

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

PHẠM HÀ PHƯƠNG

**NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ, CHẾ TẠO THIẾT BỊ THÍ
NGHIỆM KIỂM TRA PHÂN TÍCH ĐỘNG LỰC HỌC
CỦA XY LANH GIẢM CHẤN CỖ NHỎ**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT CƠ KHÍ

KHOA CHUYÊN MÔN

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

PGS.TS. NGUYỄN VĂN DỰ

PGS.TS NGÔ NHƯ KHOA

PHÒNG ĐÀO TẠO

Thái Nguyên, 06/2017

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: **Phạm Hà Phương**

Học viên: Lớp Cao học K16

Đơn vị công tác: Công ty TNHH MTV Cơ điện và VLN 31

Tên đề tài: **“Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo thiết bị thí nghiệm kiểm tra phân tích động lực học của xy lanh giảm chấn cỡ nhỏ”**

Chuyên ngành: Kỹ thuật Cơ khí

Mã số:

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của cá nhân tôi. Các ý tưởng, thiết kế, chế tạo cũng như các số liệu là hoàn toàn trung thực, chưa từng được công bố trong bất kỳ một công trình nào khác.

Thái Nguyên, ngàythángnăm 2017

Học viên

Phạm Hà Phương

LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian thực hiện đề tài, Học viên đã nhận được rất nhiều sự giúp đỡ từ phía nhà trường, các thầy cô giáo trong Trường Đại học Kỹ Thuật Công Nghiệp - Đại Học Thái Nguyên.

Tác giả xin chân thành cảm ơn Ban Giám hiệu, phòng Đào tạo, các thầy cô giáo tham gia giảng dạy đã tạo điều kiện cho Học viên hoàn thành chương trình học và hoàn thiện luận văn này.

Tác giả xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành đến thầy giáo PGS.TS Ngô Như Khoa đã định hướng, theo dõi và truyền đạt kiến thức để tác giả có thể hoàn thành được luận văn này.

Tôi xin chân thành cảm ơn Thầy giáo Nguyễn Đăng Hào - Trường Đại học Kỹ Thuật Công Nghiệp Thái nguyên, đã giúp đỡ tôi trong việc lắp đặt các thiết bị và thực hiện thí nghiệm cho đề tài này.

Học viên cũng xin chân thành cảm ơn lãnh đạo chỉ huy Công ty TNHH MTV Cơ điện và VLN 31 đã tạo mọi điều kiện cho Học viên được đi học nâng cao trình độ.

Mặc dù đã rất cố gắng song do kiến thức và kinh nghiệm còn hạn chế nên đề tài chắc chắn còn nhiều thiếu sót và cần bổ sung. Do vậy, kính mong quý thầy cô, đồng nghiệp, bạn bè cùng đóng góp để Học viên hoàn thiện kiến thức và ứng dụng các kiến thức học được vào trong thực tế.

Tác giả xin chân thành cảm ơn!

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	ii
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC.....	iv
DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ, KÝ HIỆU, CÁC TỪ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ.....	vii
MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU VỀ THIẾT BỊ GIẢM CHẤN VÀ MÁY THÍ NGHIỆM.....	4
1.1. Tổng quan về các loại giảm chấn.....	4
1.2. Tổng quan về thiết bị.....	7
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ BÀI TOÁN THIẾT KẾ.....	15
2.1. Cơ sở xác định các thông số khoảng F, V và X của thiết bị thí nghiệm	15
2.2. Thiết kế nguyên lý máy	17
2.3. Chọn phương án thiết kế thiết bị.	18
2.4. Cơ sở tính toán để lựa chọn thông số cho thiết bị	20
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ, CHẾ TẠO THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM.....	22
3.1. Thiết kế hệ thống thiết bị thí nghiệm.....	22
3.2. Thiết kế chế tạo chi tiết của thiết bị.....	24
CHƯƠNG 4: HIỆU CHUẨN THIẾT BỊ.....	27
4.1. Hiệu chuẩn hệ thống đo lực	27
4.2. Hiệu chuẩn hệ thống đo chuyển dịch.....	34
CHƯƠNG 5: THỰC NGHIỆM ĐÁNH GIÁ THIẾT BỊ.....	37
I. Thí nghiệm trên 3 mẫu giảm chấn ma sát như sau.....	37
II. Kết quả về mối quan hệ giữa lực và chuyển dịch của pistong.....	39
III. Kết quả về mối quan hệ giữa lực và vận tốc chuyển dịch của pistong.....	40
IV. Nhận xét:.....	41
CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN	43
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	44
PHỤ LỤC.....	45

DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ, KÝ HIỆU, CÁC TỪ VIẾT TẮT

STT	Kí hiệu	Diễn giải nội dung đầy đủ
1	F	Lực ma sát (lực cản) pistong
2	V	Vận tốc chuyển dịch của pistong
3	Y	Khoảng dịch chuyển của pistong
4	$V_{loadcell}$	Tín hiệu điện áp của cảm biến loadcell
5	K_F	Hệ số tỷ lệ giữa lực và vận tốc
6	K_x	Hệ số tỷ lệ giữa lực và chuyển dịch của pistong
7	t	Bước của vít me
8	V_{ex}	Điện áp kích thích
9	I	Độ nhạy của điện áp
10	ω	Tần số dao động
18	P	Công suất động cơ
21	η	Hiệu suất
22	n	Tốc độ vòng quay

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1: Thông số khoảng dịch chuyển max và lực ma sát max:.....	15
Bảng 2.2: Vận tốc quay của máy giặt và vận tốc chuyển dịch tương ứng.....	17
Bảng 2.3: Lựa chọn tốc độ động cơ	21
Bảng 4.1: Kết quả so sánh giá trị trên Lực kế và qua hiển thị	29
Bảng 4.2: Kết quả hiệu chuẩn cảm biến vị trí.....	35

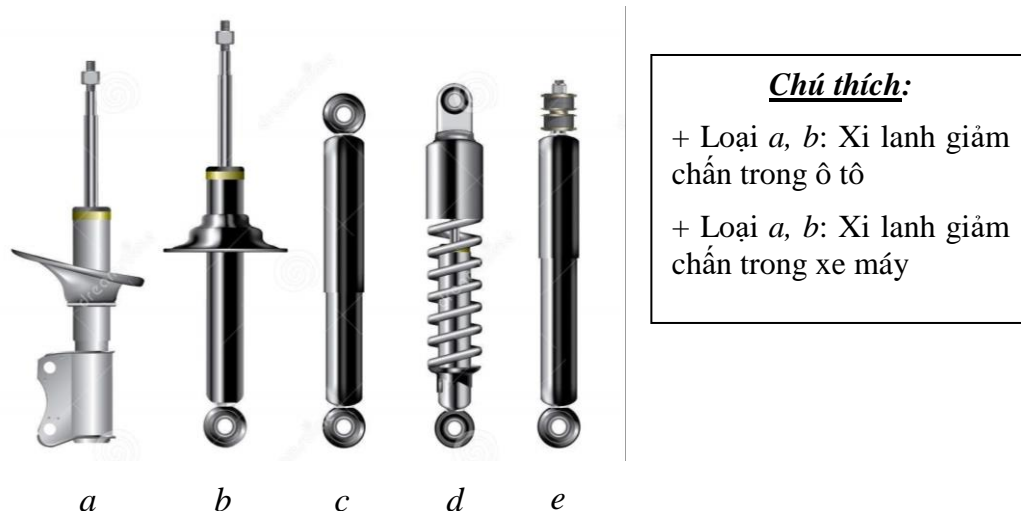
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1: Một số xi lanh giảm chấn cỡ nhỏ thông dụng [1]	1
Hình 2: Xi lanh giảm chấn trong máy giặt [2]	1
Hình 1.1: Sơ đồ cấu tạo giảm xóc sau [3]	4
Hình 1.3: Sơ đồ nguyên lý [3].....	5
Hình 1.4: Cấu tạo giảm chấn máy giặt [2]	5
Hình 1.5: Sơ đồ nguyên lý	6
Hình 1.6: Một dạng thiết bị thí nghiệm điển hình sử dụng nguyên lý thủy lực[4]	7
Hình 1.7: Một dạng thiết bị khác cũng sử dụng nguyên lý thủy lực [4]	8
Hình 1.9: Giá chuyển hướng toa xe lửa [5].....	9
Hình 1.10: Thiết bị kiểm tra giảm chấn ngành đường sắt [4]	9
Hình 1.11: Phụ kiện gá kẹp sử dụng bằng tay a); hay sử dụng thủy lực b)[4]	9
Hình 1.12: Hệ thống đo lường nhiệt độ, không khí/ nước làm mát	10
Hình 1.13: Hệ thống đo lường giảm chấn được tích hợp trên xe tải	
Hình 1.14: Các hệ thống cơ bản của thiết bị kiểm tra xi lanh giảm chấn [4]	11
Hình 1.15: Lực - chuyển dịch với biên độ dao động 2mm, tần số = 0.5Hz[4]	11
Hình 1.16: Lực – vận tốc với biên độ dao động là 2mm	12
Hình 1.17: Một dạng thiết bị kiểm tra giảm chấn ma sát [6]	13
Hình 1.18: Mối quan hệ giữa lực và vận tốc có dạng đồ thị sau [6].....	14
Hình 2.1: Nguyên lý hoạt động của giảm chấn ma sát trong máy giặt	16
Hình 2.2: Nguyên lý hoạt động của thiết bị thí nghiệm.....	17
Hình 3.1: Động cơ servo [8].....	22
Hình 3.2: Một dạng cảm biến loadcell đo lực [10]	23
Hình 3.3: Một dạng cảm biến quang điện [11]	23
Hình 3.4: Một dạng cảm biến đo chiều dài [12]	23
Hình 3.4: Mô phỏng 3D thiết bị trên phần mềm SolidWorks.....	25
Hình 3.5: Thiết bị lắp ráp: a) Lắp ráp động cơ; b) Lắp ráp gá mẫu;.....	26
Hình 4.1 – Sơ đồ tín hiệu đo tín hiệu điện áp của Lực	27
Hình 4.2. đồ thị quan hệ giữa giá trị điện áp và giá trị dịch chuyển	34
Bảng 4.2 – Kết quả hiệu chuẩn cảm biến vị trí.....	35

MỞ ĐẦU

I. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Do yêu cầu không ngừng nâng cao chất lượng các sản phẩm phục vụ nhu cầu lợi ích cho con người như sản phẩm ô tô, xe máy hay các thiết bị gia dụng như máy giặt, máy vắt... Với mục tiêu ngày càng nâng cao chất lượng theo chỉ tiêu về độ rung động, độ ồn, trong khi vẫn nâng cao tốc độ của các thiết bị. Hiện tại trên thế giới đã và đang đưa vào sử dụng nhiều kết cấu có tác dụng giảm chấn như: đệm lò xo, lò xo đĩa, lò xo nhíp, lò xo cao su, lò xo không khí, nhưng xi lanh giảm chấn vẫn được sử dụng nhiều nhất trong các kết cấu treo của ô tô, xe máy (xem hình 1), hay giảm chấn ma sát của hệ thống treo máy giặt (xem hình 2)...



Hình 1: Một số xi lanh giảm chấn cỡ nhỏ thông dụng [1]



Hình 2: Xi lanh giảm chấn trong máy giặt [2]

Do đã từ lâu xi lanh giảm chấn đã được chế tạo và sử dụng rộng rãi nên hầu hết các nước, đặc biệt là các nước chuyên sản xuất các dòng sản phẩm