK2 được ghi trong Bảng 2. Trên Hình 3 thể hiện mức độ ảnh hưởng của cắt vòng sợi đến độ bền kéo đứt và trên Hình 4 thể hiện ảnh hưởng của cắt vòng sợi đến độ bền xé rách theo cả hướng dọc và hướng ngang của khăn mẫu.

Bảng 2. Độ bền kéo đứt và độ bền xé rách của khăn mẫu.

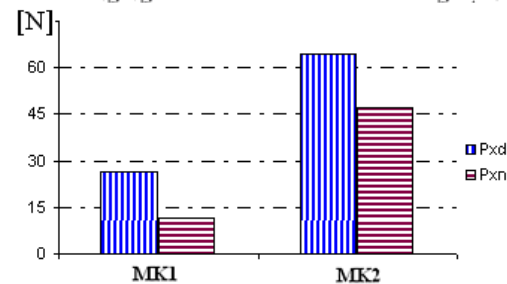
MẪU	Độ bền kéo đứt P_d (N)		Độ bền xé rách P_x (N)	
	P_{dd}	P_{dn}	P_{xd}	P_{xn}
MK1	364,4	515,1	26,51	11,38
MK2	375,3	547,5	64,52	47,34

Khăn 100% bông; sợi dọc nền Ne 16/1; sợi dọc vòng Ne 30/2; sợi ngang Ne 20/1; kiểu dệt vân điểm tăng dọc 2/1



Hình 3. Ảnh hưởng của cốt vòng sợi đến độ bền kéo đứt theo hướng dọc P_{đd} và hướng ngang P_{đn}.

Khăn 100% bông; sợi dọc nền Ne 16/1; sợi dọc vòng Ne 30/2; sợi ngang Ne 20/1; kiểu dệt vân điểm tăng dọc 2/1



Hình 4. Ảnh hưởng của cốt vòng sợi đến độ bền xé theo hướng dọc P_{xd} và hướng ngang P_{xn}.

Nhận thấy, độ bền kéo đứt theo hướng dọc P_{đd} của khăn cốt vòng sợi thấp hơn khăn không cốt vòng sợi là 2,9%, độ bền kéo đứt theo hướng ngang P_{đn} của khăn cốt vòng sợi cũng thấp hơn khăn không cốt vòng sợi là 5,9%. Với khăn cốt vòng sợi độ bền kéo đứt theo cả hai hướng đều giảm so với khăn không cốt, tuy nhiên mức giảm là tương đối thấp.

Riêng độ bền xé của khăn cốt vòng sợi MK1 giảm nhiều so với khăn không cốt vòng sợi MK2, độ bền xé theo hướng dọc thấp hơn là 243% và độ bền xé theo hướng ngang thấp hơn là 416%. Như vậy, quá trình cốt vòng sợi đã làm thay đổi cấu trúc của khăn, ảnh hưởng nhiều đến độ bền xé của khăn.

3.3. Ảnh hưởng của cốt vòng sợi đến độ mao dẫn nước của khăn.

Độ thấm hút nước theo chiều dọc của khăn (water wicking capacity) hay còn gọi là độ mao dẫn nước, là mức nước được thấm hút lên khăn theo phương dọc khi không chịu tác dụng bất kỳ lực nào từ bên ngoài.

Tiến hành thí nghiệm xác định độ thấm hút nước (mm) theo tiêu chuẩn AATCC 197-2012, ghi lại các giá trị đo được tại thời điểm 0, 1, 5, 10, 20 và 30 phút theo hướng dọc H_{nd1} và theo hướng ngang H_{nn1} của mẫu khăn MK1, theo hướng dọc H_{nd2} và theo hướng

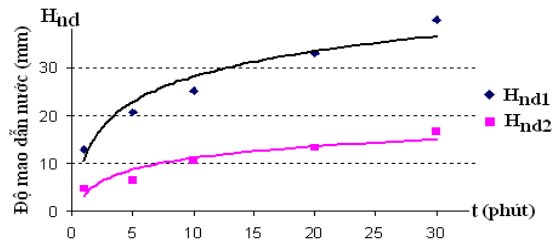
ngang H_{nn2} của mẫu MK2. Kết quả đo được tính toán giá trị trung bình của 5 lần thử và ghi trong Bảng 3.

Bảng 3. Độ mao dẫn nước theo hướng dọc và hướng ngang của khăn mẫu.

Thời gian (phút)	Độ mao dẫn nước (mm)			
	Mẫu MK1		Mẫu MK2	
	H _{nd1}	H _{nn1}	H _{nd2}	H _{nn2}
0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	12,8	9,0	4,6	6,4
5	20,6	14,4	6,4	11,8
10	25,2	16,2	10,6	12,6
20	33,0	20,8	13,2	15,0
30	40,0	25,2	16,6	17,0

Ảnh hưởng của cốt vòng sợi đến độ mao dẫn nước của các mẫu khăn theo hướng dọc (H_{nd}) theo thời gian (t) thể hiện trên Hình 5.

Khăn 100% bông; sợi dọc nền Ne 16/1; sợi dọc vòng Ne 30/2; sợi ngang Ne 20/1; kiểu dệt vân điểm tăng dọc 2/1



Hình 5. Mối quan hệ giữa độ mao dẫn nước hướng dọc H_{nd} (mm) theo thời gian t (phút) của 2 mẫu khăn.

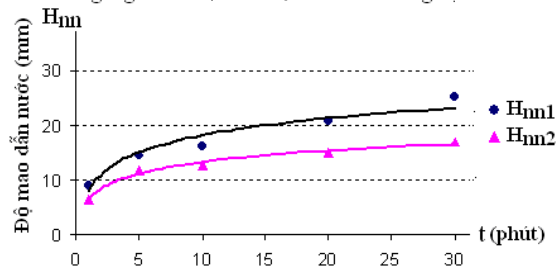
Sử dụng phần mềm Excel 2010 lập phương trình quan hệ giữa độ mao dẫn nước theo hướng dọc H_{nd1} và H_{nd2} theo thời gian (t) của hai mẫu khăn:

$$H_{nd1} = 7,63.Ln(t) + 10,60 \quad R^2 = 0,93 \quad (1)$$

$$H_{nd2} = 3,45.Ln(t) + 3,18 \quad R^2 = 0,89 \quad (2)$$

Ảnh hưởng của cốt vòng sợi đến độ mao dẫn nước của các mẫu khăn theo hướng ngang (H_{nn}) theo thời gian (t) thể hiện trên Hình 6.

Khăn 100% bông; sợi dọc nền Ne 16/1; sợi dọc vòng Ne 30/2; sợi ngang Ne 20/1; kiểu dệt vân điểm tăng dọc 2/1



Hình 6. Mối quan hệ giữa độ mao dẫn nước hướng ngang H_{nn} (mm) theo thời gian t (phút) của 2 mẫu khăn.

Sử dụng phần mềm Excel 2010 lập phương trình quan hệ giữa độ mao dẫn nước theo hướng ngang H_{m1} và H_{m2} theo thời gian (t) của hai mẫu khăn:

$$H_{m1} = 4.46.Ln(t) + 7,93 \quad R^2 = 0,93 \quad (3)$$

$$H_{m2} = 2,96.Ln(t) + 6,45 \quad R^2 = 0,98 \quad (4)$$

Trong phạm vi nghiên cứu, mối quan hệ giữa độ mao dẫn nước H_n (mm) với thời gian t (phút) được thể hiện trên các phương trình (1), (2), (3), (4) với hệ số tương quan rất cao.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong thời gian 5 phút đầu tốc độ mao dẫn nước của cả hai mẫu khăn đều rất nhanh, từ phút thứ 5 đến phút thứ 30 chậm dần theo cả hai hướng dọc và ngang.

Độ mao dẫn nước của khăn cắt vòng sợi tốt hơn khăn không cắt vòng sợi. Tại thời điểm 5 phút, khăn MK1 có độ mao dẫn nước theo hướng dọc H_{nd} gấp 3,21 lần, theo hướng ngang H_{mn} gấp 1,22 lần so với khăn MK2. Tại thời điểm 30 phút, khăn MK1 có độ mao dẫn nước theo hướng dọc H_{nd} gấp 2,41 lần, theo hướng ngang H_{mn} gấp 1,48 lần so với khăn MK2.

Căn cứ vào kết quả thí nghiệm trong Bảng 3, nhận thấy khăn cắt vòng sợi MK1 có độ mao dẫn nước theo hướng dọc H_{nd} luôn cao hơn độ mao dẫn nước theo hướng ngang H_{mn} tại các thời điểm từ 1 phút đến 30 phút trong quá trình thực nghiệm. Nhưng khăn không cắt vòng sợi MK2 có độ mao dẫn nước theo hướng dọc luôn thấp hơn độ mao dẫn theo hướng ngang, trong quá trình tiến hành thực nghiệm. Do ảnh hưởng của các yếu tố như thành phần nguyên liệu là 100% bông, sợi dọc vòng là sợi se Nm30/2, mật độ sợi dọc và mật độ sợi ngang, chiều cao vòng sợi, đặc biệt là cấu trúc của của khăn đã thay đổi, khi vòng sợi bị cắt sợi được mở xoắn đã ảnh hưởng đáng kể đến khả năng mao dẫn nước của khăn.

4. Kết luận

- Nghiên cứu cho thấy cắt vòng sợi đã làm giảm khối lượng g/m^2 , làm thay đổi cấu trúc của khăn 100% bông, bề mặt khăn mịn hơn nhưng không ảnh hưởng đến độ thoáng khí, đây chính là yếu tố tăng độ mịn và độ mượt cho khăn cắt vòng sợi.

- Trong phạm vi nghiên cứu, độ bền kéo đứt của khăn cắt vòng sợi theo cả hai hướng đều giảm không đáng kể, nhưng độ bền xé rách giảm nhiều theo cả hai hướng so với khăn không cắt vòng sợi. Độ mao dẫn nước của khăn cắt vòng sợi tốt hơn khăn không cắt vòng sợi theo cả hai hướng, đặc biệt là độ mao dẫn nước theo hướng dọc.

- Như vậy, với khăn cắt vòng sợi cấu trúc của khăn đã thay đổi nhiều, các vòng sợi bị cắt, các đầu sợi nhô lên đã được mở xoắn làm tăng khả năng mao dẫn nước của khăn theo cả hai hướng.

- Đây là cơ sở khoa học để xác định các thông số công nghệ dệt, công nghệ xén vòng sợi, trong quá trình xử lý hoàn tất và sử dụng khăn cắt vòng sợi (khăn nhung).

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Lâm, “Thiết kế công nghệ dệt thoi Cấu trúc vải”, Nhà xuất bản Đại học quốc gia TP Hồ Chí Minh, 2014.
2. Gungor Durur, Eren Oner (2013), “The Comfort Properties of the Terry Towels Made of Cotton and Polypropylene Yarns”, Journal of Engineered Fibers and Fabrics.
3. J.P.Singh and B.K.Behera (2014), “Performance of Terry Towel – A Critical Review, Part I: Water Absorbency”, Journal of Textile and Apparel, Technology and Management.
4. AATCC Test Method 197-2012, Vertical Wicking of Textiles.