

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

HOÀNG ĐỨC THỊ

**NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA HỆ THỐNG TREO Ô TÔ TẢI
HẠNG NẶNG ĐẾN MẶT ĐƯỜNG QUỐC LỘ**

LUẬN VĂN THẠC SĨ: KỸ THUẬT CƠ KHÍ

Thái Nguyên – 2016

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

HOÀNG ĐỨC THỊ

**NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA HỆ THỐNG TREO Ô TÔ TẢI
HẠNG NẶNG ĐẾN MẶT ĐƯỜNG QUỀC LỘ**

Chuyên ngành : KỸ THUẬT CƠ KHÍ

Mã số : 60520103

LUẬN VĂN THẠC SĨ: KỸ THUẬT CƠ KHÍ

**KHOA CHUYÊN MÔN
TRƯỞNG KHOA**

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHÓA HỌC

PGS.TS. Nguyễn Văn Dự

TS. Lê Văn Quỳnh

PHÒNG ĐÀO TẠO

Thái Nguyên – 2016

LỜI CAM ĐOAN

Họ và tên: **Hoàng Đức Thi**

Học viên: Lớp cao học K16 Trường Đại học Kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên.

Nơi công tác: Trường Trung cấp nghề Hà Tĩnh.

Tên đề tài luận văn thạc sỹ: **Nghiên cứu ảnh hưởng của hệ thống treo ô tô tải hạng nặng đến mặt đường quốc lộ 1é.**

Chuyên ngành: Kỹ thuật cơ khí

Mã số:

Sau hai năm học tập, rèn luyện và nghiên cứu tại trường, em lựa chọn thực hiện đề tài tốt nghiệp: **Nghiên cứu ảnh hưởng của hệ thống treo ô tô tải hạng nặng đến mặt đường quốc lộ 1é.** Được sự giúp đỡ và hướng dẫn tận tình của thầy giáo 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.

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 2016

HỌC VIÊN

Hoàng Đức Thi

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 sư phạm nhà trường, khoa Cơ khí và 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 TS. Lê Văn Quỳnh và tập thể cán bộ giáo viên khoa Cơ khí và 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

MỤC LỤC

	Trang
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ.....	ix
LỜI NÓI ĐẦU	1
CHƯƠNG 1.....	3
TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU.....	3
1.1. Tổng quan về tình hình phát triển công nghiệp ô tô Việt Nam	3
1.1.1. Nhu cầu về ô tô và định hướng của chính phủ.....	3
1.1.2. Thực trạng các cơ sở lắp ráp ô tô ở Việt Nam	5
1.2. Ảnh hưởng của các phương tiện giao thông đến mặt đường quốc lộ Việt Nam	7
1.3. Nghiên cứu ảnh hưởng dao động trong ô tô đến mặt đường quốc lộ	8
1.4. Hệ thống treo.....	10
1.4.1. Nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại của hệ thống treo	10
1.4. 2. Giới thiệu một số kết cấu hệ thống treo xe tải	12
1.5. Chỉ số đánh giá tải trọng động bánh xe.....	20
1.5.1. Chỉ tiêu tải trọng động ảnh hưởng tới độ bền chi tiết	20
1.5.2. Chỉ tiêu về mức độ thân thiện với đường.....	21
1.6. Mục tiêu, phạm vi và nội dung nghiên cứu của luận văn.	22
1.6.1. Mục tiêu nghiên cứu.....	22
1.6.2. Phạm vi nghiên cứu và đối tượng nghiên cứu	23
1.6.3. Phương pháp nghiên cứu.....	23
1.6.4. Nội dung nghiên cứu.....	23
1.7. Kết luận chương	23
CHƯƠNG 2.....	25
XÂY DỰNG MÔ HÌNH DAO ĐỘNG XE TẢI HẠNG NẶNG.....	25
2.1. Các phương pháp xây dựng mô hình dao động	25
2.2. Xây dựng mô hình dao động tương đương của ô tô	27
2.2.1. Các khái niệm tương đương.....	27
2.2.2. Các loại mô hình dao động nghiên cứu.....	28
2.3. Xây dựng mô hình dao động xe tải hạng nặng	31

2.3.1. Các giả thiết mô hình dao động	31
2.3.2. Mô hình dao động xe tải hạng nặng.....	32
2.3.3 Thiết lập phương trình vi phân miêu tả dao động ô tô tải hạng nặng....	33
2.4. Phân tích và lựa chọn hàm kích thích dao động	44
2.4.1. Mập mô mặt đường hình sin	44
2.4.2. Mập mô mặt đường ngẫu nhiên xác định bằng thực tế.....	46
2.4.3. Mập mô mặt đường dạng ngẫu nhiên ISO	49
2.5. Kết luận chương 2	52
CHƯƠNG 3.....	53
MÔ PHỎNG VÀ ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC THÔNG SỐ HỆ THỐNG TREO.....	53
3.1 Mô phỏng dao động của ô tô.....	53
3.2 Chọn thông số xe mô phỏng	54
3.3 Kết quả mô phỏng	55
3.4. Ảnh hưởng của độ cứng của hệ thống treo	58
3.5. Ảnh hưởng của hệ số cản hệ thống treo	60
3.6. Lựa chọn thông số tối ưu cho hệ thống treo	62
3.6.1. Giới thiệu phương pháp tối ưu thông số thiết kế hệ thống treo	62
3.6.2. Lựa chọn bộ thông số tối ưu cho hệ thống treo	64
2.7. Kết luận chương 3	69
KẾT LUẬN VÀ NHỮNG KIẾN NGHỊ.....	70
TÀI LIỆU THAM KHẢO	72
PHỤ LỤC 1	76
CHƯƠNG TRÌNH MIÊU TẢ MẬP MÔ MẶT ĐƯỜNG QUỐC LỘ THEO TIÊU CHUẨN ISO 8068.....	76
PHỤ LỤC 2	77
CHƯƠNG TRÌNH TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG ĐỘNG BÌNH PHƯƠNG TRUNG BÌNH $F_{T, RMS}$ VÀ HỆ SỐ DLC	77
PHỤ LỤC 3.....	78
KHỐI CHƯƠNG TRÌNH CON TRONG SIMULINK-MATLAB	78
PHỤ LỤC 4.....	83

**CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CÔNG BỐ TẠI KỶ YẾU HỘI NGHỊ
KHOA HỌC TOÀN QUỐC CƠ HỌC VẬT RẮN BIẾN DẠNG LẦN
THỨ 12 -2015 ĐẠI HỌC DUY TÂN –ĐÀ NẴNG 83**

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

<i>Ký hiệu</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>Giải nghĩa</i>
m_b	kg	Khối lượng được treo
m_{a1}	kg	Khối lượng treo cầu trước
m_{a2}	kg	Khối lượng treo cầu thứ 2
m_{a3}	kg	Khối lượng treo thứ 3
l_1	m	Khoảng cách từ trọng tâm đến cầu trước
l_2	m	Khoảng cách từ trọng tâm đến tâm của hai cầu sau
l_3	m	Khoảng cách từ tâm của hai cầu sau đến tâm bánh xe cầu thứ 2
l_4	m	Khoảng cách từ tâm của hai cầu sau đến tâm bánh xe cầu thứ 3
b_1	m	Khoảng cách tâm bánh xe bên trái và bên phải cầu xe thứ 1
b_2	m	Khoảng cách tâm hệ thống treo bên trái và bên phải cầu xe thứ 1
b_3		Khoảng cách tâm bánh xe bên trái và bên phải cầu xe thứ 2&3
b_4		Khoảng cách tâm hệ thống treo bên trái và bên phải cầu xe thứ 2&3
HTT		Hệ thống treo
K_{1r}	N/m	Độ cứng của HTT cầu xe trước bên phải
K_{1l}	N/m	Độ cứng của HTT cầu xe trước bên trái
K_{2r}	N/m	Độ cứng của HTT cầu xe thứ 2 bên phải
K_{2l}	N/m	Độ cứng của HTT cầu xe thứ 2 bên trái
K_{3r}	N/m	Độ cứng của HTT cầu xe thứ 3 bên phải
K_{3l}	N/m	Độ cứng của HTT cầu xe thứ 3 bên trái
K_{T1r}	N/m	Độ cứng của lớp xe cầu xe trước bên phải
K_{T1l}	N/m	Độ cứng của lớp cầu xe trước bên trái
K_{T2r}	N/m	Độ cứng của lớp xe cầu xe thứ 2 bên phải
K_{T2l}	N/m	Độ cứng của lớp xe cầu xe thứ 2 bên trái
K_{T3r}	N/m	Độ cứng của lớp xe cầu xe thứ 3 bên phải
K_{T3l}	N/m	Độ cứng của lớp xe cầu xe thứ 3 bên trái
C_{1r}	N.s/m	Hệ số cản của HTT cầu xe trước bên phải
C_{1l}	N.s/m	Hệ số cản của HTT cầu xe trước bên trái

C_{2r}	N.s/m	Hệ số cản của HTT cầu xe thứ 2 bên phải
C_{2l}	N.s/m	Hệ số cản của HTT cầu xe thứ 2 bên trái
C_{3r}	N.s/m	Hệ số cản của HTT cầu xe thứ 3 bên phải
C_{3l}	N.s/m	Hệ số cản của HTT cầu xe thứ 3 bên trái
C_{T1r}	N.s/m	Hệ số cản của lớp xe cầu xe trước bên phải
C_{T1l}	N.s/m	Hệ số cản của lớp cầu xe trước bên trái
C_{T2r}	N.s/m	Hệ số cản của lớp xe cầu xe thứ 2 bên phải
C_{T2l}	N.s/m	Hệ số cản của lớp xe cầu xe thứ 2 bên trái
C_{T3r}	N.s/m	Hệ số cản của lớp xe cầu xe thứ 3 bên phải
\vec{F}_{qt}	N	Véc tơ lực quán tính tác dụng lên vật
\vec{F}	N	Véc tơ lực ngoại lực
z_{a1}	m	Chuyển vị theo phương thẳng đứng cầu trước
z_{a2}	m	Chuyển vị theo phương thẳng đứng cầu trước
z_{a3}	m	Chuyển vị theo phương thẳng đứng cầu trước
θ_{a1}	rad	Chuyển vị góc cầu trước quanh trục Y
θ_{a2}	rad	Chuyển vị góc cầu thứ 2 quanh trục Y
θ_{a3}	rad	Chuyển vị góc cầu thứ 3 quanh trục Y
z_b	m	Chuyển vị theo phương đứng của thân xe
φ_b	rad	Chuyển vị góc thân xe quanh trục X
θ_b	rad	Chuyển vị góc thân xe quanh trục Y
q_{1r}	m	Mấp mô mặt đường bánh xe cầu trước bên phải
q_{1l}	m	Mấp mô mặt đường bánh xe cầu trước bên trái
q_{2r}	m	Mấp mô mặt đường bánh xe cầu thứ 2 bên phải
q_{2l}	m	Mấp mô mặt đường bánh xe cầu thứ 2 bên trái
q_{3r}	m	Mấp mô mặt đường bánh xe cầu thứ 3 bên phải
q_{3l}	m	Mấp mô mặt đường bánh xe cầu thứ 3 bên trái
a_{wz}	m/s ²	Gia tốc bình phương trung bình theo phương thẳng đứng
T	s	Thời gian khảo sát

$K_{\text{dyn,max}}$	-	Hệ số tải trong động cực đại
$K_{z,\text{dyn}}$	N	Tải trọng động bánh xe
$K_{z,\text{st}}$	N	Tải trọng tĩnh bánh xe
$F_{T,\text{RMS}}$	N	Tải trọng bánh xe bình phương trung bình
F_t	N	Tải trọng tĩnh tác dụng lên bánh xe
DLC		Hệ số tải trọng động
Ω	Hz	Tần số sóng mặt đường
S	m	Chiều dài sóng mặt đường
v	m/s	Vận tốc xe
n	Chu kỳ/m	Tần số sóng mặt đường
n_0	Chu kỳ/m	Tần số mẫu
$S_q(n)$	m^3/chu kỳ	Mật độ phổ chiều cao mấp mô mặt đường
ω	Rad	Hệ số tần số được miêu tả tần số mật độ phổ của mặt đường