

NGHIÊN CỨU SỐ HÓA THIẾT BỊ KHẢO SÁT ĐẶC TÍNH MA SÁT CỦA PHANH ĐĨA XE MÁY

RESEARCH NUMERICAL FOR EQUIPMENT SURVEY CHARACTERISTICS OF DISC BRAKE MOTORCYCLE

TS. Nguyễn Thị Ngọc Huyền, TS. Lê Đức Bảo
Viện Cơ khí, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

TÓM TẮT

Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu tích hợp kết nối máy tính thiết kế đo đặc tính ma sát của phanh đĩa xe máy. Trên cơ sở nghiên cứu, tính toán thiết kế, lựa chọn phương pháp đo, tác giả đã thực hiện được thành công thiết bị đo ma sát phanh đĩa xe máy kết nối với máy tính được thiết kế giao diện dựa trên nền tảng C#, đáp ứng được việc nhận tín hiệu từ thiết bị loadcell, xử lý số liệu truyền vào và hiển thị đồ thị mối quan hệ giữa áp lực phanh và hệ số ma sát của cặp má phanh khác nhau. Thiết bị đã được chạy thử nghiệm với một số cặp má phanh thông dụng trên thị trường và đạt được kết quả đáng tin cậy.

Từ khóa: *Thiết bị đo ma sát; Phanh đĩa xe máy; Má phanh xe máy.*

ABSTRACT

This paper presents the results of intergrated computer with measure equipment the friction characteristics of disc brackes motorcycle. Based on the research, design caculations, measurement methods, the author has successfully done the motorcycle disc brake friction device connected to the computer designed interface based on C# platform to receive signal from loadcell device, process input data and display graph relationship between brake pressure and friction coefficient of different brake pads. The equipment has been tested with some of brake pads commonly used in and achieved reliable results.

Keywords: *The friction machine, disc brake, brake pads.*

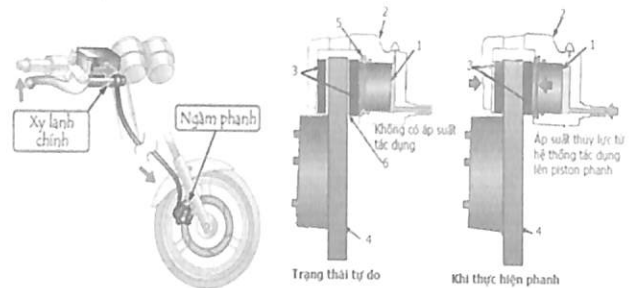


1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phanh đĩa hiện nay, được dùng phổ biến trên nhiều loại xe máy thường được trang bị ở bánh trước hoặc cả bánh trước và sau đối với xe phân khối lớn bởi tính ưu việt của nó là chỉ cần lực nhỏ tác động vào tay phanh nhưng tạo ra lực phanh lớn làm bánh xe giảm dần tốc độ quay, hoặc dừng lại theo yêu cầu của người lái xe. Khi tác dụng lực bóp tay phanh thông qua các bộ phận của phanh tác dụng lực vào piston-xy lanh chính dịch chuyển làm tăng áp suất dầu áp lực trong các đường ống dầu của hệ thống phanh, đẩy piston mang má phanh động ép vào đĩa phanh tạo nên lực ma sát giữa má phanh và đĩa phanh (hình 1). Trạng thái của cặp má phanh gồm 2 trạng thái chính: Trạng thái tự do – không bóp phanh nên có khe hở giữa má phanh và đĩa phanh, trạng thái thực hiện phanh (bóp phanh) tạo áp suất tác dụng lên piston phanh. Trong quá trình sử dụng sự tiếp xúc của cặp má phanh và đĩa phanh xe máy trong thời gian dài sẽ dẫn tới ma sát và mòn làm giảm chiều dày má phanh. Khi má phanh mòn đến lượng mòn cho phép (hoặc có tiếng kêu, rít khi sử dụng phanh) thì phải thay má phanh mới, để tránh hư hỏng, mòn đĩa phanh.

Chất lượng phanh đĩa xe máy quyết định đến độ an toàn của người lái xe và việc sử dụng phanh đúng cách trong điều kiện làm việc khác nhau, do đó vấn đề xác định hệ số ma sát là cần thiết, là cơ sở để dự báo mòn của cặp vật liệu, tính toán tuổi thọ và chu kỳ thay thế má phanh phù hợp [4]. Mỗi cặp ma sát có đặc thù riêng nên cần có những nghiên cứu, thiết bị khảo sát đặc tính ma sát tương ứng phụ thuộc vào các yếu tố như: Áp lực, vận tốc, nhiệt độ, vật liệu ma sát, môi trường làm việc,... Trong phạm vi bài báo này, tác giả trình bày việc nghiên cứu số hóa thiết bị khảo sát đặc tính ma

sát phanh đĩa xe máy để hiển thị giá trị hệ số ma sát trên màn hình, mô tả được mối quan hệ giữa hệ số ma sát của các cặp phanh đĩa khác nhau phụ thuộc vào áp lực phanh.

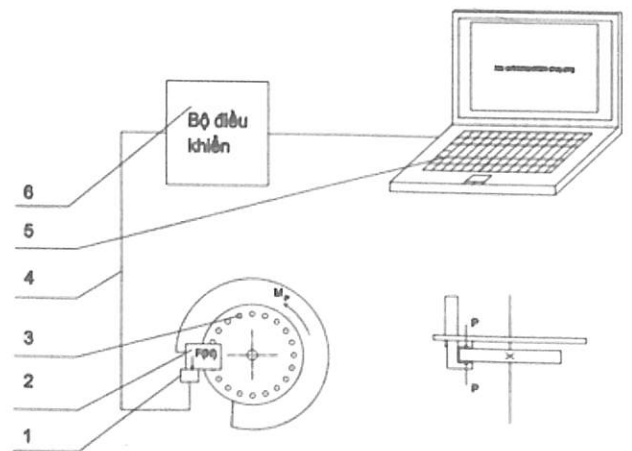


Trong đó: 1) Piston; 2) Ngàm phanh; 3) Má phanh; 4) Đĩa phanh; 5) Phốt dầu; 6) Khe hở giữa má phanh và đĩa phanh
 Hình 1. Nguyên lý hoạt động của phanh đĩa xe máy [2]

2. SỐ HÓA THIẾT BỊ KHẢO SÁT PHANH ĐĨA XE MÁY

2.1. Phương án đo

Để nâng cao chất lượng cho quá trình xác định các đặc tính ma sát và nhận được lực đo theo phương tiếp tuyến, phương án đo được thể hiện trên hình 3.

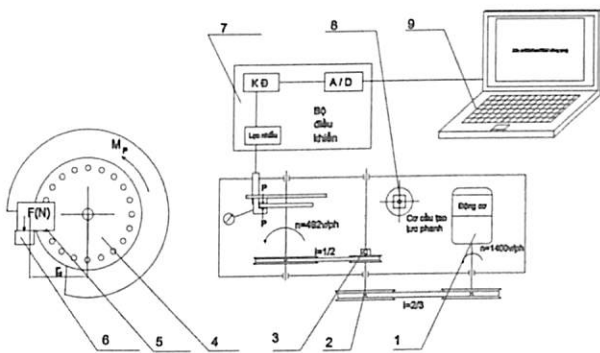


Trong đó: 1) Cảm đo lực; 2) Má phanh; 3) Đĩa phanh; 4) Dây chuyển tín hiệu; 5) Máy tính; 6) Bộ điều khiển
 Hình 2: Sơ đồ phương án đo

2.2. Thiết kế bộ điều khiển kết nối máy tính
Yêu cầu:

- Chuyển đổi tín hiệu lực thành tín hiệu điện;
- Kết nối với máy tính thông qua cổng USB;
- Xử lý số liệu nhận được hiển thị trên phần mềm thiết kế chuyên dùng;

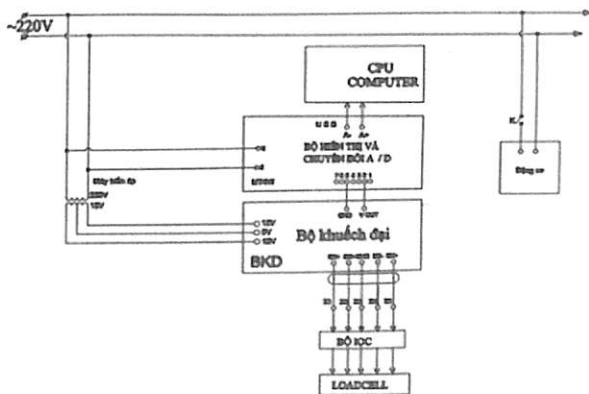
Sơ đồ thiết kế bộ điều khiển cho thiết bị đo khảo sát được thể hiện trên hình 4.



Trong đó: 1) Động cơ; 2) Bộ truyền đai; 3) Bộ ly hợp; 4) Đĩa phanh; 5) Má phanh; 6) Cảm biến đo lực; 7) Bộ điều khiển; 8) Cơ cấu đặt tải; 9) Máy tính

Hình 3: Sơ đồ thiết kế thiết bị khảo sát đo đặc tính ma sát với máy tính

- Bộ điều khiển gồm: Cảm biến đo lực loadcell; Bộ lọc nhiễu; Bộ khuếch đại; Bộ hiển thị và chuyển đổi A/D và kết nối với CPU. Sơ đồ điện của bộ điều khiển trên hình 4.



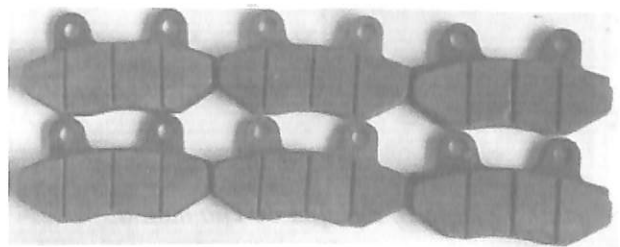
Hình 4. Sơ đồ mạch điện

- Thiết kế phần mềm hiển thị trên máy tính:

Trên cơ sở yêu cầu: Nhận tín hiệu từ cảm biến loadcell, xử lý số liệu truyền vào và xuất dữ liệu ra các định dạng khác, tác giả đã lựa chọn sử dụng nền tảng của C# thiết kế giao diện phần mềm phù hợp và ngôn ngữ lập trình C# Windows Form viết code chương trình để hiển thị kết quả đo từ công thức tính hệ số ma sát [1]: $f = M_p / 2.P.r_d$ (Trong đó: M_p – Mômen phanh của cơ cấu phanh đĩa; P - Lực phanh trên bề mặt ma sát; r_d – Bán kính lực tác dụng). Windows Form là công cụ dùng để tạo các ứng dụng Windows, có ưu điểm mạnh của ngôn ngữ Visual Basic, dễ sử dụng, hỗ trợ mô hình RAD đồng thời, kết hợp với tính linh động, hướng đối tượng của ngôn ngữ C#[7].

2.3. Tiến hành chạy thử nghiệm

- Mẫu thí nghiệm là má phanh của các hãng xe máy phổ biến, thử nghiệm cho 3 mẫu ký hiệu a, b, c – Hình 5.



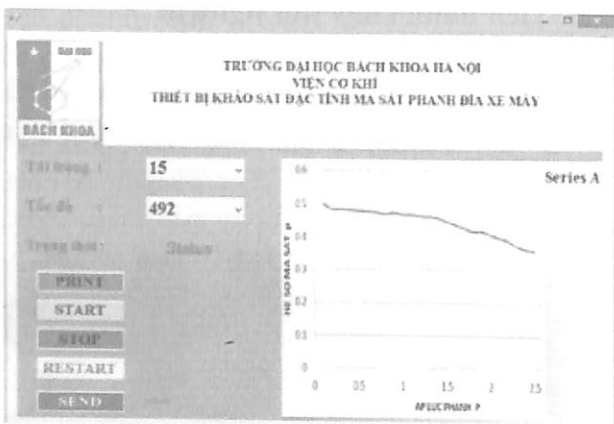
Mẫu a Mẫu b Mẫu c
 Hình 5. Mẫu thí nghiệm

Trình tự tiến hành khảo sát hệ số ma sát của má phanh:

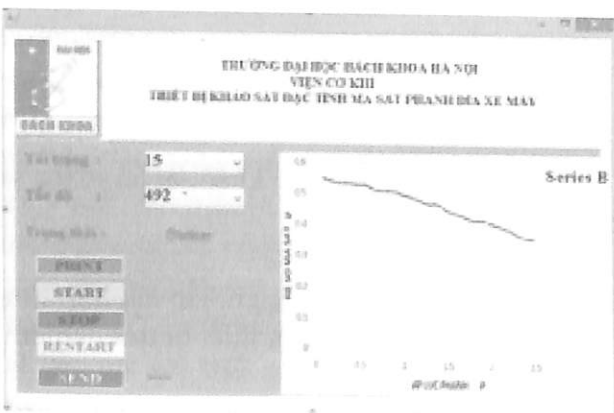
- Mẫu được làm sạch, lắp lần lượt từng mẫu vào ngàm phanh của thiết bị thử nghiệm.

- Số vòng quay của đĩa phanh: $n = 492$ [vg/ph].

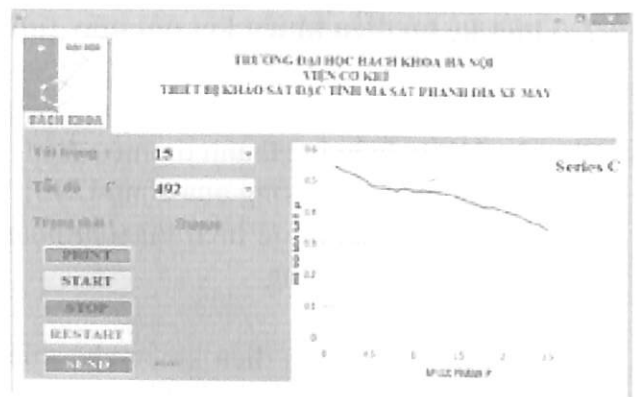
- Áp lực dầu phanh trên piston:
0,5 kg/cm²- 2,5 kg/cm².
- Diện tích bề mặt ma sát lần lượt là:
 $S_a = 14,02 \text{ cm}^2$, $S_b = 13,97 \text{ cm}^2$; $S_c = 13,78 \text{ cm}^2$.
- Diện tích piston ngầm dưới là: $S_p = 14,1 \text{ cm}^2$.
- Kết nối thiết bị đo với máy tính qua cổng USB.
- Hiệu chỉnh Loadcell.
- Chạy phần mềm thiết kế trên máy tính được thiết kế giao diện trên nền tảng C#.
- Đặt tải trọng P, nhập giá trị trên màn hình máy tính.
- Vận hành thiết bị.
- Thay đổi giá trị P khác nhau, lấy số liệu và kết quả đồ thị mối quan hệ giữa hệ số ma sát và áp lực phanh của mẫu thí nghiệm a, lưu kết quả đo (Hình 6).
- Làm tương tự với mẫu b, c hiển thị kết quả đo trên hình 7, 8.



Hình 6. Kết quả đo cho mẫu a



Hình 7. Kết quả đo cho mẫu b



Hình 8. Kết quả đo cho mẫu c

4. KẾT LUẬN

- Thiết bị khảo sát tính năng ma sát của phanh đĩa xe máy đã được kết nối máy tính qua cổng giao tiếp USB và thực nghiệm tại phòng thí nghiệm đã được hiển thị đồ thị sự thay đổi của hệ số ma sát vào áp lực phanh trên màn hình giao diện thiết kế.

- Kết quả bước đầu cho thấy, khi áp lực dầu phanh tăng thì hệ số ma sát thay đổi khoảng 10% ÷ 25%, cả 3 má phanh đều có hệ số ma sát giảm.

- Kết quả của bài báo cũng là cơ sở để tiến tới nghiên cứu thiết bị đo ma sát tự động chuyên dùng cho các cặp ma sát mang tính đặc thù riêng. ❖

Ngày nhận bài: 28/10/2017

Ngày phản biện: 15/11/2017

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Nguyễn Văn Huân, Phạm Văn Hùng, Nguyễn Thị Ngọc Huyền, Nghiên cứu khảo sát tính năng ma sát của cặp ma sát má phanh xe máy, Tạp chí Cơ khí Việt Nam, Số 7, 2015.
- [2]. GS,TSKH. Nguyễn Hữu Cẩn; Phanh ô tô cơ sở khoa học và thành tựu mới, NXB. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2004.
- [3]. PGS,TS. Trịnh Chất, TS. Lê Văn Uyển; Tinh toán thiết kế hệ dẫn động cơ khí tập 1, 2, NXB. Giáo dục, Hà Nội, 2006.
- [4]. Nguyễn Anh Tuấn, Phạm Văn Hùng; Ma sát học, NXB. Khoa học và Kỹ thuật, 2007.
- [5]. Đặng Vũ Giao, Lê Văn Tiến, Nguyễn Đắc Lộc và các tác giả khác; Công nghệ chế tạo máy, tập 1,2, NXB. ĐH và THCN, Hà Nội 1976.
- [6]. Kragensky, V.V. ,Alisin, Friction, Wear, Lubrication, Tribology Handbook, Mir Publishers, 1981.
- [7]. Nguyễn Ngọc Bình Phương, Thái Thanh Phong; Các giải pháp lập trình C#, NXB. Giao thông Vận tải, 2006.