

NGHIÊN CỨU ĐẶC TÍNH CỦA MỘT SỐ LOẠI VẢI DỆT KIM LÀM CHI TIẾT MŨ GIÀY

RESEARCH ON THE PROPERTIES OF SOME KNITTED FABRICS USED FOR UPPER SHOES

Cao Thị Kiên Chung¹, Nguyễn Thế Lực¹, Bùi Văn Huấn²

¹Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên

²Đại học Bách khoa Hà Nội

TÓM TẮT

Vật liệu sản xuất mũ giày cần đảm bảo độ bền, thông khí, thông hơi, kháng khuẩn, tạo cảm giác khô thoáng cho bàn chân. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu đánh giá các đặc trưng độ bền và tính vệ sinh (độ thấm hơi nước, hấp thụ hơi nước và tỷ lệ hoạt tính kháng khuẩn) của ba mẫu vật liệu sử dụng sản xuất chi tiết mũ giày tiêu biểu đang được sử dụng ở nước ta. Áp dụng các tiêu chuẩn ISO đã tiến hành đánh giá đặc trưng độ bền xé, độ bền mài mòn, độ bền màu, độ bền kéo, độ giãn, độ hút nước và thải nước của lót giày đàn hồi, hoạt tính kháng khuẩn. Kết quả nghiên cứu cho thấy: các chỉ tiêu độ bền của ba mẫu vải dệt kim đều đạt giá trị khá cao, đảm bảo yêu cầu của giày. Như vậy, cả ba mẫu vải dệt kim là vật liệu phù hợp với việc sản xuất chi tiết mũ giày, đảm bảo yêu cầu về độ bền và tính vệ sinh của sản phẩm.

Từ khóa: Mũ giày; Vật liệu mũ giày; Vải dệt kim.

ABSTRACT

Upper shoes materials need to ensure durability, ventilation, ventilation, antibacterial, and create a dry feeling for the feet. This article presents the results of research evaluating the sustainable and bioprotective properties (water vapor softness, water vapor absorption, and antibacterial activity rate) of 03 material samples using the product The iconic thick hat detail is used in our country. Applying ISO standards, the characteristics of durability, abrasion resistance, color fastness, tensile strength, elongation, water absorption and discharge of pants vines, and antibacterial activity were evaluated. Research results have shown: the sustainability criteria of the three knitted fabric samples all achieved quite high values, ensuring the thickness requirements. Thus, all three knitted fabric samples are suitable materials for the upper shoes, ensuring the requirements for durability and biological protection features of the product.

Keywords: Upper shoes; Upper shoes material; Knitted fabric.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mũ giày là chi tiết quan trọng tiếp xúc với toàn bộ mu bàn chân, có ảnh hưởng lớn đến tính tiện nghi của giày: độ hút ẩm, tạo cho bàn chân có cảm giác nhiệt ẩm thoải mái. Phần mũi bàn chân bị ảnh hưởng phổ biến nhất [1].

Trên thế giới có nhiều công trình nghiên cứu về vật liệu và cấu trúc lót giày, mũ giày để tạo ra các tính năng mới như chống lạnh cho bàn chân, kháng khuẩn – khử mùi, chữa bệnh bàn chân, theo dõi sức khỏe người sử dụng, tăng cường lưu thông không khí bên trong giày [2, 3, 4]. Vải dệt kim 3D có độ thông hơi, thoáng khí, độ bền cao, nhẹ, chịu được ảnh hưởng của môi trường và giá thành rẻ hơn so với hệ vải dệt kim truyền thống, vì trong vật liệu không có các lớp keo dán như trong vật liệu truyền thống nên rất phù hợp làm mũ giày có tính tiện nghi cao [5].

Vải dệt kim không gian (3D) được sử dụng làm các chi tiết của giày như mũ giày, lót mũ giày, lót mặt, cổ giày. Vải khá đa dạng theo thành phần nguyên liệu: bông, len, nylon, polyester, polypropylen, tơ nhân tạo và Lycra. Trong đó, polyester và nylon được sử dụng phổ biến nhất. Lycra co giãn và spandex thường được sử dụng cho vị trí liên kết và lót. Trên

các máy dệt kim định hình chuyên dụng, có thể thiết lập các kiểu dệt khác nhau, thành phần và kiểu sợi, màu sợi khác nhau, v.v... theo từng vị trí của mũ giày [6]. Trên thế giới, nhiều hãng sản xuất giày thể thao nổi tiếng như Nike, Adidas, Puma, đặc biệt các hãng sản xuất giày cho BNTĐ như Orthofeet, Dr. Scholl’s, Drew, Hush Puppies, Propet đã sử dụng vải dệt kim làm các chi tiết cho giày như mũ giày, lót mũ giày và lót mặt... [6, 7].

Ở Việt Nam, ngành công nghiệp da giày còn khá non trẻ, các nghiên cứu vải dệt kim làm mũ giày còn nhiều hạn chế. Do vậy, việc nghiên cứu đánh giá các chỉ tiêu chất lượng quan trọng của vật liệu mũ giày như độ bền, độ hút hơi nước, độ hấp thụ hơi nước, hoạt tính kháng khuẩn làm cơ sở để lựa chọn vật liệu, gia công mũ giày chất lượng cao là công việc cần thiết.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Qua kết quả khảo sát các thương hiệu giày vải, các nhà sản xuất và kinh doanh vật liệu sản xuất giày trên thị trường, nhóm tác giả đã lựa chọn 03 loại vải dệt kim làm chi tiết mũ giày có đặc điểm được trình bày trong bảng 1 để nghiên cứu.

Bảng 1. Các thông số cơ bản của các loại vải dệt kim làm mũ giày lựa chọn nghiên cứu

Ký hiệu mẫu	Loại lót mũ giày	Hình ảnh vật liệu	Xuất xứ	Khối lượng g/m ²	Độ dày, mm
M1	Vải dệt kim 3D		Đài Loan	350,0	1,13
M2	Vải dệt kim 3D		Đài Loan	325,0	2,13
M3	Vải dệt kim + mút xốp + vải dệt kim mỏng		Việt Nam	295	2,66



2.2. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu các đặc trưng về cấu trúc, độ bền của vải dệt kim sử dụng làm chi tiết mũ giày: mật độ, kiểu dệt, thành phần, độ bền xé, độ bền mài mòn, độ bền màu, độ bền đốt, độ giãn theo hướng dọc và hướng ngang.

Nghiên cứu tính vệ sinh của vải dệt kim sử dụng làm chi tiết mũ giày: độ thấm hơi nước, độ hấp thụ hơi nước, khả năng kháng khuẩn.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Thực hiện thí nghiệm xác định thành phần, cấu trúc tại Trung tâm Thí nghiệm, Viện Dệt May, Đại học Bách khoa Hà Nội và xác định độ bền và tính vệ sinh tại Công ty Cổ phần Viện Nghiên cứu Dệt May.

Các tiêu chuẩn thực hiện nghiên cứu:

- Độ bền mài mòn được thực hiện theo tiêu chuẩn ISO 17704:2004 (TCVN 10435:2014).
- Độ bền xé được thực hiện theo tiêu chuẩn ISO 17693:2003 (TCVN 9541:2013).
- Độ bền kéo, độ giãn được thực hiện theo tiêu chuẩn ISO 17706:2003 (TCVN 10437:2014).
- Độ bền màu được thực hiện theo tiêu

chuẩn ISO 17700:2004 (TCVN 10948:2015).

- Độ thấm hơi nước và hấp thụ hơi nước được thực hiện theo tiêu chuẩn ISO 17699:2003 (TCVN 10947:2015).

- Hoạt tính kháng khuẩn được thực hiện theo tiêu chuẩn ISO 16187:2013 (TCVN 10944:2015), áp dụng phương pháp thử A.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Đặc trưng cấu trúc, độ bền của các loại vải dệt kim nghiên cứu

Thành phần, cấu trúc của các mẫu vải dệt kim nghiên cứu xác định được thể hiện trong bảng 2, bảng 3.

Bảng 2. Hình chụp các mẫu vải dệt kim nghiên cứu

Hình ảnh	M1	M2	M3
Lớp ngoài			
Lớp trong			
Mặt cắt			

Bảng 3. Các đặc trưng cấu trúc cơ bản của các loại vải dệt kim nghiên cứu

Ký hiệu	Loại vải	Khối lượng, g/m ²	Độ dày, mm	Màu	Lớp ngoài			Lớp trong				
					Thành phần	Mật độ sợi		Thành phần	Mật độ sợi		Kiểu dệt	
						Số cột vòng/100mm	Số hàng vòng/100mm		Số cột vòng/100mm	Số hàng vòng/100mm		
M1	Vải dệt kim 3D	350,0	1,13	Trắng	PET	160	220	Single	PET	160	220	Single
M2	Vải dệt kim 3D	325,0	2,13	Xám	PET	200	230	Single	PET	190	180	Single
M3	Vải dệt kim + mút xốp + vải dệt kim mỏng	295,0	2,66	Ghi	PET	180	130	Raschel	PET	80	80	Atlas 2x1

Ba mẫu vải dệt kim đều có thành phần PET, với mẫu 1 và mẫu 2 thì lớp trong và lớp ngoài đều có kiểu dệt single. Riêng mẫu 3 có kiểu dệt khác nhau, lớp ngoài có kiểu dệt Raschel, lớp trong có kiểu dệt Atlas 2x1. Đây cũng là các kiểu dệt cơ bản của vải dệt kim.

Kết quả xác định đặc trưng độ bền của ba mẫu vải dệt kim được tổng hợp trong bảng 4.

Bảng 4. Tổng hợp kết quả thực nghiệm của vải dệt kim nghiên cứu

TT	Chỉ tiêu		Mẫu vật liệu			Yêu cầu
			M1	M2	M3	
1	Độ bền xé	Hướng dọc (N)	58,4	56,6	49,3	≥ 40 N lực xé trung bình
		Hướng ngang (N)	202,9	311,7	300,8	
2	Độ bền mài mòn	Số chu kỳ	51200	51200	51200	Khô 12800 (không kém hơn mức độ mài mòn trung bình) Ướt 6400
		Mức độ hư hại	Thay đổi rất nhẹ	Thay đổi rất nhẹ	Thay đổi nhẹ	
3	Độ bền màu	Phai màu	4-5	4-5	4-5	Sự dây màu ở mặt trong: Phương pháp A: Nếu giấy ủng không có lót, phải đạt $\geq 2/3$ sau 50 chu kỳ với dung dịch mồ hôi. Sự thay đổi màu và sự dây màu ở mặt bên ngoài: Phương pháp A: ≥ 3 (thang màu xám) sau 150 chu kỳ thử khô và 50 chu kỳ thử ướt. Phương pháp B: ≥ 3 đến 4 (thang màu xám) sau 512 chu kỳ thử khô và 128 chu kỳ thử ướt
		Diaxetat	4-5	4-5	4-5	
		Bông	4-5	4-5	4-5	
		Polyamit	4-5	4-5	4-5	
		Polyeste	4-5	4-5	4-5	
		Acrylic	4-5	4-5	4-5	
		Len	4-5	4-5	4-5	
4	Độ bền kéo (N)	Hướng dọc	592,3	607,1	415,5	≥ 10 N/mm, độ giãn dài $\geq 15\%$ (theo chiều ngang) và $\geq 7\%$ (theo chiều dọc)
		Hướng ngang	209,1	311,7	129,4	
	Độ giãn (%)	Hướng dọc	83,9	83,8	79,1	
		Hướng ngang	306,3	232,8	284,7	



Theo số liệu trong bảng 4, ta thấy độ bền xé theo hướng dọc và hướng ngang của ba mẫu vật liệu đều ≥ 40 N đảm bảo theo yêu cầu của mũ giày. Mẫu 1 và mẫu 3 có độ bền xé theo hướng dọc thấp hơn mẫu 2. Theo hướng ngang, mẫu 2 có độ bền xé cũng cao nhất đạt 311,7N, hai mẫu còn lại giá trị độ bền xé theo hướng ngang với mẫu 1 đạt 202,9 N và mẫu 2 đạt 300,8N.

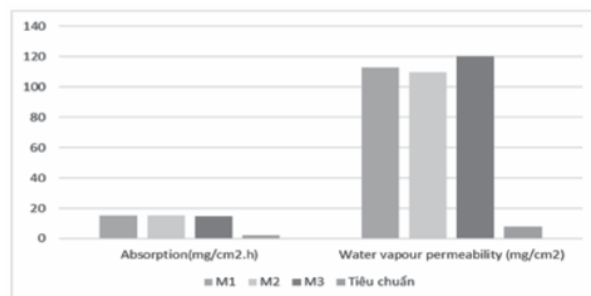
Vị trí mũ giày chịu tác động lớn khi bàn chân con người di chuyển, tác động va quệt vào các vật cản gây nên sự mài mòn vật liệu. Với ba mẫu vải dệt kim nghiên cứu, sau 51200 chu kỳ mài mòn, bề mặt có sự thay đổi nhẹ. Đặc biệt, bề mặt mẫu 2 đảm bảo nguyên vẹn, không có sự thay đổi nào. Từ kết quả đó cho thấy, ba mẫu vải dệt kim đảm bảo độ bền mài mòn, có thể sử dụng làm mũ giày.

Độ bền màu của ba mẫu vật liệu được đánh giá theo thang xám 5 cấp độ. Kết quả trong bảng 4 cho thấy, độ bền màu của ba mẫu vật liệu đạt cấp 4-5, trung gian giữa cấp 4 và cấp 5, không có sự phai màu đáng kể, đạt yêu cầu của sản xuất quần áo, giày dép.

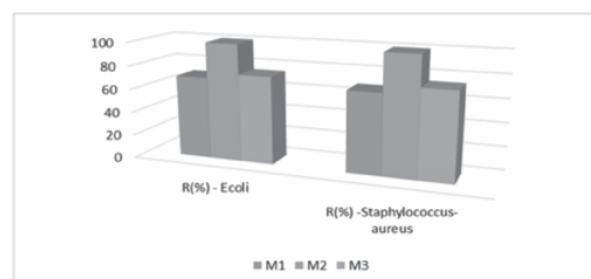
Thông thường, kích thước vòng bàn chân của con người có sự tăng nhẹ vào buổi chiều tối, giày dép nên được nới rộng hơn vì bàn chân có hiện tượng phù nề [4]. Do vậy, độ giãn của vật liệu cũng là một trong yếu tố quan trọng khi lựa chọn sản xuất mũ giày. Kết quả độ giãn của ba mẫu vật liệu đã nghiên cứu đều đạt trên mức yêu cầu. Độ giãn theo hướng dọc và hướng ngang của mẫu số 1 cao nhất đạt 83,9% và 306,3%. Trong khi đó, độ giãn theo hướng ngang của mẫu số 2 thấp nhất nhất, đạt 232,8 %. Độ giãn theo hướng dọc của mẫu số 3 thấp nhất, đạt 79, 1%, tuy nhiên, độ giãn theo hướng ngang của mẫu 3 cao hơn mẫu 2.

3.2. Tính vệ sinh của các loại vải dệt kim nghiên cứu

Kết quả độ thấm hơi nước, độ hấp thụ hơi nước và hoạt tính kháng khuẩn của 3 loại vải dệt kim được thể hiện trong hình 1 và hình 2.



Hình 1. So sánh độ thấm hơi nước và độ hấp thụ hơi nước của ba mẫu vải dệt kim



Hình 2. So sánh tỷ lệ hoạt tính kháng khuẩn (R) của ba mẫu vải dệt kim

Vật liệu sản xuất giày cho bệnh nhân tiểu đường phải thông khí, thông hơi tốt – khả năng cho không khí, nước và hơi nước xuyên qua; thải ẩm do mồ hôi bàn chân ra môi trường bên ngoài tạo cảm giác khô thoáng cho bàn chân.

Kết quả trong hình 1 cho thấy, độ thấm hơi nước và độ hấp thụ hơi nước của ba mẫu vật liệu làm mũ giày xấp xỉ bằng nhau, lần lượt mẫu 1 đạt 15 mg/cm².h; mẫu 2 đạt 15,2 mg/cm².h và mẫu 3 đạt 14,8 mg/cm².h; độ hấp thụ hơi nước lần lượt mẫu 1 đạt 112,8 mg/cm², mẫu

2 đạt 109,5 mg/cm², mẫu 3 đạt 119,9 mg/cm², giá trị đạt được của cả ba mẫu cao gấp hơn 7 lần so với yêu cầu.

Khí hậu tại Việt Nam thuộc khí hậu nóng, ẩm. Do vậy, giày cho người sử dụng, đặc biệt là người có bệnh lý bàn chân cần hạn chế tối đa tác động của vi khuẩn làm hôi chân và có thể gây tăng bệnh lý cho bàn chân. Số liệu trên hình 2 chỉ ra, tỷ lệ hoạt tính kháng khuẩn với hai chủng khuẩn Ecoli và Staphylococcus-aureus của mẫu số 2 đạt 100%, lớn nhất trong ba mẫu vải dệt kim. Mẫu số 1 có tỷ lệ hoạt tính kháng khuẩn thấp nhất, đạt 68,2%.

4. KẾT LUẬN

Mũ giày là chi tiết quan trọng có ảnh hưởng lớn đến tính tiện nghi của giày. Kết quả nghiên cứu cho thấy ba mẫu vải dệt kim nghiên cứu đều đáp ứng các yêu cầu về độ bền, độ bền màu, độ thấm hơi nước và độ hấp thụ hơi nước. Đặc biệt, độ giãn theo hướng ngang, độ thấm hơi nước và hấp thụ hơi nước của ba mẫu đạt giá trị khá cao vượt khá xa giá trị tiêu chuẩn yêu cầu. Tỷ lệ hoạt tính kháng khuẩn mẫu 2 đạt 100%, mẫu 1 và mẫu 3 có giá trị thấp hơn. Như vậy, ba mẫu vải dệt kim đều là vật liệu phù hợp với việc sản xuất chi tiết mũ giày, đảm bảo yêu cầu về độ bền và tính vệ sinh của sản phẩm. Các loại vật liệu này có đặc trưng độ bền và tính vệ sinh khác nhau, do vậy nên sử dụng kết hợp với vật liệu có độ bền cao bên ngoài và vật liệu lót có độ thông thoáng, kháng khuẩn cao.

Lời cảm ơn:

Nghiên cứu được tài trợ bởi Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên, mã số đề tài UTEHY.L.2022.08.❖

Ngày nhận bài: 08/4/2024

Ngày phản biện: 18/5/2024

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Van Netten JJ, Van Baal JG, Bril A, Wissink M, Bus SA. *An exploratory study on differences in cumulative plantar tissue stress between healing and non healing plantar neuropathic diabetic foot ulcers*. Clin Biomech (Bristol, Avon).2018;53:86-92.
- [2]. Mohammad Reza Shariatmadari1, Russell English, Glynn Rothwell, *Effects of temperature on the material characteristics of midsole and insole footwear foams subject to quasi-static compressive and shear force loading*, Materials and Design 37 (2012) 543-559.
- [3]. Ravindra S. Goonetilleke, *The science of footwear*, CRC Press Taylor and Francis Group (2013).
- [4]. Torreguitart, M. V. (2009), *Education in the Care of Diabetic Foot (II)*. In: Viade, J. (2009) *Digital Diabetic Foot*. The Journal for the Diabetic Foot Care Taker. N0. 5, February 2009. pp. 27-32.
- [5]. Kadir Bilisik, Nesrin Sahbaz Karaduman and Nedim Erman Bilisik (2016). “3D Fabrics for Technical Textile Applications”. Intech. Dx.doi. org/10.5772/61224.
- [6]. Wade and Andrea Motawi (2018). “*Shoe Material Design Guide: The shoe designers complete guide to selecting and specifying footwear materials*”. Publisher: Wade Motawi. ISBN13: 9780998707044, pp.17 - 35.
- [7]. <https://www.orthofeet.com/products/quincy-gray-stretchable-slip-on>.