

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

LÊ ANH ĐĂNG

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LƯỢNG HYDRÔ
THÊM VÀO ĐƯỜNG NẠP ĐẾN HIỆU SUẤT VÀ PHÁT THẢI
CỦA ĐỘNG CƠ DIESEL

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC

Chuyên ngành: Kỹ thuật Cơ khí Động lực

Thái Nguyên - Năm 2019

LỜI CAM ĐOAN

Họ và tên: **Lê Anh Đăng**

Học viên: Lớp cao học K20- Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp-Đại học Thái Nguyên.

Tên đề tài luận văn thạc sỹ: ***“Nghiên cứu xác định trạng thái ứng suất cơ - nhiệt của pít tông động cơ diesel khi chuyển sang sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel - cồn”***

Chuyên ngành: Kỹ thuật cơ khí động lực

Mã số: 8520116

Sau gần hai năm học tập, rèn luyện và nghiên cứu tại trường, em lựa chọn thực hiện đề tài tốt nghiệp: ***“Nghiên cứu xác định trạng thái ứng suất cơ - nhiệt của pít tông động cơ diesel khi chuyển sang sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel - cồn”***. Được sự giúp đỡ và hướng dẫn tận tình của thầy giáo TS. Nguyễn Trung Kiên và sự nỗ lực của bản thân, đề tài đã được hoàn thành đáp được nội dung đề tài thạc sỹ 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 2019

HỌC VIÊN

Lê Anh Đăng

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên, Phòng Đào tạo và Khoa kỹ thuật Ô tô và Máy động lực đã cho phép tôi thực hiện luận văn này. Xin cảm ơn Phòng Đào tạo và Khoa kỹ thuật Ô tô và Máy động lực về sự hỗ trợ và giúp đỡ trong suốt quá trình tôi học tập và làm luận văn.

Tôi xin chân thành cảm ơn **TS. Nguyễn Trung Kiên** đã hướng dẫn tôi hết sức tận tình và chu đáo về mặt chuyên môn để tôi có thể thực hiện và hoàn thành luận văn.

Tôi xin cảm ơn lãnh đạo, các đồng nghiệp tại Cơ quan nơi tôi công tác đã tạo điều kiện và động viên tôi trong suốt quá trình học tập.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến các thầy phản biện, các thầy trong hội đồng chấm luận văn đã đồng ý đọc duyệt và góp các ý kiến quý báu để tôi có thể hoàn chỉnh luận văn này.

Cuối cùng tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành tới gia đình và bạn bè, những người đã động viên khuyến khích tôi trong suốt thời gian tôi học tập.

Tuy nhiên do còn có hạn chế về thời gian cũng như kiến thức của bản thân nên đề tài của tôi có thể còn nhiều thiếu sót. Tôi rất mong nhận được sự góp ý để luận văn được hoàn thiện hơn.

Học viên

Lê Anh Đăng

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	i
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT	vii
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU	viii
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THỊ	ix
MỞ ĐẦU	1
1. Lý do chọn đề tài	1
2. Mục đích của đề tài	3
3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn.....	3
* Ý nghĩa khoa học:.....	3
* Ý nghĩa thực tiễn:	3
4. Đối tượng nghiên cứu.....	4
5. Phương pháp nghiên cứu.....	4
6. Phạm vi nghiên cứu.....	4
7. Nội dung nghiên cứu	4
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	5
1.1. Các nguồn năng lượng toàn cầu và tình trạng năng lượng hiện tại	6
1.2. Yêu cầu cơ bản của nhiên liệu dùng cho động cơ đốt trong.....	7
1.3. Nhiên liệu thay thế	8
1.3.1. Phân loại.....	8
1.3.2. Giới thiệu về nhiên liệu sinh học	10
1.3.3. Các loại nhiên liệu khác.....	13
1.4. Viễn cảnh sử dụng nhiên liệu cho động cơ đốt trong	15
1.5. Tổng quan về truyền nhiệt trong động cơ đốt trong	16
1.5.1. Truyền nhiệt trong động cơ.....	16
1.5.2. Các mô hình truyền nhiệt.....	17
1.5.2.1. Trao đổi nhiệt dẫn nhiệt.....	17

1.5.2.2. Trao đổi nhiệt đối lưu	19
1.5.2.3. Trao đổi nhiệt bức xạ.....	20
1.5.2.4. Quá trình trao đổi nhiệt tổng quát trong động cơ.....	21
1.6. Các nghiên cứu trong và ngoài nước liên quan đến nội dung đề tài.....	22
1.7. Kết luận chương 1	24
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT TÍNH TOÁN TRẠNG THÁI.....	25
2.1. Ứng suất cơ học và ứng suất nhiệt của các chi tiết động cơ.....	26
2.1.1. Ứng suất cơ.....	26
2.1.2. Ứng suất nhiệt.....	28
2.2. Các phương pháp xác định trạng thái ứng suất cơ - nhiệt.....	31
2.3. Cơ sở lý thuyết tính toán trạng thái ứng suất cơ nhiệt bằng phương pháp phần tử hữu hạn.....	35
2.3.1. Phương pháp sai phân hữu hạn.....	35
2.3.2. Phương pháp phần tử hữu hạn	35
2.4. Kết luận chương 2	43
CHƯƠNG 3. TÍNH TOÁN TRẠNG THÁI ỨNG SUẤT CƠ NHIỆT	45
CỦA PÍT TÔNG ĐỘNG CƠ LƯỜNG NHIÊN LIỆU DIESEL - ETHANOL V1245	
3.1. Xây dựng mô hình pitt tông	45
3.1.1. Mô hình hình học	45
3.1.2. Mô hình tính toán trạng thái nhiệt pitt tông	46
3.2. Giới thiệu về phần mềm tính toán.....	53
3.3. Tính toán chu trình công tác động cơ V12 tăng áp sử dụng lượng nhiên liệu diesel - ethanol	55
3.4. Tính toán trạng thái ứng suất cơ - nhiệt pitt tông động cơ V12 tăng áp khi sử dụng lượng nhiên liệu diesel - ethanol.....	66
3.4.1. Cơ sở lý thuyết xác định trường nhiệt độ, ứng suất cơ - nhiệt	66

3.4.2. Xây dựng mô hình tính toán trạng thái ứng suất cơ - nhiệt pít tông động cơ V12 tăng áp khi chuyển sang sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel - ethanol	68
3.4.3. Kết quả và thảo luận	69
3.5. Kết luận chương 3	71
KẾT LUẬN CHUNG	72
TÀI LIỆU THAM KHẢO	73
PHỤ LỤC 1	76
PHỤ LỤC 2	82

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

Ký hiệu	Diễn giải
HVO	Dầu thực vật qua xử lý hydro
E85	Nhiên liệu pha trộn 85% ethanol và 15% diesel khoáng
B100	Diesel sinh học ở dạng nguyên chất
CNG	Khí nén thiên nhiên
LPG	Khí dầu mỏ hóa lỏng
GTL	Khí hóa lỏng
CTL	Than đá hóa lỏng
P	Áp suất môi chất công tác
T	Nhiệt độ môi chất công tác
α	Hệ số truyền nhiệt
BSFC	Suất tiêu hao nhiên liệu có ích
λ	Hệ số dư lượng không khí
IMEP	Áp suất chỉ thị trung bình
BSAC	Suất tiêu hao không khí có ích

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1. Phân loại nhiên liệu thay thế cho động cơ đốt trong	9
Bảng 3.1. Tính chất cơ lý của vật liệu chế tạo pít tông động cơ V12, [30]	47
Bảng 3.2. Các thông số kỹ thuật của nhiên liệu diesel và ethanol	56
Bảng 3.3. Các thông số đầu vào động cơ V12 sử dụng trong mô hình	57
Bảng 3.4. Các phần tử chính của mô hình động cơ V12	59
Bảng 3.5. Kết quả tính toán các chỉ tiêu công tác của động cơ V12	61
Bảng 3.6. Kết quả tính toán và so sánh với số liệu của nhà sản xuất	62
theo đặc tính ngoài động cơ V12	62
Bảng 3.7. Các thông số của động cơ V12 tăng áp	64
khi sử dụng lượng nhiên liệu diesel - ethanol	64

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THỊ

Hình 1.1. Kịch bản đa dạng hóa nhiên liệu ở châu Âu [8].....	7
Hình 1.2. Các loại nhiên liệu thay thế dùng cho động cơ đốt trong [8].....	15
Hình 1.3. Sơ đồ phân bố nhiệt độ và dòng nhiệt.....	21
ngang thành vách buồng cháy	21
Hình 1.4. Sơ đồ truyền nhiệt đối lưu tới thành buồng cháy, [2]	22
Hình 2.1. Các thành phần trạng thái ứng suất của vật thể.....	27
Hình 3.1. Kết cấu pít tông động cơ V12	45
Hình 3.2. Các quá trình trao đổi nhiệt của pít tông động cơ V12.....	46
Hình 3.3. Các bề mặt trao đổi nhiệt của pít tông động cơ V12	48
Hình 3.4. Mô hình tổng thể buồng cháy	50
Hình 3.5. Quá trình truyền nhiệt từ xéc măng tới thành xi lanh	51
Hình 3.1. Mô hình động cơ V12	59
Hình 3.2. Kết quả tính toán M_e , G_{nl} và so sánh với số liệu	62
của nhà sản xuất theo đặc tính ngoài của động cơ V12	59
Hình 3.3. Cửa sổ giao diện nhập dữ liệu cho phần tử vòi phun ethanol.....	63
vào đường nạp của động cơ.....	63
Hình 3.4. Mô hình cụm đường ống nạp động cơ V12 khi thiếp lập mô hình chạy lường nhiên liệu diesel - ethanol	63
Hình 3.5. Diễn biến nhiệt độ của môi chất công tác trong xi lanh động cơ V12 tăng áp khi sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel - ethanol	65
Hình 3.6. Diễn biến áp suất của môi chất công tác trong xi lanh động cơ V12 tăng áp khi sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel - ethanol	65
Hình 3.7. Diễn biến hệ số trao đổi nhiệt của môi chất công tác trong xi lanh động cơ V12 tăng áp khi sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel - ethanol	66
Hình 3.8. Mô hình hình học (a).....	68
và mô hình phần tử hữu hạn (b) pít tông động cơ V12.....	68

Hình 3.9. Trạng thái nhiệt của pít tông động cơ V12 tăng áp.....	70
khi chuyển sang sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel - ethanol	70
Hình 3.10. Trạng thái biến dạng do tải cơ - nhiệt tác động đồng thời	70
của pít tông động cơ V12 tăng áp khi chuyển sang sử dụng	70
lưỡng nhiên liệu diesel - ethanol	70
Hình 3.11. Trạng thái ứng suất cơ - nhiệt của pít tông động cơ V12 tăng áp khi chuyển sang sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel - ethanol.....	70