

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

HOÀNG ANH THÁI

**NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA DAO ĐỘNG LIÊN KẾT GIỮA HỆ
THỐNG TRUYỀN LỰC VÀ HỆ THỐNG TREO ĐẾN ĐỘ ÊM DỊU
CHUYỂN ĐỘNG CỦA Ô TÔ TÔ**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC
Chuyên ngành: Kỹ thuật Cơ khí Động lực

Thái Nguyên - Năm 2018

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

HOÀNG ANH THÁI

**NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA DAO ĐỘNG LIÊN KẾT GIỮA HỆ
THỐNG TRUYỀN LỰC VÀ HỆ THỐNG TREO ĐẾN ĐỘ ÊM DỊU
CHUYỂN ĐỘNG CỦA Ô TÔ TÔ**

LUẬN VĂN THẠC SĨ 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

TS. Dương Thế Hùng

PHÒNG ĐÀO TẠO

Thái Nguyên - 2018

LỜI CAM ĐOAN

Họ và tên: **Hoàng Anh Thái**

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

Nơi công tác: Trường cao đẳng Lào Cai

Tên đề tài luận văn thạc sỹ: *Nghiên cứu ảnh hưởng của dao động liên kết giữa hệ thống truyền lực và hệ thống treo đến độ êm dịu chuyển động của ô tô tô*

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 của dao động liên kết giữa hệ thống truyền lực và hệ thống treo đến độ êm dịu chuyển động của ô tô tô*. Được sự giúp đỡ và hướng dẫn tận tình của thầy giáo **TS. Dương Thế Hùng** và sự nỗ lực của bản thân, đề tài đã được hoàn thành đáp ứng 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

Hoàng Anh Thái

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 TS. Dương Thế Hùng 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

Hoàng Anh Thái

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH VÀ ĐỒ THỊ	v
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT	ix
LỜI NÓI ĐẦU	1
CHƯƠNG 1 - NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN	3
1.1. Tổng quan về độ êm dịu chuyển động của ô tô và các chỉ tiêu đánh giá	3
1.1.1. Khái niệm độ êm dịu chuyển động của ô tô	3
1.1.2. Các chỉ tiêu, phương pháp đánh giá độ êm dịu chuyển động	4
1.1.2.1. Gia tốc bình phương trung bình theo thời gian tác động	4
1.1.2.2. Chỉ tiêu cường độ dao động	5
1.1.2.3 Chỉ tiêu về tải trọng động	6
1.2. Tổng quan về các công bố khoa học liên quan đến lĩnh vực nghiên cứu.	7
1.3. Kết luận chương 1	12
1.3.1. Mục tiêu của đề tài	12
1.3.2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	12
1.3.3. Phương pháp nghiên cứu	12
CHƯƠNG 2 - PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA DAO ĐỘNG HỆ THỐNG TRUYỀN LỰC VÀ HỆ THỐNG TREO ĐẾN ĐỘ ÊM DỊU CHUYỂN ĐỘNG CỦA Ô TÔ	14
2.1. Đặt vấn đề	14
2.1.1 Phương pháp mô phỏng thông qua thiết lập hệ phương trình vi phân liên kết giữa các vật trong hệ	16
2.1.2. Phương pháp mô phỏng thông qua mô tả các vật và liên kết	17

2.2. Phương pháp xây dựng mô hình tính toán nghiên cứu ảnh hưởng của dao động hệ thống truyền lực và hệ thống treo đến độ êm dịu chuyển động của ô tô.....	18
2.2.1 Xây dựng mô hình dao động hệ thống truyền lực	18
2.2.2. Xây dựng mô hình dao động ô tô	31
2.2.3. Xây dựng mô hình dao động nghiên cứu ảnh hưởng của dao động hệ thống truyền lực và hệ thống treo đến độ êm dịu chuyển động của ô tô..	34
2.3 Mô hình toán học mô phỏng ảnh hưởng của dao động hệ thống truyền lực và hệ thống treo đến độ êm dịu chuyển động của ô tô	36
2.4. Kết luận chương 2	38
CHƯƠNG 3 - MÔ PHỎNG ẢNH HƯỞNG HỆ THỐNG TRUYỀN LỰC VÀ HỆ THỐNG TREO ĐẾN ĐỘ ÊM DỊU CHUYỂN ĐỘNG CỦA Ô TÔ.....	40
3.1. Xây dựng mô hình mô phỏng	40
3.1.1 Xác định nguồn kích thích từ động cơ đốt trong	41
3.1.2. Xác định kích thích từ mặt đường	43
3.2. Mô phỏng và phân tích kết quả.....	44
3.2.1. Ảnh hưởng của dao động xoắn động cơ và hệ thống truyền lực	45
3.2.2. Ảnh hưởng của dao động hệ thống treo.....	53
3.3. Kết luận chương 3	59
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	60
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	61

DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH VÀ ĐỒ THỊ

Hình 2.1. Sơ đồ các phương pháp mô phỏng.....	15
Hình 2.2 – Mô hình cơ học và sơ đồ động lực học tương ứng	22
Hình 2.3 - Chuyển đổi từ mô hình cơ học sang mô hình động lực học	23
Hình 2.4 - Các bước đơn giản hoá hệ thống động lực	29
Hình 2.5 - Sơ đồ hóa khối lượng được treo	32
Hình 2.6 - Sơ đồ hóa khối lượng không được treo	32
Hình 2.7 Mô hình hóa hệ thống treo	33
Hình 2.8 - Sơ đồ dao động tương đương của ô tô []	33
Hình 2.9 - Mô hình nghiên cứu ảnh hưởng của dao động hệ thống truyền lực và hệ thống treo đến độ êm dịu chuyển động của ô tô	36
Hình 3.1 - Sơ đồ cấu trúc Simulink mô phỏng dao động liên kết giữa động cơ và hệ thống truyền lực.....	40
Hình 3.2 - Mô hình Simulink - Simscape mô phỏng động cơ đốt trong	41
Hình 3.3. Sự phụ thuộc của mô men động cơ theo thời gian khi động cơ có số xilanh khác nhau.....	42
Hình 3.4 - Quan hệ giữa mô men, tốc độ động cơ 4 xilanh theo thời gian ở mức ga khác nhau.....	43
Hình 3.5 - Kết quả mô phỏng mấp mô mặt đường theo tiêu chuẩn ISO - loại C	44
Hình 3.6 - Sự thay đổi của mô men trên bán trục M_{23} khi chịu kích thích từ đường và động cơ.....	46
Hình 3.7 - Sự thay đổi của mô men trên bán trục M_{23}	46
khi chịu kích thích động cơ	46
Hình 3.8- So sánh sự thay đổi của mô men trên bán trục M_{23}	47
khi chịu và không chịu kích thích động cơ	47

Hình 3.9 - Sự thay đổi của mô men trên bán trục M_{23} khi chịu kích thích từ đường và động cơ.....	47
Hình 3.10 - Kết quả tính toán mô men xoắn trên khâu M_{35}	48
khi ô tô sử dụng động cơ có số xilanh khác nhau	48
Hình 3.11. Giá trị gia tốc dao động theo phương thẳng đứng (a) và bình phương trung bình của gia tốc (b) khi ô tô di chuyển trên đường ISO C class [14]....	49
Hình 3.12. Quan hệ giữa a_z , a_{rms} và số xilanh động cơ khi ô tô chưa chuyển động và động cơ vận hành ở chế độ bướm ga mở cực đại.....	50
Hình 3.13 Sự thay đổi của gia tốc dao động theo phương thẳng đứng và giá trị bình phương trung bình của nó khi ô tô chưa chuyển động, động cơ vận hành ở các chế độ mở bướm ga khác nhau.	51
Hình 3.14 - Gia tốc dao động của ô tô khi xe đứng yên và chỉ chịu tác động của dao động của ĐCĐT.....	52
Hình 3.15 - Sự thay đổi của gia tốc ô tô theo phương thẳng đứng khi chịu và không chịu tác động của đường	52
Hình 3.16 - Sự thay đổi của gia tốc dao động cầu trước theo thời gian khi có kể đến và không kể đến tác động từ động cơ.....	53
Hình 3.17 - Sự thay đổi của gia tốc dao động cầu trước và cầu sau theo thời gian khi có kể đến tác động từ động cơ	54
Hình 3.18 - Sự thay đổi của giá trị lực từ cầu trước tác dụng lên khung xe khi có kể đến và không kể đến tác động từ động cơ	55
Hình 3.19- Sự thay đổi của giá trị lực từ các cầu xe tác dụng lên khung xe khi có kể đến và không kể đến tác động từ động cơ	55
Hình 3.20 - Sự phụ thuộc của a_{wz} vào độ cứng của hệ thống treo trước và sau khi xe chỉ chịu kích thích dao động từ động cơ	56
Hình 3.21 - Sự phụ thuộc của a_{wz} vào độ cứng của hệ thống treo trước và sau khi xe chỉ chịu kích thích dao động từ động cơ và mấp mô mặt đường.....	56

Hình 3.22 - Sự phụ thuộc của a_{wz} vào độ cứng của hệ thống treo trước và sau khi xe chỉ chịu kích thích từ mấp mô mặt đường	57
Hình 3.23- Sự phụ thuộc của a_{wz} vào hệ số cản của hệ thống treo trước và sau khi xe chỉ chịu kích thích từ mấp mô mặt đường	57
Hình 3.24 - Sự phụ thuộc của a_{wz} vào hệ số cản của hệ thống treo trước và sau khi xe chỉ chịu kích thích dao động từ động cơ và mấp mô mặt đường.....	58

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1 Bảng đánh giá chủ quan độ êm dịu ô tô theo ISO 2631 - 1 4