

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ ĐỘNG LỰC HỌC HỆ THỐNG PHANH TRÊN Ô TÔ

AN EVALUATION OF BRAKING SYSTEM INTERNOF VEHICLE DYNAMIC

Vũ Đức Nguyên¹, Nguyễn Mạnh Hiếu¹, Trần Văn Chính¹,
Phạm Văn Bảo¹, Bùi Khánh Loan², Nguyễn Anh Ngọc^{3,*}

TÓM TẮT

Bài báo trình bày cơ sở lý thuyết về động lực học hệ thống phanh, thu thập dữ liệu, phân tích nghiên cứu tổng quan và xây dựng quy trình thí nghiệm về hệ thống phanh trên xe ô tô du lịch. Sử dụng bộ thí nghiệm đo động lực học ô tô của hãng Kistler tại Khoa Công nghệ ô tô, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội để tiến hành thực nghiệm và xác định một số thông số cần thiết. Từ đó nghiên cứu và đánh giá động lực học của hệ thống phanh bằng thiết bị đo Kistler trên xe Vios qua đó thấy rõ sự làm việc cũng như khả năng động lực học của hệ thống khi vận hành ở môi trường và điều kiện Việt Nam.

ABSTRACT

This paper presents the theoretical basis of dynamic braking system, collecting data, analyzing overview research and developing a test procedure for brake systems on tourist cars. Using Kistler's automobile dynamics test set to be tested by the Faculty of Automotive Technology of Hanoi University of Industry to determine some necessary parameters. Since then, the study and evaluation of the dynamics of the braking system with Kistler measuring equipment is mounted in vehicles to clearly see the work as well as the dynamics of the system when operating in the environment and conditions of Viet Nam.

¹Lớp Ô tô 3, Khoa Công nghệ ô tô, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Lớp Ô tô 2, Khoa Công nghệ ô tô, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

³Khoa Công nghệ ô tô, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: ngoconguyencnoto@hau.edu.vn

1. TỔNG QUAN CHUNG

Hiện nay, tình trạng mất an toàn giao thông ở nước ta ngày càng gia tăng, mặc dù Nhà nước và Ủy ban an toàn giao thông quốc gia đã đưa ra nhiều giải pháp khắc phục về cơ sở hạ tầng giao thông, nhưng vẫn không thể làm giảm được tối đa các vụ tai nạn giao thông xảy ra. Ở Việt Nam số lượng ô tô sở hữu ở các doanh nghiệp và các gia đình ngày càng tăng cao, theo thống kê số liệu năm 2016 tổng số ô tô lưu hành cả nước là 2,75 triệu chiếc. Trong tiến trình hội nhập quốc tế hàng rào thuế quan nhập khẩu ô tô sẽ bị xóa bỏ nên số lượng ô tô sẽ ngày càng tăng lên. Vấn đề an toàn giao thông ngày càng được các chuyên gia nghiên cứu sâu hơn để giảm thiểu tối đa các vụ tai nạn giao

thông xảy ra. Xã hội hiện đại phát triển chiếc ô tô sẽ là phương tiện không thể thiếu trong công việc và vận tải hàng hóa của người. Theo thống kê của Ủy ban An toàn giao thông Quốc gia mỗi ngày cả nước ta có hơn 30 người chết và hơn 60 người bị thương do tai nạn giao thông gây ra. Đó là con số đáng báo động cần được xử lý triệt để giảm thiểu số vụ tai nạn giao thông xảy ra. Một trong những nguyên nhân là do người lái mất kiểm soát về tốc độ xe khi bị mất phanh, mất lái, bị trượt khi xe leo đèo, vào cua dốc nguy hiểm.

2. QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU VÀ THỰC HIỆN

Tìm hiểu bộ thiết bị thí nghiệm Kistler

Cảm biến WPT



Hình 1. Cảm biến WPT

Bộ đo xung bánh xe gia tăng (WPT) dùng để thu dữ liệu vòng quay của bánh xe và tính tốc độ bánh xe, quãng đường di chuyển và tốc độ của xe.

Tìm hiểu về cảm biến đo lực phanh



Hình 2. Cảm biến PFT

Bộ xử lý tín hiệu trung tâm



Hình 3. Bộ thu thập và đánh giá dữ liệu DAS-3
Cảm biến S-motion đo vận tốc thân xe

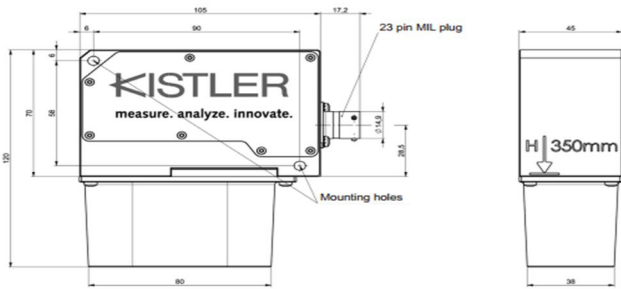
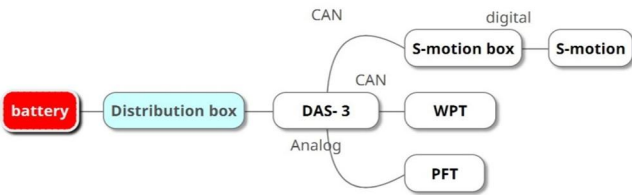


Fig. 3: Dimensions of Correvit® S-Motion sensor

Hình 4. Cảm biến đo vận tốc thân xe

Tiến hành thí nghiệm theo sơ đồ hình 5. Kết quả đo và thông số rút ra để so sánh như trong bảng 1.

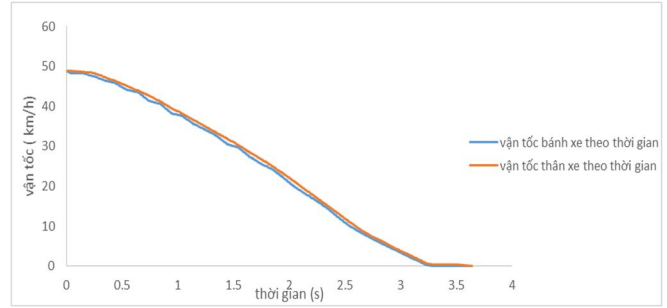


Hình 5. Sơ đồ thí nghiệm

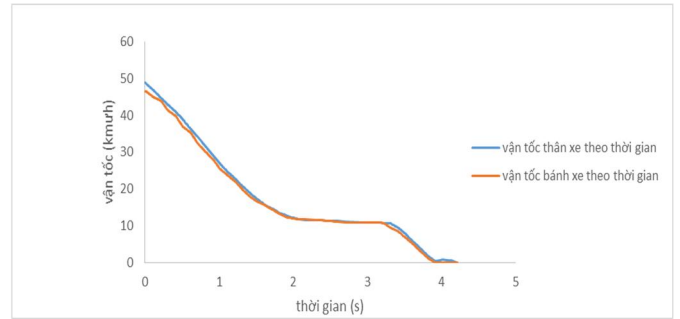
Bảng 1. Kết quả thu được

CNT1	CNT5	t	s	v	a	lực bản đạp phanh	v bánh xe	lambda	t	gia tốc	v tx	v bx		
[km/h]	[km/h]	[s]	[m]	[km/h]	[m/s ²]	[N]				km/h	km/h			
16500	26480	14.394	36.381	16.5	0.3	0.045	4.5	16.46479	0	0.213381	0	3	59.4	59.27323
16518.75	26530	14.412	36.46	16.519	0.3	0.045	4.5	16.49588	0.079	0.139953	0.018	3	59.4684	59.38517
16537.5	26580	14.429	36.54	16.537	0.3	0.045	4.5	16.52697	0.159	0.06065	0.035	3	59.5332	59.49709
16550	26613.33	14.441	36.593	16.55	0.3	0.045	4.5	16.5477	0.212	0.01392	0.047	3	59.58	59.57171
16556.25	26630	14.447	36.62	16.556	0.3	0.045	4.5	16.55806	0.239	-0.01244	0.053	3	59.6016	59.60901
16600	26666.67	14.487	36.806	16.6	0.3	0.044	4.4	16.58086	0.425	0.115311	0.093	3	59.76	59.69109
16620	26680	14.506	36.892	16.62	0.3	0.044	4.4	16.58915	0.511	0.185629	0.112	3	59.832	59.72093
16650	26700	14.533	37.02	16.65	0.3	0.045	4.5	16.60158	0.639	0.290786	0.139	3	59.94	59.7657
16686	26730	14.567	37.175	16.686	0.3	0.045	4.5	16.62024	0.794	0.394117	0.173	3	60.0696	59.83286
16700	26744	14.58	37.235	16.7	0.3	0.045	4.5	16.62894	0.854	0.425494	0.186	3	60.112	59.86419
16736	26780	14.613	37.389	16.736	0.31	0.046	4.6	16.65133	1.008	0.505935	0.219	3.1	60.2496	59.94476
16750	26794	14.626	37.45	16.75	0.33	0.046	4.6	16.66003	1.069	0.537124	0.232	3.3	60.3	59.97611
16781.71	26830	14.654	37.58	16.782	0.35	0.046	4.6	16.68242	1.199	0.593399	0.26	3.5	60.4152	60.0567
16800	26862	14.667	37.64	16.8	0.37	0.046	4.6	16.70231	1.259	0.581471	0.273	3.7	60.48	60.12833
16810.29	26880	14.674	37.673	16.81	0.37	0.046	4.6	16.7135	1.292	0.574034	0.28	3.7	60.516	60.16862
16838.86	26930	14.694	37.765	16.839	0.39	0.046	4.6	16.74459	1.384	0.560639	0.3	3.9	60.6204	60.28054
16850	26949.5	14.701	37.802	16.85	0.4	0.046	4.6	16.75672	1.421	0.553598	0.307	4	60.66	60.32419
16867.43	26980	14.713	37.858	16.867	0.39	0.046	4.6	16.77568	1.477	0.541393	0.319	3.9	60.7212	60.39246
16896	27030	14.733	37.952	16.896	0.37	0.045	4.5	16.80677	1.571	0.5281	0.339	3.7	60.8256	60.50438

Hình 6, 7 là biểu đồ và kết quả của phanh trên đường nhựa tiêu chuẩn và biểu đồ vận tốc thời gian, nhận thấy sự hoạt động của ABS và sự trượt trên đường cát.



Hình 6. Biểu đồ và kết quả của phanh trên đường nhựa tiêu chuẩn



Hình 7. Biểu đồ vận tốc thời gian, nhận thấy sự hoạt động của ABS và sự trượt trên đường cát

Với đường nhựa chuẩn:

$V_1 = 50\text{km/h}$, $V_2 = 0\text{km/h}$. Thời gian phanh 3,643s. Quãng đường phanh 6,854. Gia tốc phanh max -16m/s^2 .

Với đường cát:

$V_1 = 50\text{km/h}$, $V_2 = 0\text{km/h}$. Thời gian phanh 4,217s. Quãng đường phanh 5,813m. Gia tốc phanh cực đại 19m/s^2 .

3. KẾT LUẬN

Sau khi trích xuất kết quả và so sánh với bảng quy chuẩn của phanh đối với ô tô thì nhóm tác giả nhận thấy rằng khi phanh trên đường nhựa với vận tốc là 50 km/h thì đảm bảo được quy chuẩn của phanh. Nhưng với đường cát thì hiệu quả phanh giảm rõ rệt và không đảm bảo an toàn khi phanh ngay khi hệ thống ABS làm việc.

Nghiên cứu chưa thử nghiệm được đa dạng các loại phương tiện và các cung đường, còn chưa đánh giá được tính động lực học của phanh khi có và không có hệ thống ABS.

Với quá trình tiếp cận thiết bị đo, nhóm tác giả đã xây dựng các phương thức thí nghiệm cho toàn bộ các hệ thống đánh giá tính động lực học của phương tiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Vũ Đức Lập. *Động lực học ô tô - phần động lực học hệ thống phanh*.
- [2]. Bộ tài liệu hướng dẫn sử dụng và datasheet về các cảm biến của hãng Kistler.
- [3]. Nguyễn Hữu Cần, Dư Quốc Thịnh, Phạm Minh Thái, Nguyễn Văn Tài, Lê Thị Vàng. *Lý thuyết ô tô máy kéo*. NXB khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- [4]. Nguyễn Hoàng Việt, 2003. *Bộ điều chỉnh lực phanh - hệ thống chống hãm cứng bánh xe khi phanh ABS*. Tài liệu lưu hành nội bộ của khoa Cơ khí giao thông, Đại học Đà Nẵng.