

CHẾ TẠO VÀ NGHIÊN CỨU TÍNH CHẤT VẬT LIỆU BLEND NR/NBR/CSE-50

Lê Đức Giang⁽¹⁾, Hoàng Hải Hiền⁽²⁾, Hà Tuấn Anh⁽³⁾

(1) Trường Đại học Vinh, (2) Trường Cao đẳng Công nghiệp Cao su,

(3) Trường Đại học Thủ Dầu Một.

TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu cao su blend NR/NBR/CSE-50 cho thấy, khi tăng hàm lượng cao su thiên nhiên epoxy hoá CSE-50 đã làm tăng khả năng tương hợp của các cao su thành phần. Khi hàm lượng CSE-50 tăng lên 15 phl thì độ trương của cao su blend khảo sát giảm đến 45,5%. Khi tăng hàm lượng CSE-50 đã làm giảm đến 79,3% tổn hao năng lượng dưới dạng nhiệt khi đặt tải và tháo tải so với mẫu cao su blend so sánh. Khi hàm lượng CSE-50 đạt 15phl thì kích thước pha chỉ khoảng 1 µm và rất khó để phân biệt các pha cao su trong blend.

Từ khoá: cao su blend, NR/NBR/CSE-50

1. MỞ ĐẦU

Cao su thiên nhiên (NR) là một loại polyme tự nhiên quan trọng được sản xuất với số lượng lớn ở nước ta. Nhờ những tính chất như độ bền cơ học cao, khả năng đàn hồi lớn, mềm dẻo... các sản phẩm từ NR có mặt trong rất nhiều ngành kỹ thuật và dân dụng[1]. Do đặc điểm cấu trúc phân tử, NR có khả năng chịu các loại dung môi hữu cơ (hydrocacbon, xăng, dầu...) rất kém làm hạn chế ứng dụng trong nhiều ngành kỹ thuật cao. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng NR epoxy hóa CSE-50 đến một số tính chất của blend NR/NBR/CSE-50.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Nguyên liệu

Cao su tự nhiên SVR 3L được cung cấp bởi công ty cao su Phú Riềng (Việt Nam). Cao su nitril loại KNB 35 của Kumho - Hàn Quốc. Cao su thiên nhiên epoxy hóa

(CSE-50) được chế tạo tại Viện Hóa học Vật liệu (Viện Khoa học và Công nghệ Quân sự). Các hoá chất: ZnO, DM, TMTD, RD, lưu huỳnh, axit stearic (Trung Quốc).

2.2. Chế tạo vật liệu blend

Đơn phối liệu: Cao su NR (80 phl), cao su NBR (20 phl), cao su thiên nhiên epoxy hóa (CSE-50) có hàm lượng 0-15 phl và các loại hóa chất ZnO (5 phl), TMTD (0,8 phl), DM (1,2 phl), lưu huỳnh (2,5 phl), phòng lão RD (1 phl), axit stearic (2 phl).

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Các blend được chế tạo trong cùng điều kiện: tốc độ trộn 50 vòng/phút, nhiệt độ 110°C theo các qui trình hỗn luyện khác nhau, sau đó để nguội và trộn với lưu huỳnh. Lưu hóa mẫu trên máy ép thủy lực Gotech - Đài Loan với các điều kiện: thời gian 7 phút, áp lực 40 kgf/cm², nhiệt độ 150°C.

Độ bền kéo được đo trên máy thử cơ lý vạn năng INSTRON 5582 của Mỹ,

theo tiêu chuẩn TCVN 4509-88. Tốc độ kéo mẫu 100 mm/phút. Kết quả được tính trung bình của ít nhất 5 mẫu đo. Độ cứng shore A bằng đồng hồ đo độ cứng Techlock (Nhật Bản) theo TCVN 1959-88. Xác định Cấu trúc hình thái của blend NR/NBR được thực hiện bằng cách ngâm mẫu trong nitor lỏng sau đó bề gãy và chụp ảnh hiển vi điện tử quét (SEM) bề mặt gãy của vật liệu bằng máy JEOL JSL 6360 LV của Nhật Bản.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của hàm lượng CSE-50 đến tính chất cơ học của cao su blend NR/NBR/CSE-50

Cao su blend NR/NBR/CSE-50 được khảo sát có hàm lượng CSE-50 thay đổi lần lượt như sau: 0,0; 1,5; 3; 5; 10 và 15 pkl. Bảng 1 là kết quả xác định tính chất cơ học của các mẫu cao su blend NR/NBR/CSE-50.

Kết quả xác định tính chất cơ học (bảng 1), cho thấy khi thay đổi hàm lượng CSE-50 độ bền kéo đứt của cao su blend NR/NBR/CSE-50 giảm. Cao su CSE-50 được đánh giá có khả năng kháng xăng dầu tốt gần như cao su NBR. Vì vậy đã tiến hành khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng CSE-50 đến độ trương nở của cao su blend NR/NBR/CSE-50 trong dung môi.

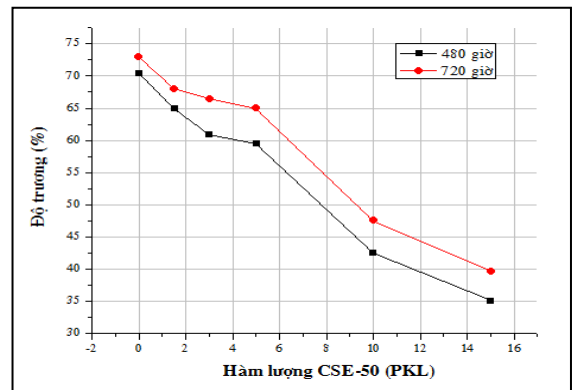
Bảng 1: Tính chất cơ học của cao su blend NR/NBR/CSE-50

Blend NR/NBR/CSE-50 theo pkl	Độ bền kéo đứt (MPa)	Độ bền xé (N/mm)	Độ giãn dài khi đứt (%)	Độ cứng (Shore A)
0	16,6	39,5	864	45,0
1,5	10,2	30,8	427	49,0
3,0	12,2	35,0	489	50,0
5,0	15,5	36,1	462	52,0
10,0	12,6	22,1	462	52,0
15,0	12,5	20,2	468	53,0

3.2. Ảnh hưởng của hàm lượng CSE-50 đến độ trương của cao su blend NR/NBR/CSE-50 trong dầu nhờn

Độ trương của cao su blend NR/NBR/CSE-50 trong dầu nhờn được thể hiện trên hình 1.

Qua số liệu thu được và quan sát trên đồ thị (hình 3.1) nhận thấy CSE-50 cải thiện đáng kể độ trương của cao su blend NR/NBR/CSE-50 trong dầu nhờn. Với hàm lượng 3 và 5 pkl CSE-50 cho cao su blend NR/NBR có độ trương bão hoà trong dầu nhờn xấp xỉ nhau. Khi hàm lượng CSE-50 tăng lên 10 và 15 pkl thì độ trương của cao su blend khảo sát giảm mạnh (độ giảm tương ứng 34,8 % và 45,5 %).



Hình 1: Độ trương của cao su blend NR/NBR/CSE-50 trong dầu nhờn

3.3. Ảnh hưởng của hàm lượng CSE-50 đến đường cong trễ của vật liệu blend NR/NBR/CSE-50

Bảng 2: Diện tích vòng trễ thứ nhất của các mẫu blend NR/NBR/CSE-50

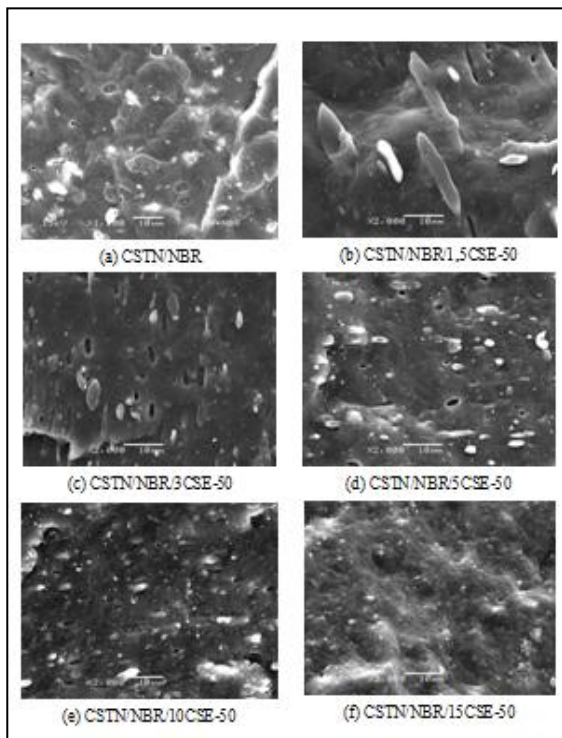
Mẫu	NR/NBR/CSE-50					
	CSE-50 (pkl)	1,5	3,0	5,0	10,0	15,0
Diện tích (đvdt)		176	187	199	126	135

Khi vật liệu chịu tác dụng của tải trọng động, vấn đề cần quan tâm ở đây là hiệu ứng Patrikeev – Mulins. Đã tiến hành khảo sát diện tích vòng trễ trên chu kỳ thứ nhất

của các mẫu cao su blend NR/ NBR/ CSE-50 với hàm lượng CSE-50 thay đổi, kết quả được thể hiện trên bảng 2.

Từ kết quả có được về diện tích vòng trễ (bảng 2), nhận thấy rằng khi tăng hàm lượng CSE-50 trong hỗn hợp blend đã làm giảm diện tích vòng trễ ở chu kỳ thứ nhất. Độ giảm từ 62,9% đến 77,9% so với mẫu so sánh.

3.4. Ảnh hưởng của hàm lượng CSE-50 đến cấu trúc hình thái của cao su blend



Hình 2: Ảnh SEM bề mặt gãy giòn của các mẫu blend NR/NBR (4/1) tương hợp bằng CSE-50

Cấu trúc hình thái của cao su blend được nghiên cứu bằng kính hiển vi điện tử quét (SEM). Hình 2 là ảnh chụp kính hiển vi điện tử quét bề mặt phá huỷ giòn của cao su blend NR/NBR/CSE-50. Sự phân bố pha của các cao su thay đổi theo hàm lượng CSE-50 cho vào. Khi không

có CSE-50 (a) pha cao su NBR phân bố dạng hạt tương đối tròn, khi có 1,5 pkl CSE-50 thì chúng lại phân bố dạng dẹt dài khoảng 20 μm , khi tăng hàm lượng CSE-50 lên đến 5 pkl sự phân bố này lại trở về dạng hạt tròn nhưng nhỏ hơn rất nhiều (khoảng 2 μm). Trên ảnh (f) ta không còn có thể phân biệt được đâu là cao su nitril, cao su thiên nhiên nữa.

Từ những kết quả có được từ ảnh SEM nhận thấy khi hàm lượng CSE-50 thấp gây ra sự phân bố các pha cao su không tốt dẫn đến các tính chất cơ học thấp, khi đến 5 pkl thì tính chất cơ học được cải thiện, tuy nhiên khi tăng hàm lượng CSE-50 thì tính chất cơ học giảm, nhưng khả năng kháng dầu tốt lên và sự tương hợp pha cũng tốt hơn.

4. KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu thu được ở trên cho thấy: khi thay đổi hàm lượng cao su thiên nhiên epoxy hoá CSE-50 đã làm biến đổi tính chất của cao su blend giúp các cao su thành phần trong cao su blend NR/NBR/CSE-50 tương hợp tốt hơn. Bằng chứng là khi tăng hàm lượng CSE-50 làm giảm độ trương của vật liệu trong dầu nhờn. Khi hàm lượng CSE-50 tăng lên 10 và 15 pkl thì độ trương của cao su blend khảo sát giảm mạnh (độ giảm tương ứng 34,8% và 45,5%). Khi tăng hàm lượng CSE-50 đã làm giảm tổn hao năng lượng dưới dạng nhiệt khi đặt tải và tháo tải theo hiệu ứng Patrikeev – Mulins. Cụ thể năng lượng tổn hao giảm từ 77,9% đến 79,3% so với mẫu cao su blend so sánh.

Cấu trúc hình thái học cho thấy khi tăng hàm lượng CSE-50 kích thước pha cao su trong blend NR/NBR/CSE-50 giảm. Với hàm lượng 15pkl CSE-50 thì kích thước pha rất nhỏ (khoảng 1 μm) và rất khó để phân biệt các pha cao su trong blend.

**FABRICATION AND STUDY MATERIAL PROPERTIES RUBBER BLENDS
NR/NBR/CSE-50**

Le Duc Giang⁽¹⁾, Hoang Hai Hien⁽²⁾, Ha Anh Tuan⁽³⁾

(1) Vinh University, (2) Rubber Industrial College, (3) Thu Dau Mot University,

ABSTRACT

Research results rubber blends of NR/NBR/CSE-50 shows that, with increasing levels of epoxidized natural rubber CSE-50 has increased the compatibility of the rubber component. When CSE-50 levels increased 15 phr is swelling of the rubber blends decreased to 45.5% survey. With increasing levels of CSE-50 was reduced to 79.3% energy loss as heat when placed in comparison with loading and removal of rubber blend sample comparison. When CSE-50 levels reach the size 15 phr phase only about 1 μm and it is difficult to distinguish the rubber phase in the blends.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Hữu Trí, *Khoa học Kỹ thuật Công nghệ NR*, NXB Trẻ, 2003.
- [2] Lê Xuân Hiền, *Biến đổi hoá học cao su thiên nhiên và ứng dụng*, NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ, 2011.
- [3] Andrew J Tinker, Kevin P Jones, *Natural Rubber Blends*, Chapman & Hall, Thomson Science, London, UK, chapter 5, 1998.
- [4] Hoàng Hải Hiền, Bùi Chương, Đặng Việt Hưng, Hoàng Văn Lựu, Lê Đức Giang, *Ảnh hưởng của chất trợ tương hợp dicumyl peroxyt và chất độn nanosilica biến tính silan đến tính chất của vật liệu blend NR/NBR*, Tạp chí Hoá học, T 51, (2AB), 432-436, 2013.