

NGHIÊN CỨU, CHẾ TẠO THÀNH CÔNG MÁY KIỂM TRA TÍNH CHẤT CƠ LÝ CAO SU VÀ VẬT LIỆU POLYME

Thông qua việc thực hiện đề tài nghiên cứu cấp bộ: “Nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy kiểm tra tính chất cơ lý cao su và các vật liệu polyme dùng trong các công trình giao thông thay thế nhập ngoại”, nhóm nghiên cứu thuộc Viện Chuyên ngành Cơ khí, Tự động hóa, Đo lường (Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải, Bộ Giao thông Vận tải) đã nghiên cứu, chế tạo thành công máy kiểm tra tính chất cơ lý cao su và các loại vật liệu polyme. Kết quả này không chỉ đóng góp thiết thực vào hoạt động của ngành giao thông vận tải mà còn mang lại lợi ích kinh tế cho nhiều ngành khác.

Vật liệu quan trọng và yêu cầu kiểm tra của ngành giao thông vận tải

Cao su và vật liệu polyme hiện được sử dụng rộng rãi trong ngành giao thông vận tải. Cao su ngoài việc được sử dụng trong các ngành sản xuất phương tiện giao thông vận tải, còn được sử dụng phổ biến làm gối cầu, các loại ụ chống va chạm, khe co giãn trong các công trình giao thông đường bộ. Trong khi đó, vật liệu polyme composit đang là hướng nghiên cứu phát triển để chế tạo vật liệu chất lượng cao dùng trong công nghiệp ô tô, hàng không; riêng polyme hiện được sử dụng rộng rãi làm các loại biển báo giao thông, tấm chắn nước, ống dẫn, tấm trượt... Đặc biệt, vật liệu này còn đang được nghiên cứu để thay thế bê tông và thép trong sản xuất lan can phòng hộ, dải phân cách cho các công trình giao thông đường bộ.

Đối với những loại vật liệu này, hiện nay trên thế giới và cả ở Việt Nam đã có các tiêu chuẩn quy định tính cơ lý và phương pháp thử như: ASTM D412, ASTM D638, ISO 5893-9194, TCVN

4509... Để kiểm tra các loại vật liệu này, hiện nay cũng đã có các tiêu chuẩn quốc tế và quốc gia như: EN 1002-2, TCVN 10600-1, TCVN 10601... Thiết bị kiểm tra tính chất cơ lý của cao su, vật liệu polyme hoặc vật liệu mỏng có đặc điểm riêng so với các thiết bị kiểm tra tính chất cơ lý của vật liệu khác là lực kéo không lớn nhưng đòi hỏi dải thử tải rộng (thường bắt đầu từ dưới 1% đến 100% lực kéo lớn nhất), dải tốc độ kéo cũng rất rộng (có thể từ 0,005 đến 500 mm/phút), đặc biệt là độ phân dải lực kéo nhỏ (có khi đến 1/500.000 lực kéo lớn nhất) và độ phân dải giãn dài cũng rất nhỏ (khoảng 0,0001 mm).

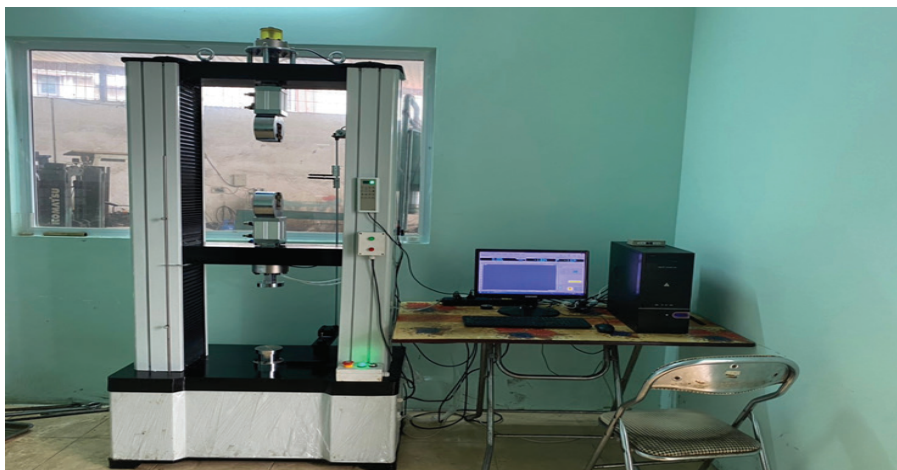
Quy định của các nước trên thế giới liên quan đến tính chất cơ lý của loại vật liệu này đã thúc đẩy nhu cầu về thiết bị kiểm tra tính cơ lý, nhằm đảm bảo độ tin cậy, chất lượng và độ ổn định của các sản phẩm sử dụng cao su và polyme. Ngày nay, những máy kiểm tra có dải thử càng rộng, độ phân dải càng nhỏ, độ chính xác càng cao thì càng đắt tiền. Những máy thử nghiệm tính chất cơ lý vật liệu có độ giãn dài cao như

cao su, thỏa mãn các điều kiện theo tiêu chuẩn quốc tế như ISO hoặc ASTM có kinh phí rất đắt. Ví dụ, thiết bị Zick-roel Z100 của CHLB Đức có giá đến 7,5 tỷ đồng, thiết bị của Anh có giá đến 3,6 tỷ đồng, thiết bị của Trung Quốc có các đặc tính tương đương cũng khoảng 1,5 tỷ đồng...

Làm chủ công nghệ chế tạo ở trong nước

Hiện nay ở nước ta, các loại vật liệu như cao su, polyme, plastic, composit, vải địa kỹ thuật... đang được sử dụng rất phổ biến. Đi đôi với việc sử dụng chúng, các thiết bị thí nghiệm xác định tính chất cơ lý của chúng cũng được dùng nhiều. Đây là các thiết bị chủ đạo trong các phòng thí nghiệm chuyên ngành dùng để thực hiện các phép thử trong việc kiểm soát và đánh giá chất lượng gối cầu cao su, khe co giãn, sợi polyme, tấm chắn nước, ống dẫn, tấm trượt...

Với trên 1.000 phòng thí nghiệm LAS-XD và hàng nghìn phòng thí nghiệm hiện trường, nhu cầu sử dụng thiết bị thí nghiệm để



Thiết bị kiểm tra tính chất cơ lý cao su và vật liệu polyme do nhóm nghiên cứu thuộc Viện Chuyên ngành Cơ khí, Tự động hóa, Đo lường (Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải) thiết kế, chế tạo.

thử tính cơ lý của những loại vật liệu kể trên tại Việt Nam là tương đối lớn. Một số phòng thí nghiệm đã tự chế tạo thiết bị dựa trên tình hình, nhu cầu và mục đích thử nghiệm của họ, tuy nhiên những máy thử tính chất cơ lý vạn năng có yêu cầu về dải thử rộng, độ phân dải nhỏ, độ chính xác cao thì chưa có đơn vị chế tạo nào đáp ứng được.

Sau khi phân tích, đánh giá các công trình nghiên cứu có liên quan, các nhà khoa học thuộc Viện Chuyên ngành Cơ khí, Tự động hóa, Đo lường đã đề xuất và được phê duyệt thực hiện đề tài: “Nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy kiểm tra tính chất cơ lý cao su và các vật liệu polyme dùng trong các công trình giao thông thay thế nhập ngoại”. Sau một thời gian thực hiện, đề tài đã nghiên cứu, thiết kế, chế tạo thành công máy kiểm tra tính chất cơ lý cao su và vật liệu polyme với các thông số kỹ thuật chủ yếu: lực kéo lớn nhất FS=100 kN; cấp chính xác class 0,5; giải đo lực 0,5÷100% FS; độ

phân giải lực 1/300.000 FS; tốc độ hành trình 0,05÷500 mm/phút. Quá trình thử nghiệm cho thấy, máy đáp ứng đầy đủ yêu cầu các thông số kỹ thuật về tải trọng, độ chính xác, độ phân giải của các thông số... Đặc biệt, máy cho độ chính xác cao vì lực được đo trực tiếp bằng loadcell; độ giãn dài được đo trực tiếp bằng encoder thông qua bộ đo giãn dài có má kẹp vào 2 đầu mẫu thử, do vậy độ cứng khung không ảnh hưởng đến độ chính xác của phép đo. Máy cũng cho kết quả kiểm tra chính xác với mọi mức tải trọng của mẫu thử nhờ giải pháp lắp thêm loadcell tải trọng nhỏ cho máy.

Việc điều khiển máy thuận lợi hơn những máy kiểm tra tính chất cơ lý cao su và vật liệu polyme cùng loại nhờ bố trí hệ điều khiển đóng mở má ngàm kẹp bằng khí nén. Phần mềm điều khiển máy được tích hợp nhiều tiêu chuẩn quốc tế hiện hành, phục vụ việc tự động thực hiện quá trình kiểm tra tính chất cơ lý cao su và vật

liệu polyme. Kết quả kiểm tra được thể hiện trực tiếp trên màn hình máy vi tính của hệ thống điều khiển điện tử ở dạng đồ thị hoặc số liệu; đồng thời được lưu trữ trong máy vi tính và có thể trích xuất khi cần thiết. Máy đã được Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng (Bộ Khoa học và Công nghệ) kiểm định, đạt yêu cầu đưa vào sử dụng trong thực tế.

Nhìn chung, máy làm việc ổn định, độ chính xác cao, đáp ứng được đầy đủ các thông số kỹ thuật theo quy định; hình thức đẹp, tỷ lệ nội địa hóa cao, giá rẻ hơn so với nhập ngoại. Ví dụ, so với thiết bị của Hãng ZwickRoell (CHLB Đức), các tính năng kỹ thuật của máy tương đương nhưng giá chỉ bằng khoảng 20%.

Theo đánh giá của đại diện một số đơn vị thi công công trình giao thông, máy kiểm tra tính chất cơ lý cao su và vật liệu polyme do các nhà khoa học thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải chế tạo đã đáp ứng đầy đủ yêu cầu về thử nghiệm, đặc biệt, có nhiều điều kiện để thương mại hoá trong giai đoạn hiện nay vì nhu cầu thị trường đối với loại máy này cao, không chỉ để phục vụ ngành giao thông vận tải mà còn cho nhiều ngành khác

TS Lê Quý Thủy