

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

TRẦN HỒNG HÀ

**NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG ĐIỀU KIỆN KHAI THÁC
ĐẾN ĐỘ ÊM DỊU Ô TÔ KHÁCH**

LUẬN VĂN THẠC SỸ KHOA HỌC

Chuyên ngành: KỸ THUẬT CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

Mã số: 80520116

**KHOA CHUYÊN MÔN
TRƯỞNG KHOA**

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN
KHOA HỌC**

PGS.TS. Lê Văn Quỳnh

PGS.TS. Lê Văn Quỳnh

PHÒNG ĐÀO TẠO

Thái Nguyên - 2018

LỜI CAM ĐOAN

Họ và tên: **Trần Hồng Hà**

Học viên: Lớp cao học K19- Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp -
Đại học Thái Nguyên.

Nơi công tác: Ban An toàn giao thông tỉnh Lào Cai.

Tên đề tài luận văn thạc sỹ: **Nghiên cứu ảnh hưởng điều kiện khai thác đến độ êm dịu ô tô khách.**

Chuyên ngành: Kỹ thuật Cơ khí Động lực

Mã số: 80520116

Sau gần hai năm học tập, rèn luyện và nghiên cứu tại trường, em lựa chọn thực hiện đề tài luận văn tốt nghiệp: **Nghiên cứu ảnh hưởng điều kiện khai thác đến độ êm dịu ô tô khách.** Được sự giúp đỡ và hướng dẫn tận tình của thầy giáo PGS.TS. Lê Văn Quỳnh và sự nỗ lực của bản thân, đề tài đã được hoàn thành đáp được nội dung đề tài thạc sĩ kỹ thuật cơ khí động lực.

Em xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của cá nhân em. Các số liệu, kết quả có trong luận văn là trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ một công trình nào khác trừ công bố của chính tác giả.

Thái Nguyên, ngày..... tháng..... năm 2018

HỌC VIÊN

Trần Hồng Hà

LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian học tập nghiên cứu làm đề tài luận văn thạc sĩ, em đã tiếp nhận được sự truyền đạt trao đổi phương pháp tư duy, lý luận của quý thầy cô trong Nhà trường, sự quan tâm giúp đỡ tận tình của tập thể giảng viên Nhà trường, khoa Kỹ thuật Ô tô & MĐL, quý thầy cô giáo trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp –Đại học Thái Nguyên, gia đình và các đồng nghiệp.

Em xin chân thành cảm ơn đến Ban giám hiệu Nhà trường, Tổ đào tạo Sau đại học -Phòng đào tạo, quý thầy cô giáo tham gia giảng dạy đã tận tình hướng dẫn tạo điều kiện để em hoàn thành luận văn này.

Em cũng xin bày tỏ biết ơn sâu sắc đến thầy giáo PGS.TS. Lê Văn Quỳnh, ThS. Lê Xuân Long, ThS. Bùi Văn Cường và tập thể cán bộ giảng viên khoa Kỹ thuật Ô tô & MĐL, hội đồng bảo vệ đề cương đã hướng dẫn cho em hoàn thành luận văn theo đúng kế hoạch và nội dung đề ra.

Trong quá trình, thời gian thực hiện mặc dù đã có nhiều cố gắng song do kiến thức và kinh nghiệm chuyên môn còn hạn chế nên chắc chắn luận văn còn nhiều thiếu sót, rất mong được sự đóng góp quý báu của quý thầy cô và các bạn đồng nghiệp tiếp tục trao đổi đóng góp giúp em để luận văn được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn !

HỌC VIÊN

Trần Hồng Hà

MỤC LỤC

| | |
|---|-----|
| LỜI CAM ĐOAN | i |
| LỜI CẢM ƠN | iii |
| LỜI NÓI ĐẦU | 1 |
| CHƯƠNG 1..... | 3 |
| TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU..... | 3 |
| 1.1. Tình hình phát triển thị trường của ô tô Việt Nam | 3 |
| 1.2. Dao động và độ êm dịu chuyển động..... | 4 |
| 1.3. Tình hình nghiên cứu trong nước và nước ngoài..... | 8 |
| 1.3.1. Tình hình nghiên cứu trong nước..... | 8 |
| 1.3.2. Tình hình nghiên cứu nước ngoài | 11 |
| 1.4. Các chỉ tiêu, phương pháp đánh giá độ êm dịu chuyển động | 13 |
| 1.4.1 Cường độ dao động..... | 13 |
| 1.4.2. Gia tốc bình phương trung bình theo thời gian tác động..... | 14 |
| 1.4.3. Chỉ tiêu đối với hàng hoá..... | 16 |
| 1.4.4. Chỉ tiêu về tải trọng động[11]..... | 17 |
| 1.4.5. Đánh giá cảm giác theo công suất dao động..... | 18 |
| 1.5. Mục tiêu, phạm vi và nội dung nghiên cứu của luận văn | 19 |
| 1.5.1. Mục tiêu nghiên cứu | 19 |
| 1.5.2. Phạm vi nghiên cứu và đối tượng nghiên cứu | 20 |
| 1.5.3. Phương pháp nghiên cứu | 20 |
| 1.5.4. Nội dung nghiên cứu..... | 20 |
| 1.6. Kết luận chương..... | 20 |
| CHƯƠNG 2..... | 21 |
| XÂY DỰNG MÔ HÌNH DAO ĐỘNG XE KHÁCH 2 CẦU | 21 |
| 2.1. Các phương pháp xây dựng và mô phỏng dao động..... | 21 |
| 2.2. Xây dựng mô hình dao động của xe khách..... | 22 |
| 2.2.1. Các giả thiết mô hình dao động tương đương..... | 22 |

| | |
|--|----|
| 2.2.2. Mô hình dao động xe khách..... | 24 |
| 2.2.3. Thiết lập phương trình vi phân mô tả dao động..... | 25 |
| 2.2.4. Phương pháp miêu tả và lựa chọn kích thích dao động..... | 38 |
| 2.3. Kết luận: | 44 |
| CHƯƠNG 3..... | 45 |
| MÔ PHỎNG VÀ PHÂN TÍCH ẢNH HƯỞNG ĐIỀU KIỆN KHAI THÁC ĐẾN ĐỘ ÊM DỊU CHUYỂN ĐỘNG | 45 |
| 3.1. Mô phỏng | 45 |
| 3.1.1 Mô phỏng dao động của ô tô..... | 45 |
| 3.1.2. Chọn thông số xe mô phỏng | 46 |
| 3.1.3. Mô phỏng thông số | 48 |
| 3.2. Phân tích ảnh hưởng của điều kiện khai thác đến độ êm dịu..... | 51 |
| 3.2.1 Ảnh hưởng của điều kiện mặt đường..... | 52 |
| 3.2.2. Ảnh hưởng của vận tốc chuyển động..... | 53 |
| 3.2.3 .Ảnh hưởng của tải trọng đến độ êm..... | 54 |
| 3.3. Kết luận | 56 |
| KẾT LUẬN VÀ NHỮNG KIẾN NGHỊ..... | 57 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO..... | 59 |
| PHỤ LỤC 1 | 62 |
| PHỤ LỤC 2..... | 64 |
| PHỤ LỤC 3 | 68 |

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

| | |
|---|----|
| Bảng 1.1. Bảng đánh giá chủ quan độ êm dịu ô tô theo ISO 2631-1 | 14 |
| Bảng 1.2. Chỉ tiêu về an toàn hàng hóa [25] | 16 |
| Bảng 2.1. Các lớp mấp mô mặt đường phân loại theo tiêu chuẩn ISO 8068[17] | 43 |
| Bảng 3.1. Các thông số kỹ thuật của xe khách 2 cầu[29]..... | 47 |

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THỊ

| | |
|---|----|
| Hình 1.1. Các dạng dao động của thân xe | 5 |
| Hình 1.2. Hệ thống "Đường-Xe-Người" | 7 |
| Hình 1.3. Giới hạn tác động của dao động thẳng đứng (các đường cong có cùng thời gian tác động) phụ thuộc vào gia tốc dao động thẳng đứng và tần số đối với con người khi ngồi và đứng trên xe theo tiêu chuẩn ISO/DIS 2631. . | 15 |
| Hình 2.1. Sơ đồ xây dựng mô hình và phân tích dao động theo phương pháp 1 | 21 |
| Hình 2.2. Sơ đồ xây dựng mô hình và phân tích dao động theo phương pháp 2 | 22 |
| Hình 2.3 Mô hình dao động của ô tô khách | 25 |
| Hình 2.4. Sơ đồ lực và mô men tác dụng lên ghế trước | 26 |
| Hình 2.5. Sơ đồ lực và mô men tác dụng lên ghế sau | 27 |
| Hình 2.6. Sơ đồ lực và mô men tác dụng lên cầu trước | 28 |
| Hình 2.7: Hệ thống treo sau xe khách | 32 |
| Hình 2.8. Sơ đồ lực và mô men tác dụng lên cầu trước | 32 |
| Hình 2.9. Sơ đồ lực và mô men tác dụng lên thân xe | 36 |
| Hình 2.10. Chiều cao mấp mô mặt đường theo tiêu chuẩn ISO A (mặt đường có chất lượng rất tốt) | 43 |
| Hình 2.11. Chiều cao mấp mô mặt đường theo tiêu chuẩn ISO C (mặt đường có chất lượng trung bình) | 44 |
| Hình 2.12. Chiều cao mấp mô mặt đường theo tiêu chuẩn ISO E (mặt đường có chất lượng rất xấu)..... | 44 |
| Hình 3.1 Sơ đồ mô phỏng tổng thể dao động bằng Matlab-Simulink 7.04 ... | 46 |
| Hình 3.2. Gia tốc theo phương thẳng đứng của ghế hành khách khi xe chuyển động trên đường loại ISO cấp A, $v=80\text{km/h}$, xe chở đủ khách | 49 |

| | |
|---|----|
| Hình 3.3. Gia tốc theo phương thẳng đứng của ghế hành khách khi xe chuyển động trên đường loại ISO cấp B, $v=80\text{km/h}$, xe chở đủ khách..... | 50 |
| Hình 3.4. Gia tốc theo phương thẳng đứng của ghế hành khách khi xe chuyển động trên đường loại C, $v=80\text{km/h}$, xe chở đủ khách..... | 51 |
| Hình 3.5. Ảnh hưởng của điều kiện mặt đường đến độ êm dịu của hành khách | 52 |
| Hình 3.6. Ảnh hưởng của vận tốc đến độ êm dịu của hành khách..... | 54 |
| Hình 3.7. Ảnh hưởng của tải trọng đến độ êm dịu của hành khách..... | 55 |

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

| <i>Ký hiệu</i> | <i>Đơn vị</i> | <i>Giải nghĩa</i> |
|------------------|---------------|---|
| F | N | Lực theo phương đứng |
| M | N.m | Mô men |
| KB | | Giới hạn dao động |
| W | | Hệ số áp lực của đường |
| ISO | | Tổ chức tiêu chuẩn thế giới |
| k | | Hệ số tải trọng động |
| a_{wz} | m/s^2 | Gia tốc bình phương trung bình của ghế ngồi |
| q | m | Máp mô mặt đường |
| m | kg | Khối lượng được treo |
| m_{a1} | kg | Khối lượng không được treo cầu trước |
| m_{a1} | kg | Khối lượng không được treo cầu sau |
| m_{s1} | kg | Khối lượng ghế |
| a | m | Khoảng cách trọng tâm xe và cầu trước |
| b | m | Khoảng cách trọng tâm xe và cầu sau |
| e_1 | m | Khoảng cách cầu trước và trọng tâm cầu trước |
| e_2 | m | Khoảng cách cầu trước và trọng tâm cầu sau |
| f_1 | m | Khoảng cách từ tâm bánh xe và trọng tâm cầu trước |
| f_2 | m | Khoảng cách từ tâm bánh xe và trọng tâm cầu sau |
| s_2 | m | Khoảng cách từ ghế và trọng tâm xe theo phương y |
| s_1 | m | Khoảng cách từ ghế và trọng tâm xe theo phương x |
| k_{1l}, k_{1r} | N/m | Độ cứng của HTT cầu trước |
| k_z | N/m | Độ cứng của HTT cầu sau |

| | | |
|------------------|-------------------|--|
| k_{t1} | N/m | Độ cứng của lớp xe cầu trước |
| k_{t2} | N/m | Độ cứng của lớp xe cầu sau |
| k_{s1} | N/m | Độ cứng của ghế lái |
| c_{1r}, c_{1l} | N.s/m | Hệ số cản giảm chấn HTT cầu trước |
| c_z | N.s/m | Hệ số cản giảm chấn HTT cầu sau |
| c_{s1}, c_{s2} | N.s/m | Hệ số cản giảm chấn của ghế giữa và sau xe |
| c_{t1} | N.s/m | Hệ số cản giảm chấn lớp trước |
| c_{t1} | N.s/m | Hệ số cản giảm chấn lớp sau |
| I_1 | kg.m ² | Mô men quán tính của thân xe đối với trục y đi qua trọng tâm của thân xe |
| I_2 | kg.m ² | Mô men quán tính của thân xe đối với trục x đi qua trọng tâm của thân xe |
| I_{a1} | kg.m ² | Mô men quán tính cầu trước đối với trục x đi qua trọng tâm cầu trước |
| I_{a2} | kg.m ² | Mô men quán tính cầu sau đối với trục x đi qua trọng tâm cầu sau |