Nghiên cứu chế tạo lớp cao su lõi xốp trong lốp xe đạp, xe máy lõi đặc - không bơm hơi

Study on Preparation of Sponge Rubber Using in Bicycle and Motocycle Tire - No Air

Trần Thị Nga*, Nguyễn Quang Hào, Nguyễn Việt Hùng

Công ty CP Cao su Sao Vàng - Số 231 Đường Nguyễn Trãi- Quận Thanh Xuân - Hà nội

Đến Tòa soạn: 03-5-2018; chấp nhận đăng: 28-9-2018

Tóm tắt

Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu xây dựng đơn pha chế hỗn hợp cao su xốp để làm lõi lốp xe đạp, xe máy thay thế cho săm trong lốp. Với hàm lượng các chất phối hợp khác cố định lượng độn chất vô cơ 25pkl, chất tạo bọt 20pkl đã tạo ra được mẫu X5 đáp ứng yêu cầu chế tạo lốp xe đạp, xe máy theo tiêu chuẩn Việt Nam và tương đương các mẫu nhập ngoại. Thử nghiệm lý trình thực tế cho thấy hỗn hợp cao su X5 phù hợp với dây chuyền công nghệ hiện có và có thể áp dụng để chế tạo lốp xe đạp xe máy lõi đặc tại Công ty Cao su Sao vàng

Từ khoá: Cao su xốp, lốp xe đạp, lốp xe máy lõi đặc.

Abstract

In this paper, preparation of sponge rubber using in bicycle/motorcycle tire was studied. It was shown that rubber mixture X5, at constant content of additives, with the 25phr of inorganic filler and 20 phr of foamer can meet requirements of Vietnamese standards on bicycle/motorcycle tire. Moreover, these mixtures were in same level in comparison with samples from imported tires. Testing of produced tires show that mixture X5 are suitable for technological line and can be used for sponge tire (no air) production in SRC.

Keywords: sponge rubber, bicycle tire, motorcycle tire.

1. Mở đầu

Lốp xe đạp, xe máy là phụ tùng yêu cầu có độ bền và độ tin cậy cao. Về nguyên lý làm việc và cấu tạo lốp xe đạp, xe máy có hai loại: Loại bơm hơi và không bơm hơi.

Loại bơm hơi: Lốp xe đạp, xe máy có săm hoặc không săm;

Loại không bơm hơi: Lốp xe đạp xe máy có lõi đặc.

Đặc điểm của lốp không bơm hơi là lớp lõi bên trong là cao su xốp đóng vai trò lốp xe kiêm săm. Loại lốp này có ưu điểm là không bơm hơi nên lốp luôn luôn tròn đều không phụ thuộc vào áp lực hơi bên trong như lốp bơm hơi. Khi đi trên đường, nếu bị vật nhọn đâm xuyên lốp sẽ không bị nổ và vẫn giữ được chuyển động cho xe. Điều này đặc biệt quan trọng khi xe vận hành trên đường ở tốc độ cao. Loại lốp này phù hợp cho các loại xe cho thuê, xe công, xe đạp trẻ em, xe dân dụng [1]

Trên thế giới, cao su xốp đã được ứng dụng rộng rãi làm lớp lõi thay thế săm bơm hơi trong lòng lốp [2]. Tuy nhiên cho tới nay tại Việt Nam chưa có những nghiên cứu, bài bản để chế tạo vật liệu cao su xốp dùng cho ứng dụng quan trọng này.

Công ty CP Cao su Sao vàng (SRC) là đơn vị đầu tiên ở Việt Nam nghiên cứu ứng dụng cao su xốp trong sản xuất lốp xe đạp, xe máy lõi đặc. Trong bài báo này trình bày một số kết quả nghiên cứu bước đầu về phối liệu cao su để chế tạo cao su xốp dùng cho lốp xe đạp, xe máy đặc.

2. Phần thực nghiệm

2.1 Nguyên liệu

Cao su: Cao su thiên nhiên (Việt Nam) loại SVR3L, SVR10

Than đen N660 (carbon black) của Philip Cacbon- Ấn độ

Các chất phối hợp: axit stearic, oxyt kẽm, lưu huỳnh, chất xúc tiến, chất trợ công nghệ... loại kỹ thuật của Trung quốc, Đức…

Chất tạo bọt Azodicacbonamid của Trung Quốc có chỉ số khí 0,23-0,27 m3/kg và có nhiệt độ phân huỷ ở 100 ^{0}C.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Xác định kích thước và mật độ lỗ xốp

* Địa chỉ liên hệ: Tel.: (+84) 912348199

Email: ngatransrc@gmail.com

Kích thước và mật độ lỗ xốp của cao su được xác định trực tiếp dựa vào ảnh chụp hiển vi quang học và tính toán theo công thức:

$A=6 \times (r_{đặc}/r_{xốp}-1) \times 3,1416 \times d_{TB}^3$

Trong đó:

A-Mật độ xốp trung bình, lỗ/cm3

R đặc: Khối lượng riêng cao su đặc, g/cm3

R xốp: Khối lượng riên cao su xốp, g/cm3

D_{TB}: đường kính lỗ xốp trung bình, cm

2.2.2. Xác định các đặc tính công nghệ

Đặc tính công nghệ của cao su được xác định bằng đường cong lưu hóa đo được trên máy đo lưu hóa Rheometer của Moontech- Đức theo tiêu chuẩn ASTM D2084 -17 [3]

2.2.3. Xác định tính chất cơ học

Độ bền kéo đứt, độ dãn dài khi đứt được xác định trên máy đo độ bền kéo Tinius Olsen – Anh quốc theo TCVN 4509-2006 [4]

3. Kết quả và thảo luận

Vấn đề cốt lõi của lốp đặc là lớp cao su trong lòng lốp phải có độ đàn hồi phù hợp, giữ được hình dáng kích thước của lốp tương tự lốp bơm hơi nhưng đồng thời nó cũng phải đảm bảo độ kết dính với các thành phần khác của lốp, có độ lún để không tiêu hao nhiều năng lượng và thoải mái cho người điều khiển xe trong quá trình sử dụng. Tuy nhiên do hiện nay trong nước chưa có tiêu chuẩn kỹ thuật đối với lốp cao su đặc nên chúng tôi đã sử dụng lốp xe đạp lõi đặc loại 700 x 23C do Shandi Trung quốc sản xuất và lốp xe máy lõi đặc loại 2.50-17 do Kenda Đài loan sản xuất để so sánh. Trong bảng 1 là chỉ tiêu mật độ xốp của lốp đặc Trung quốc và Đài loan.

Bảng 1. Mật độ lỗ xốp của lốp TQ và ĐL

Tính chất	Lốp TQ	Lốp ĐL
Mật độ lỗ xốp, lỗ/cm3	800-24800	950-25000

Trên cơ sở các tính chất xốp của lớp lõi lốp xe đặc đã xác định, chúng tôi đã xây dựng đơn phối liệu bao gồm cao su thiên nhiên 100 pkl, than đen N660 35 pkl hệ chất lưu hoá 5-8pkl, chất hỗ trợ công nghệ 15-19pl và các chất thay đổi như trong bảng 2 [5].

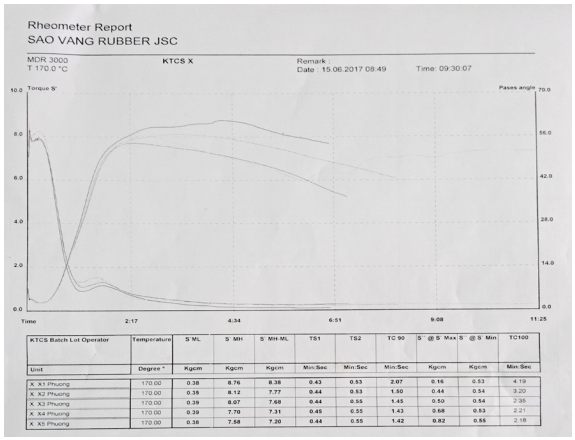
Bảng 2. Các đơn phối liệu cao su xốp

Hỗn hợp cao su	X1	X2	X3	X4	X5
Chất độn vô cơ, ptl	35	35	25	25	25
Chất tạo bọt, ptl	2	5	10	15	20

Các đơn phối liệu từ X1 – X5 được xác định các đặc trưng lưu hóa ở 170oC, đo mật độ lỗ xốp Kết quả trình bày trong bảng 3, hình 1, hình 2

Bảng 3. Các đặc trưng lưu hóa của cao su X1-X5

Tên chỉ tiêu	X1	X2	X3	X4	X5
ML, Kgcm	0,38	0,35	0,39	0,.39	0,38
MH, kgcm	8,76	8,12	8,07	7,70	7,58
TC90, min:sec	2:07	1:50	1:45	1:43	1:42



Hình 1. Đường lưu hóa của các hỗn hợp X1-X5

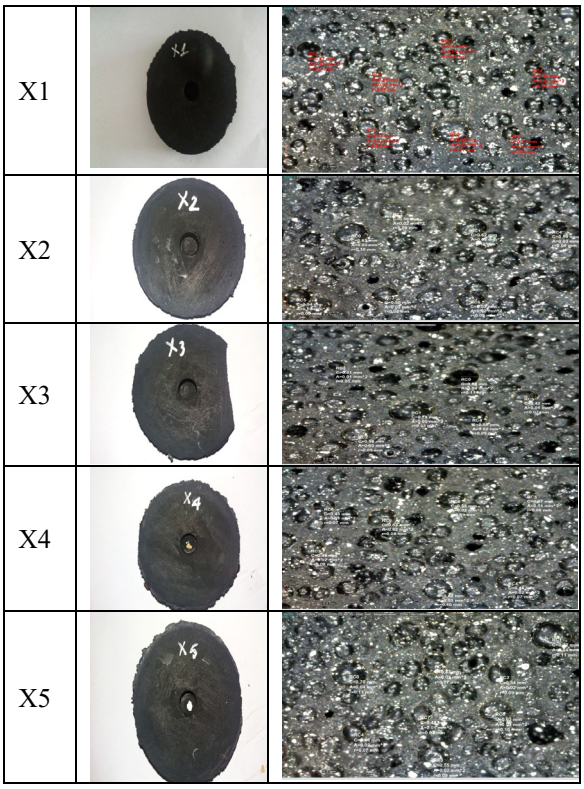
Từ số liệu trên bảng 3, hình 1 và hình 2 thấy rằng hỗn hợp X1, X2, X3, X4 thể hiện thời gian lưu hóa tới chậm, làm kéo dài thời gian lưu hoá lốp, mật độ lỗ xốp không đồng đều. Khi giảm hàm lượng độn vô cơ, tăng chất tạo bọt như trong hỗn hợp X5, thời gian lưu hóa giảm rõ rệt, mật độ lỗ xốp đồng đều. Đây là tiêu chí quan trọng cho thấy hỗn hợp X5 phù hợp với quy trình tổng thể chế tạo lốp xe trên các thiết bị công nghiệp của Công ty Cao su Sao vàng. Vì vậy các hỗn hợp X5 được sử dụng cho các khảo sát tiếp theo.

Trong bảng 4 là các chỉ tiêu tính chất cơ học và mật độ lỗ xốp được xác định cho các hỗn hợp cao su xốp. Để so sánh, hình 3 và bảng 1 dẫn các chỉ tiêu tương ứng về mật độ lỗ xốp của mẫu lốp xe đạp do nước ngoài sản xuất.

Bảng 4. Tính chất cơ lý của các mẫu cao su lõi xốp

Tính chất	X1	X2	X3	X4	X5
1-Độ bền kéo đứt, MPa	17,2	17,1	18,1	18,4	18,3
2-Độ dãn dài kéo đứt, %	515	502	515	521	506
3-Mật độ lỗ xốp lỗ/cm3	220-450	300-1000	440-11000	480-22000	650-23000

Ghi chú: Chỉ tiêu 1,2 được kiểm tra mẫu đã được làm lạnh sau lưu hoá để mẫu không xốp.



Hình 2. Ảnh hiển vị của 5 mẫu cao su xốp X1 đến X5

Các kết quả trong bảng 4 cho thấy các tính chất cơ học chủ yếu của mẫu X5 hoàn toàn đáp ứng yêu cầu kỹ thuật làm lớp lõi xốp. Mật độ lỗ xốp của mẫu này cũng hoàn toàn tương đương với mẫu lốp xe đặc của nước ngoài sản xuất (xem bảng 1). Phân tích hình ảnh lỗ xốp trên hình 2 của mẫu X5 có thể thấy mẫu cao su xốp do Công ty Cao su sao vàng chế tạo có kích thước khá đồng đều, tương đương lốp xe đặc ngoại nhập. Cùng với mật độ xốp cao (bảng 4) sự đồng đều về kích thước lỗ đảm bảo lốp chế tạo từ mẫu cao su này có độ mềm dẻo tương đương lốp ngoại nhập và giữ được hình dáng lốp khi sử dụng.

Bảng 5. Kết quả thử nghiêm lốp xe đạp đặc do SRC sản xuất

Chỉ tiêu	**TCVN 1591-2:2006**	**Lốp XĐ SRC (đơn X5)**
1-Độ bền vận hành lý trình, km,	5000	5000
2-Năng lực đâm xuyên tối thiểu, J	≥7,0	7,8
3-Lực bật gót lốp, kPa	≥ 600	667
4-Độ bền kéo đứt thép tanh, KN	≥ 3,2	4,0
5-Độ bền kéo đứt lớp vải cốt, N/mm	≥ 40	45
6-Mật độ lỗi xốp, lỗ/cm3	-	11500-24500

Bảng 6. Kết quả thử nghiệm lốp xe máy đặc do SRC sản xuất

Chỉ tiêu	**TCVN 5721-2:2002**	**Lốp XM SRC (đơn X5)**
1-Độ bền vận hành lý trình, giờ	34	34
2-Năng lực đâm xuyên tối thiểu, J	≥34	35,5
3-Kích thước hình học -Đường kính ngoài, mm -Rộng mặt cắt, mm	 663-669 31-38	 665 31,2
4-Mật độ xốp, lỗ/cm3	-	11500-24500

Hình 3. Ảnh hiển vi bề mặt cắt lốp đăc TQ, ĐL và Việt Nam (SRC) sản xuất

Lốp xe đạp xe máy lõi đặc chế tạo từ mẫu cao su X5 đã được kiểm tra thử nghiệm lý trình phòng thí nghiệm đạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm theo TCVN 1591-2:2006 về lốp xe đạp (bảng 5) [6] và tiêu chuẩn 5721-2:2002 về lốp xe máy (bảng 6) [7]

Mật độ lỗ xốp của sản phẩm tương đương với lốp mẫu do Trung Quốc, Đài loạn sản xuất (hình 3)

4. Kết luận

Đã nghiên cứu đơn phối liệu từ CSTN để chế tạo lốp xe lõi đặc. Số liệu cho thấy mẫu cao su X5 đáp ứng được các điều kiện gia công và có chỉ tiêu độ xốp tương đương với mẫu cao su lốp đặc do nước ngoài sản xuất.

Thử nghiệm thực tế cho thấy mẫu cao su chế tạo được phù hợp với dây chuyền công nghệ hiện có, lốp chế tạo được đáp ứng yêu cầu thử lý trình ở quy mô sản xuất.

Tài liệu tham khảo

[1]. Tyre Technology –Tom French – Publishing Ltd 1988 pp 3-8

[2]. The valderbilt Rubber handbook BT valderbilt company Inc 1990. pp 674-680

[3]. Standar ASTM D2084-17. Standart test method for rubber property-Vulcanization using oscillating disk cure meter, compounds, ODR oscillating disk cure meter, vulcanization charaterist

[4]. Tiêu chuẩn TCVN 4509:2006: Cao su lưu hoá hoặc nhiệt dẻo-Xác định tính chất ứng suất- giãn dài khi kéo

[5]. Flexsys compounders handbook-2004. Chemicals for the rubber industry, pp. 71, 89, 139-147, 221-222.

[6]. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1591-2:2006 phần 2: lốp xe đạp

[7]. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5721-2:2002 phần 2: lốp xe máy.