



KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÁN XƠ DA VÀ ĐIỀU KIỆN GIA CÔNG TỚI MỘT SỐ TÍNH CHẤT CƠ HỌC CỦA VẬT LIỆU TỔ HỢP TỪ XƠ DA VÀ LATEX CAO SU TỰ NHIÊN

Lê Thúy Hằng^{1,3*}, Nguyễn Phạm Duy Linh², Đoàn Anh Vũ¹, Nguyễn Thị Quỳnh²

¹ Viện Dệt may – Da giày & Thời trang, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

² Trung tâm công nghệ polyme compozit và giấy, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

³ Khoa Công nghệ May & Thời trang, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên

Ngày tòa soạn nhận được bài báo: 05/02/2019

Ngày phân biện đánh giá và sửa chữa: 05/03/2019

Ngày bài báo được duyệt đăng: 10/03/2019

Tóm tắt:

Trong những năm gần đây ngành công nghiệp da giày tạo ra một lượng lớn chất thải, hầu hết trong số chúng bị đốt cháy gây ô nhiễm môi trường. Nhằm tái sử dụng phế liệu da bằng cách tạo ra một loại vật liệu compozit mới. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu khảo sát ảnh hưởng của một số phương pháp phân tán xơ da phế liệu vào Latex cao su tự nhiên cơ bản như: phương pháp khuấy trộn cơ học, phương pháp nghiền bi và ảnh hưởng của điều kiện gia công đến một số tính chất cơ học và cấu trúc hình thái học của vật liệu mới tạo thành. Nghiên cứu đã sử dụng phối hợp phương pháp nghiên cứu lý thuyết để nhận biết các yếu tố có khả năng gây ảnh hưởng và nghiên cứu thực nghiệm để khảo sát sự biến thiên của tính chất vật liệu. Các tính chất cơ học được xem xét và đánh giá gồm có: độ bền kéo đứt và độ bền xé, độ cứng, độ bền mài mòn... của tấm vật liệu mới tạo thành. Bên cạnh đó, cấu trúc hình thái học của vật liệu được quan sát bằng kính hiển vi điện tử quét để kiểm tra khả năng phân tán và phân bố thành phần pha, một yếu tố quan trọng góp phần làm rõ đặc trưng tính chất của vật liệu. Các kết quả thực nghiệm thu được cho thấy phương pháp phân tán xơ da phế liệu vào Latex cao su tự nhiên có ảnh hưởng rõ nét tới cả hình thái học và tính chất cơ học của vật liệu. Những thông tin thu được từ nghiên cứu này sẽ là cơ sở khoa học cho việc thiết kế và chế tạo các loại vật liệu mới từ xơ da thuộc phế liệu, góp phần tạo ra giá trị gia tăng về kinh tế và làm giảm ô nhiễm môi trường của ngành da giày.

Từ khóa: Vật liệu tổ hợp, Latex cao su tự nhiên, xơ da phế liệu.

1. Tổng quan

Theo dữ liệu được trình bày tại hội nghị UNIDO lần thứ 14, ngành công nghiệp thuộc da thải bỏ các chất thải rắn có thành phần hoá học tương đương với chất lượng của sản phẩm da cuối. Thành phần định lượng chất thải rắn liên quan đến da thuộc (da trâu bò nặng 3 kg/m², da dê và da cừu thành phẩm 0,75 kg/m²). Một trong những vấn đề quan trọng nhất của ngành công nghiệp da là phế liệu, chất thải. [2]. Ở Việt Nam trong những năm gần đây việc sử dụng các sản phẩm từ da ngày càng gia tăng. Da thuộc là một trong những nguyên liệu cơ bản để sản xuất giày. Mặt khác Việt Nam là một trong những nước sản xuất và xuất khẩu giày da hàng đầu trên thế giới do vậy lượng nhập khẩu và tiêu thụ da thuộc là rất lớn và luôn có sự tăng trưởng theo hàng năm. Với tỷ lệ sử dụng nguyên liệu là khoảng 70-80% nên một lượng lớn da thuộc đã trở thành phế liệu, gây lãng phí và tạo ra lượng chất thải rắn lớn [1]. Do đó, tái sử dụng phế liệu da thuộc để chế tạo ra các vật liệu và sản phẩm mới nhằm tạo ra giá trị gia tăng và xử lý các phế thải đang được quan tâm và nghiên cứu nhiều trên thế giới.

Ở nước ta các nghiên cứu trong lĩnh vực Da giày chủ yếu tập trung vào công nghệ thuộc da, công nghệ chế tạo giày chức năng, ... Vấn đề nghiên cứu chế tạo các vật liệu mới từ da thuộc phế liệu ít được quan tâm. Các phế thải da thuộc nói riêng cũng như các phế thải rắn của sản xuất giày tại Việt Nam hiện nay hầu như chưa được xử lý mà thường chỉ được chôn lấp hoặc đốt bỏ.

Trong nhiều bài báo và tạp chí quốc tế đã được công bố bởi các nhóm nghiên cứu của các nước phát triển đã trình bày một số nghiên cứu cơ bản về chế tạo vật liệu compozit từ xơ collagen hay xơ da. Các hướng nghiên cứu chủ yếu tập trung vào việc lựa chọn các loại nền polyme để phối trộn với xơ da, tiến hành các phản ứng nhằm biến đổi cấu trúc collagen làm tăng khả năng tương hợp của chúng với polyme. Xơ da và bột da đã được nghiên cứu phối trộn với nhiều loại vật liệu khác nhau như là polyme nhiệt dẻo, polyme nhiệt rắn và cao su. [3-6].

Latex cao su tự nhiên là một polyme có nhiều tính chất quý giá có khả năng sản xuất trong nước và thích hợp để làm thành phần nền cho vật

liệu tổ hợp. Mặc dù đã có một số vật liệu tổ hợp nền cao su tự nhiên được nghiên cứu nhưng tại Việt Nam chưa có một công bố nào về việc chế tạo vật liệu tổ hợp từ xơ da tự nhiên và latex.

Để chế tạo vật liệu tổ hợp từ nhiều pha khác nhau thì trước hết các thành phần pha phải được phối trộn với mức độ phân tán tốt. Sự phân tán này ảnh hưởng trực tiếp tới hình thái học và các tính chất cơ học cuối cùng. Chính vì vậy, ảnh hưởng của phương pháp phân tán xơ da phế liệu vào Latex cao su tự nhiên và ảnh hưởng của điều kiện gia công tới hình thái học, tới tính chất cơ học của vật liệu tổ hợp đã được tiến hành nghiên cứu khảo sát và đưa ra được định hướng cho các bước nghiên cứu tiếp theo nhằm chế tạo loại vật liệu này.

2. Thực nghiệm

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu cơ bản gồm có:

- Latex cao su tự nhiên: là loại latex cao su tự nhiên lấy tại nông trường cao su Thanh hóa huyện Cẩm Thủy, sau đó được xử lý bằng cách bổ sung amoniac để làm đông đặc lên cao su có hàm lượng phân khô là 60 %.

- Xơ da phế liệu dạng sợi ngắn: là xơ da bò váng không nhuộm màu (có màu da tự nhiên). Sau quá trình xé khô kích thước từ 5-7cm được nghiền mịn bằng máy nghiền búa tạo thành xơ da ngắn tại Trung tâm nghiên cứu Vật liệu Polyme - Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.



Hình 1. Quy trình nghiền xé da thuộc phế liệu

- Hệ lưu hóa: Hệ lưu hóa là hệ cơ bản đã được sử dụng phổ biến trong công nghiệp cao su với chất lưu hóa là lưu huỳnh bột rắn (2.25 pkl) và các chất trợ lưu như: xúc tiến ZnO (5 pkl); axit stearic (2 pkl), trợ xúc tiến TBBS (0.7 pkl).

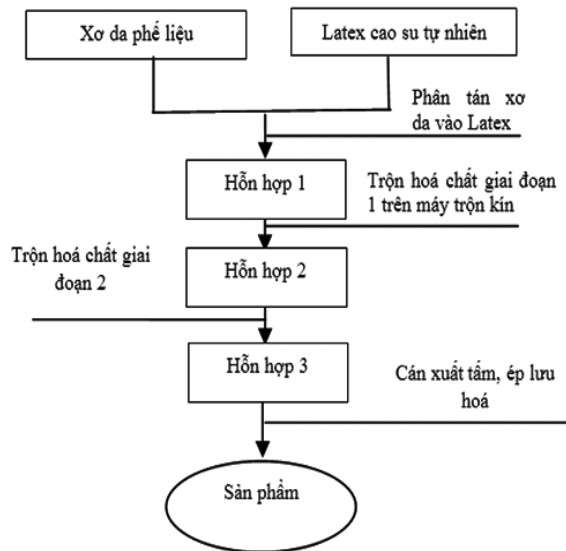
2.2. Chế tạo mẫu vật liệu composit

Việc tìm phương án để phân tán xơ da vào vật liệu nền cao su cũng là một vấn đề quan trọng cần được giải quyết. Vì bản chất của xơ da có tỷ trọng khá thấp và cấu trúc bông xốp do đó ứng với hàm lượng xơ da theo khối lượng thì phần thể tích sẽ khá lớn. Điều này gây khó khăn trong việc phân tán xơ da đều trong nền Latex. Trong nghiên cứu đã tiến hành khảo sát 2 phương pháp phân tán xơ da vào Latex.

- Phương pháp phân tán xơ da trên máy Nghiền bi (PP1). Nguyên liệu là xơ da phế liệu cùng Latex lỏng được đưa vào chứa ở khoang máy. Với công suất máy 1,5 KW, số vòng quay $n = 30$ vòng/phút, vận tốc của trống nghiền $v = 211,2$ m/phút, thời gian nghiền 20 phút. Trong quá trình nghiền, bi được nâng lên một độ cao rồi đổ xuống theo quỹ đạo đường barabol, chúng va chạm vào nhau làm cho Xơ da hoà lẫn trong Latex tạo lên một hỗn hợp đồng nhất.

- Phương pháp phân tán xơ da trên máy Khuấy cơ học (PP2). Máy khuấy có thông số: Loại máy: Nova Power Tools; Moldel: BM – 13; (Việt Nam). Tốc độ khuấy được giữ ở mức trung bình là 1750 vòng/phút; Thời gian khuấy trộn là 10 phút.

Các mẫu vật liệu polyme composit CSTN/XD được tiến hành chế tạo tại các hàm lượng xơ da là 20, 30, 40 pkl theo quy trình sau:



Hình 2. Quy trình chế tạo mẫu xơ da phế liệu trên nền Latex cao su tự nhiên

Xơ da phế liệu được phân tán trong cao su bởi hai phương pháp nghiền bi và khuấy cơ học và tạo nên hỗn hợp 1. Mẫu này được trộn với cao su tự nhiên SVR 3L trên máy trộn kín cùng các loại hoá chất như kẽm axit stearic tạo ra hỗn hợp vật liệu 2. Sau đó các loại hoá chất xúc tiến, lưu huỳnh được thêm vào theo đơn công nghệ tạo ra vật liệu 3.

Các tấm vật liệu 3 sau cán được tiến hành lưu hóa ở nhiệt độ 155 °C với thời gian 20 phút trên máy ép thủy lực có gia nhiệt Shinto (Nhật Bản), với áp lực ép 10 MPa (100 kgf/cm²). Trước khi tiến hành lưu hóa, khuôn ép được vệ sinh sạch sẽ. Các điều kiện lưu hóa được giữ cố định với các mẫu thí nghiệm.

Sau lưu hóa các tấm vật liệu được cắt thành các mẫu theo tiêu chuẩn để tiến hành đo đạc các tính chất cơ học. Bề mặt phá hủy của mẫu được tiến hành quan sát để đánh giá trạng thái phân bố thành phần pha của vật liệu.

2.3. Phương pháp phân tích

Các phương pháp đánh giá kết quả thực nghiệm đã sử dụng là:

- Độ bền cơ học của mẫu được đánh giá thông qua so sánh độ bền kéo đứt và độ bền xé của vật liệu. Các chỉ tiêu độ bền được đánh giá tuân theo các tiêu chuẩn quốc tế ISO 03376: 2002 (độ bền đứt); ISO 03377-1: 2002 (độ bền xé). Độ bền mài mòn được thực hiện theo DIN 53516 để đánh giá hiệu suất của vật liệu khi tiếp xúc với các vật mài mòn, do đó ước tính tuổi thọ của vật liệu.

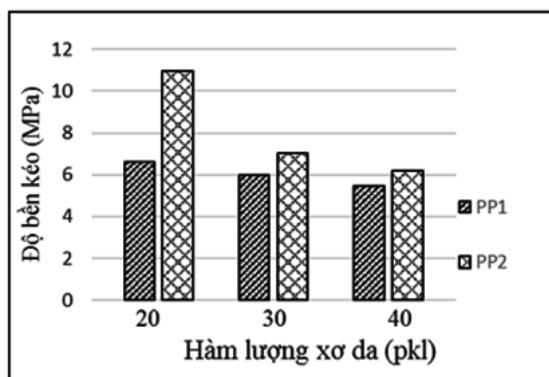
- Hình thái học của vật liệu được đánh giá thông qua quan sát hình ảnh mặt cắt của mẫu vật liệu dưới kính hiển vi điện tử quét SEM.

3. Kết quả và bàn luận

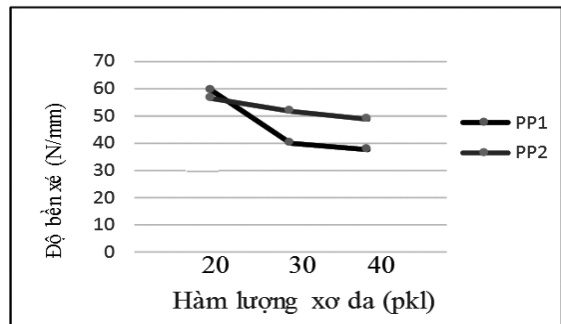
3.1. Ảnh hưởng của phương pháp phân tán xơ da đến độ bền kéo của vật liệu

Để đánh giá ảnh hưởng của phương pháp phân tán xơ da tới hình thái học và tính chất cơ học của các mẫu vật liệu tạo thành các mẫu được phối trộn với tỷ lệ hoá chất và trình tự như nhau. Các thông số gia công được giữ thống nhất như nhau trong tất cả các mẫu ở hai phương pháp.

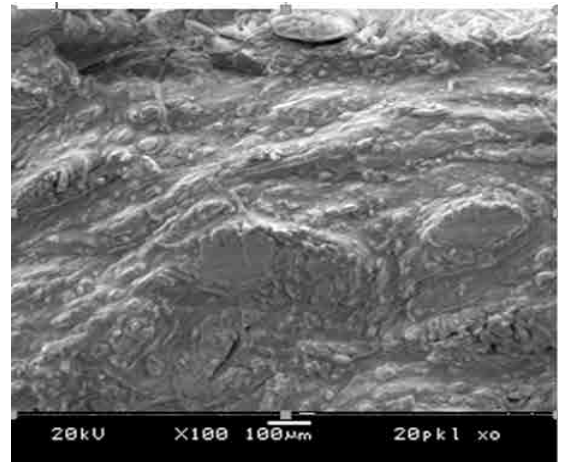
Biểu đồ so sánh độ bền kéo trung bình và độ bền xé trung bình của các mẫu được thể hiện trên Hình 3 và 4. Ngoài ra để có thể tìm ra mối liên hệ giữa độ bền cơ học với phân bố pha trong vật liệu, các bề mặt phá hủy của mẫu được quan sát dưới kính hiển vi điện tử quét phát xạ trường SEM. Các hình ảnh bề mặt mẫu được thể hiện trên Hình 5 và Hình 6.



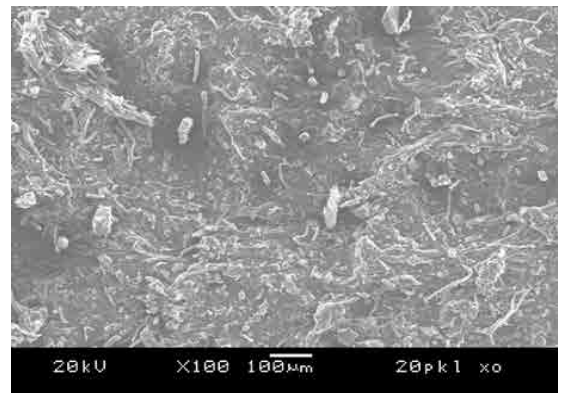
Hình 3. Biểu đồ so sánh độ bền kéo của các mẫu có phương pháp phân tán xơ da khác nhau



Hình 4. Biểu đồ so sánh độ bền xé của các mẫu có phương pháp phân tán xơ da khác nhau



Hình 5. Ảnh chụp SEM mặt cắt của mẫu 20pkl gia công theo phương pháp 1



Hình 6. Ảnh chụp SEM mặt cắt của mẫu 20pkl gia công theo phương pháp 2

Từ các kết quả về độ bền cơ học đo được cũng như các hình ảnh về hình thái học mặt cắt của các mẫu có thể rút ra các nhận xét như sau:

Mẫu 20 pkl ở cả 2 phương pháp gia công đều có độ bền cơ học tốt nhất. Ở PP1 có độ bền kéo đứt là 6.61 MPa còn ở PP2 đạt được độ bền là 10.98 MPa. Điều này có thể được cho là do ở hàm lượng xơ da trong vật liệu còn thấp dưới tác dụng khuấy trộn và nghiền đã làm cho xơ da được phân tán đều

trong nền CSTN, vật liệu nền CSTN có khả năng bao bọc tốt lên toàn bộ khối xơ da trong vật liệu.

Tuy nhiên ở Hình 3 và Hình 4 cũng đã thể hiện xu hướng giảm tính chất độ bền kéo đứt và độ bền xé khi tăng phần khối lượng xơ da phế liệu từ 20 pkl đến 40 pkl thể hiện ở cả 2 phương pháp. Có thể hiểu rằng khi tăng khối lượng da thuộc phế liệu thì thể tích chiếm chỗ của Latex cao su tự nhiên giảm đi. Các mạng liên kết trong cao su giãn ra nhường chỗ cho xơ da. Khi các mao mạch trong cao su bị kéo căng, các mạng liên kết bị suy yếu, lỏng lẻo, những vị trí liên kết kém chặt chẽ sẽ bị đứt trước dẫn đến tính chất cơ học giảm dần. Thể hiện rõ ở PP1 là độ bền kéo đứt trung bình đã giảm từ 6,61 Mpa (mẫu 20pkl) xuống còn 5,59 MPa (mẫu 30pkl) xuống còn 5,44 MPa (mẫu 40pkl). Ở PP2 độ bền kéo đứt trung bình đã giảm từ 10,98 MPa (mẫu 20pkl) xuống còn 7,01 MPa (mẫu 30pkl) xuống còn 6,22 MPa (mẫu 40pkl).

Các mẫu ở phương pháp 2 đều cho kết quả tốt hơn. Có thể giải thích do phương pháp khuấy cơ học với tốc độ khuấy được giữ ở mức trung bình là 1750 vòng/phút trong thời gian khuấy trộn là 10 phút đã làm cho xơ da phân tán trong cao su đều hơn so với phương pháp nghiền bi, CSTN đã bao phủ được xơ da tốt hơn khi đóng vai trò là pha nền dẫn đến mật độ liên kết mạng tăng.

Hình thái học của cùng mẫu 20 pkl ở cả 2 phương pháp khi phóng đại gấp 100 lần, quan sát thấy bề mặt vật liệu gia công theo PP2 nhẵn, phẳng, các xơ được sắp xếp một cách ổn định và đều đặn. Tuy nhiên khi quan sát mẫu vật liệu gia công theo PP1 nhận thấy bề mặt vật liệu gồ ghề, các xơ đã không còn nằm ổn định theo một trật tự. Trên mặt cắt của vật liệu tổ hợp đã xuất hiện những phần lõm và gồ ghề thể hiện khả năng kết dính không cao giữa các phân tử pha phân tán và nền cao su. Điều này cũng phù hợp với xu hướng biến đổi của độ bền cơ lý và các kết quả đã phân tích ở trên.

Từ những phân tích trên nhận thấy phương pháp phân tán xơ da trên máy Khuấy cơ học (PP2) là phù hợp để chế tạo vật liệu compozit từ xơ da thuộc phế liệu trên nền Latex cao su tự nhiên cho kết quả tốt.

3.2. Ảnh hưởng của điều kiện gia công đến một số tính chất của vật liệu

Khảo sát ảnh hưởng của điều kiện gia công đến tính chất của vật liệu polyme compozit CSTN/XD được tiến hành với các điều kiện như sau:

- Các mẫu được trộn với tỷ lệ hoá chất và và trình tự thực hiện như nhau.

- Có cùng phương pháp phân tán xơ da là phương pháp Khuấy cơ học

- Thay đổi về điều kiện gia công lưu hóa mẫu:

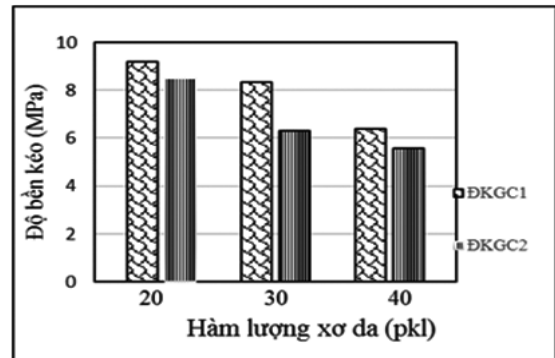
ĐKGC 1: 140 °C, 20 phút, 100 Kgf/cm²

ĐKGC 2: 155 °C, 15 phút, 100 Kgf/cm²

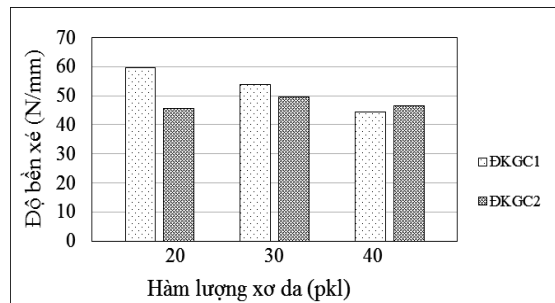
- Hàm lượng xơ da: 20, 30, 40 pkl

- Ảnh hưởng của điều kiện gia công đến độ bền kéo và độ bền xé của vật liệu.

Biểu đồ so sánh độ bền kéo trung bình và độ bền xé trung bình của các mẫu được thể hiện trên Hình 7 và 8. Nhận thấy ở cả 2 biểu đồ kết quả của các mẫu có xu hướng giảm độ bền kéo và xé khi tăng phần khối lượng xơ da từ 20 pkl lên 40pkl.



Hình 7. Biểu đồ so sánh độ bền kéo của các mẫu có điều kiện gia công khác nhau



Hình 8. Biểu đồ so sánh độ bền xé của các mẫu có điều kiện gia công khác nhau

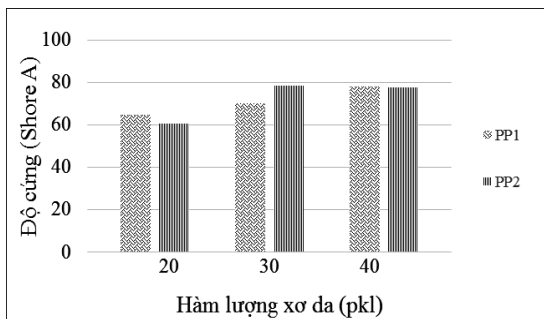
Ở ĐKGC 1 mẫu được lưu hoá tại 140 °C trong thời gian 20 phút với lực nén là 100 Kgf/cm² nhận được vật liệu có độ bền kéo tốt nhất là 9,19 MPa, độ bền xé rách là 59,35 N/mm. Ở ĐKGC 2 khi thời gian lưu hoá mẫu được tăng lên đến 155 °C đồng thời giảm thời gian ép xuống 15 phút với lực nén là 100 Kgf/cm² thì vật liệu tạo ra có độ bền kéo đứt và độ bền xé đồng loạt giảm xuống và độ bền kéo, xé đạt lần lượt là 8,49 MPa và 45,59 N/m. Điều này có thể được giải thích là do ở điều kiện gia công 1 với nhiệt độ lưu hóa là 140 °C với thời gian ép lưu hóa 20 phút có thể đủ dài cho việc hình thành liên kết mạng không gian của CSTN mà không làm ảnh hưởng đến tính chất của xơ da. Đồng thời dưới tác động của nhiệt độ các phân tử của cao su len lỏi vào trong các bó sợi, chúng bao phủ và tạo các màng bọc xung quanh các collagen của da. Do

đó, tạo ra mật độ mạng của vật liệu được nhiều và bền chắc hơn. Còn tại ĐKGC 2 nhiệt độ lưu hoá là 155°C trong thời gian 15 phút. Ở mức nhiệt này khi lưu hoá, các phân tử cao su nhanh chóng bị tác động, mẫu vật liệu bị chảy mềm, các liên kết trong cao su giãn ra để tiếp nhận và bao phủ lấy các collagen xơ da. Tuy nhiên có thể ở nhiệt độ cao các liên kết của cầu S-S trong chất lưu hoá bị bẻ gãy, và có thể thời gian chưa đủ dài, vật liệu chưa kịp hình thành lên các mạng liên kết chéo dẫn đến độ bền chưa cao.

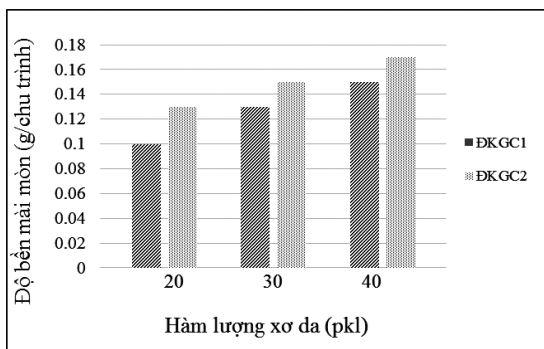
Qua đây có thể nhận thấy vật liệu chế tạo theo ĐKGC 1 có độ bền kéo, xé cao hơn so với ĐKGC 2.

- Ảnh hưởng của điều kiện gia công đến độ cứng và độ bền mài mòn của vật liệu.

- Độ cứng của mẫu ảnh hưởng một phần đến mục đích sử dụng của vật liệu. Quan sát Hình 9 nhận thấy độ cứng của vật liệu ở điều kiện gia công 1 ở tất cả các tỷ lệ đều cao hơn điều kiện gia công 2. Đồng thời ở hai điều kiện gia công đều cho kết quả độ cứng tăng theo khối lượng phần phế liệu da thêm vào. Mẫu 20 pkl đều cho kết quả độ cứng thấp nhất và mẫu 40 pkl cho độ cứng cao nhất. Cụ thể ở ĐKGC 1 kết quả tăng từ 64,5 Shore A (mẫu 20 pkl) đến 76 Shore A (mẫu 30 pkl) và đạt đến 78,5 Shore A (mẫu 40 pkl). Ở ĐKGC 2 kết quả tăng từ 61,5 Shore A (mẫu 20 pkl) đến 62 Shore A (mẫu 30 pkl) và đạt đến 70 Shore A (mẫu 40 pkl).



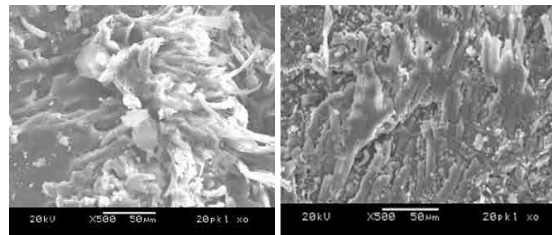
Hình 9. Biểu đồ so sánh độ cứng Shore A của các mẫu có điều kiện gia công khác nhau



Hình 10. Biểu đồ so sánh kết quả kháng mài mòn của các mẫu có điều kiện gia công khác nhau

Kết quả trên biểu đồ 9 cho thấy khối lượng mất mát của mẫu mất đi trung bình từ 0,1-0,17 g/chu trình. Và ở ĐKGC 2 các mẫu đều thể hiện khối lượng mất mát lớn hơn so với ĐKGC 1. Khi hàm lượng xơ da đưa vào tăng lên thì độ bền mài mòn của mẫu kém đi. Các liên kết xơ da và cao su yếu không đủ để chống lại sự mài mòn.

Rõ ràng là các mẫu chứa chất thải da ở tỷ lệ 40 pkl có tỷ lệ mất khối lượng cao hơn, có thể giải thích bởi số lượng các sợi da xuất hiện với tần suất nhiều đồng thời khi tổ chức mài mòn thì kích thước của các hạt gây ra sự tương tác lớn hơn với giấy nhám. Ngoài ra chất thải da có pH axit 3,5 trên trung bình, chính axit có trong xơ góp phần làm giảm tác động của các chất xúc tiến lưu hoá dẫn đến giảm sự liên kết chéo và do đó giảm sức mạnh.



Mẫu 20pkl (x500 lần) ở ĐKGC 1 Mẫu 20pkl (x500 lần) ở ĐKGC 2

Hình 11. Cấu trúc hình thái của mẫu sau khi bị mài mòn

Quan sát cấu trúc hình thái học SEM của 2 mẫu vật liệu có cùng tỷ lệ phối trộn là 20 pkl nhưng được thực hiện ở hai điều kiện gia công khác nhau. Mẫu sau khi mài mòn được phóng đại ở mức 500 lần, nhận thấy mẫu vật liệu gia công theo ĐKGC 1 vẫn giữ nguyên được cấu trúc của bó sợi, có ít xơ da đứt do có pha nền cao su tự nhiên bao bọc xung quanh xơ da đều đặn và chặt chẽ vì vậy cho mẫu có khả năng chịu mài mòn tốt. Còn mẫu gia công bởi ĐKGC 2 các khoảng trống trong vật liệu xuất hiện nhiều hơn, xung quanh xơ cao su tự nhiên bao bọc kém đều đặn, số lượng có nhiều xơ da bị đứt và tồn thương khi chịu tác động ma sát với giấy nhám. Từ đó có thể khẳng định độ bền của vật liệu khi chống chịu với ma sát của mẫu gia công bởi điều kiện gia công 1 là tốt hơn điều kiện gia công 2.

Qua kết quả các tính chất cơ học đã phân tích ở trên cùng sự thể hiện cấu trúc hình thái học của mẫu đã được phân tích. Rõ ràng với cùng một phương pháp thực hiện nhưng khi nhiệt độ ép lưu hoá giảm từ 150 °C xuống 140 °C và thời gian ép tăng lên từ 15 phút đến 20 phút thì ảnh hưởng trực tiếp tới độ bền cơ học của mẫu. Từ hình ảnh cấu trúc hình thái SEM của vật liệu và kết quả độ bền kéo đứt, độ bền xé, độ cứng và độ bền mài mòn đã

minh chứng cho điều kiện gia công phù hợp nhất là ĐKGC1.

4. Kết luận

Trong nghiên cứu này, vật liệu tổ hợp từ Latex cao su tự nhiên và chất thải da công nghiệp đã được chế tạo với mục đích tái sử dụng chất thải da. Kết quả cho thấy sự có mặt của chất thải da trong Latex cao su tự nhiên là phù hợp để sản xuất vật liệu compozit. Với tính chất cơ học thuận lợi để sản xuất các sản phẩm cao su dạng tấm được sử dụng trong giày dép, túi xách, bản in, đồ nội thất...

Cả phương pháp phân tán xơ da và điều kiện gia công đều ảnh hưởng tới tính chất cơ học và cấu trúc hình thái của vật liệu tổ hợp từ xơ da phế liệu và latex cao su tự nhiên.

Xơ da phế liệu khi được phân tán bởi phương pháp khuấy cơ học với tốc độ khuấy được giữ ở mức trung bình là 1750 vòng/phút trong thời gian khuấy trộn là 10 phút cho khả năng phân bố của xơ da trong nền latex tăng sự đồng nhất, mức độ liên

kết pha tăng lên. Các kết quả này phù hợp với xu hướng tăng độ bền kéo đứt và độ bền xé rách của mẫu.

Tính chất cơ học như độ bền kéo đứt, độ bền xé, độ cứng, độ bền mài mòn và hình thái học tốt nhất chỉ có thể đạt được khi gia công ở điều kiện nhiệt độ 140 °C trong thời gian 20 phút.

Đây là những thông tin cơ bản quan trọng giúp định hướng công nghệ trong việc chế tạo vật liệu tổ hợp từ xơ da và latex cao su tự nhiên. Điều này chứng minh tính khả thi của việc sản xuất vật liệu tổ hợp như một cách tiếp cận mới cho tái chế chất thải da. Ngoài ra, việc sử dụng chất thải da không có giá trị kinh tế, làm giảm tỷ trọng vật liệu Latex cao su tự nhiên cần thiết để sản xuất, từ đó giảm chi phí hiệu quả của sản phẩm khi được đặt trên thị trường.

Nghiên cứu sẽ được tiếp tục để tìm ra những mối liên hệ chung giữa các tính chất của vật liệu tổ hợp, hoặc có thể tối ưu hoá các tính chất để phù hợp với mục đích sử dụng hướng tới.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Hiệp hội Da Giày Việt Nam, Hiện trạng phát triển của ngành Da – Giày Việt Nam và các vấn đề môi trường phát sinh. *Báo cáo hội thảo: Ứng dụng sản xuất sạch trong ngành Da - Giày Việt Nam*, 2010.
- [2]. A. Przepiorkowska, K. Chronska, M Prochon, M. Zaborski, *Przemysł Chemiczny* 85, 2006, pp. 791-975.
- [3]. L. F. Cabeza, M. M. Taylor, G. L. DiMaio, E. M. Brown, W. N. Marmer, R. Carrio, P. J. Celma, J. Cot. *Waste Management*, 1998, **18** (3), pp. 211–218.
- [4]. F. Tatano, N. Acerbi, C. Monterubbiano, S. Pretelli, L. Tombari, F. Mangani, *Resources, Conservation and Recycling*, 2012, **Vol. 66**, pp. 66–75.
- [5]. M. Kate, R. Thomson, *Conservation of Leather and Related Materials*, Elsevier, Oxford, 2006.
- [6]. J. Kanagaraj, K. C. Velappan, N. K. C. Babu and S. Sadulla. *Journal of Science & Industry Research.*, 2006, **66**, pp. 541-548.

PRIMARY STUDY ON THE EFFECT OF LEATHER DISTRIBUTION METHODS AND CONDITION ON SOME MECHANICAL PROPERTIES OF LEATHER/NATURAL RUBBER LATEX COMPOSITE

Abstract:

In recent years, the footwear manufacturing industry produced a large amount of waste, most of them burned to pollute the environment. In order to reuse leather waste by creating a new composite material. This paper presents the research results of the investigation of the effects of some methods of scattering of leather scraps into basic natural rubber latex such as mechanical mixing method, ball grinding method. The influence of the machining packages to some mechanical properties and morphological structures of newly formed materials. The study used a combination of theoretical research methods to identify influencing factors and empirical research to investigate the variation of material properties. The mechanical properties considered and evaluated include: tensile strength and tear strength, stiffness, abrasion resistance ... of the sheet material. In addition, the morphological structure of the material is observed by scanning electron microscopy to check the dispersion capacity and phase composition distribution, an important factor contributing to the characterization of the properties of material. The obtained experimental results show

that the method of scattering of leather scraps into natural rubber latex has a clear influence on both morphology and mechanical properties of materials. The information obtained from this study will be the scientific basis for the design and manufacture of new materials from waste leather, contributing to economic added value and reducing pollution environment of footwear industry.

Keywords: Composites, natural rubber Latex, Scrap leather shoe industry.