

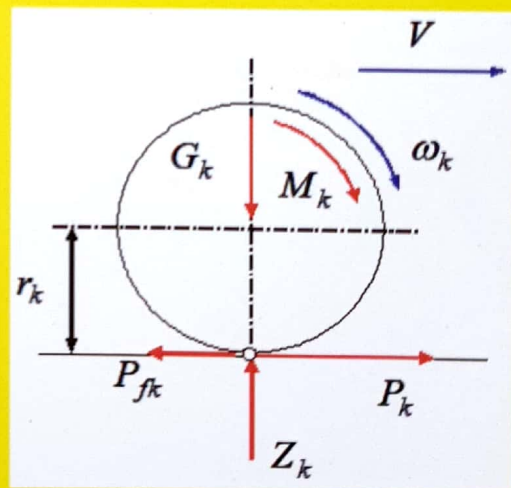
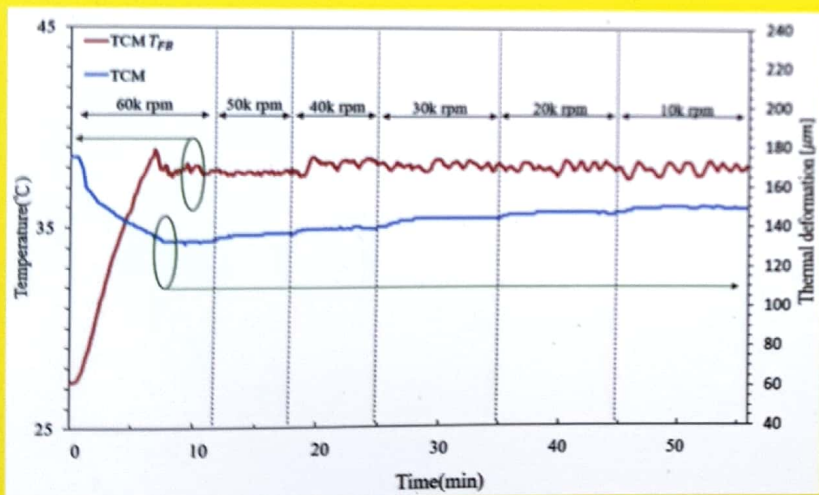


TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT HƯNG YÊN
HUNG YEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND EDUCATION (UTEHY)

TẠP CHÍ

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

UTEHY JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



Số 29

Tháng 3/2021

MỤC LỤC

STT		Trang
1.	Thi-Thao Ngo APPLYING THERMOELECTRIC COOLING MODULE FOR SMALL MOTORIZED SPINDLE Ứng dụng mô hình nhiệt điện cho quá trình làm mát trên trục nhỏ tích hợp động cơ	8
2.	Nguyễn Tuấn Thành, Phạm Minh Tuấn, Bùi Nhật Huy, Khổng Văn Nguyên, Vũ Văn Quang NGHIÊN CỨU MÔ PHÒNG ĐÁNH GIÁ ĐỘNG CƠ RCCI SO VỚI ĐỘNG CƠ DIESEL NGUYÊN BẢN TRÊN PHẦN MỀM AVL-BOOST Research for Engineering Simulation of RCCI Engine with Original Diesel Engine on the AVL-BOOST Software	13
3.	Lê Duy Tùng, Đỗ Trọng Tấn, Nguyễn Bá Đạt, Nguyễn Việt Cảnh, Phạm Đình Kha, Lê Bình Dương NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ, CHẾ TẠO ROBOT HỖ TRỢ NHÂN VIÊN Y TẾ TRONG VIỆC KHỬ KHUẨN LAU SÀN NHÀ Research, Design and Manufacture The Robot-Assisted Medical Staff in Disinfect and Mop The Floor	20
4.	Phạm Thế Tân, Hoàng Văn Hán NGHIÊN CỨU SỰ SUY GIẢM CƯỜNG ĐỘ PHÁT XẠ THEO THỜI GIAN CỦA DUNG DỊCH HẠT NANO SẮT TỪ TRONG TỪ TRƯỜNG Study The Decrease in Emission Intensity Over Time of The Ferromagnetic Nanoparticle Solution in A Magnetic Field	26
5.	Trần Đức Tăng, Lê Chí Hiếu, Lâm Khánh, Vũ Ngọc Lâm, Hoàng Hữu Trung ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THIẾT KẾ NGƯỢC VÀ CÔNG NGHỆ IN 3D TRONG HỖ TRỢ PHẪU THUẬT SỌ MẶT Application of Reverse Engineering and 3D Printing in Craniofacial Surgery	30
6.	Van Thoai Le, Minh Tan Nguyen, Van Nhat Nguyen EFFECT OF ADDITIONAL METAL POWDER RATIO AND WELDING PARAMETERS ON MECHANICAL PROPERTIES IN SUBMERGED ARC WELDING WITH ADDITIONAL METAL POWDER Ảnh hưởng của tỷ lệ bột kim loại bổ sung và các thông số chế độ hàn đến cơ tính trong hàn hồ quang chìm có bổ sung bột kim loại	37
7.	Nguyễn Hoàng Long, Lê Duy Tùng, Trần Hà, Nguyễn Quốc Hưng, Nguyễn Văn Đưa, Đỗ Trọng Tấn NGHIÊN CỨU, XÂY DỰNG PHẦN MỀM HIỆU CHUẨN HỘP ĐIỆN TRỞ, ĐIỆN CẢM, ĐIỆN DUNG SỬ DỤNG MÁY ĐO L-C-R Research, Construction The Calibration Software of Standard Resistance Box, Standard Capacitance Box, Standard Inductor Box use L-C-R Meter	43
8.	Lê Trí Quang, Đỗ Thị Thu Trang PHÁT TRIỂN MÔI TRƯỜNG MÔ PHÒNG CHO MÁY BAY TRỰC THĂNG KHÔNG NGƯỜI LÁI BẰNG C# VÀ X-PLANE Development of The Simulation Environment for An Unmanned Helicopter by Using C# and X-PLANE	48

9. **Vũ Xuân Trường, Nguyễn Năng Minh, Nông Văn Vìn** 54
 NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG MỨC GA CỦA ĐỘNG CƠ DIESEL ĐẾN NĂNG SUẤT VÀ CHI PHÍ NHIÊN LIỆU RIÊNG CỦA LIÊN HỢP MÁY KÉO
 Studying on the Impact of Charge Fuel Level for Diesel Engine to Productivity and Specific Fuel Consumption on Tractor Complexes
10. **Hoàng Đình Trí, Chu Thị Xuân Hoa** 61
 BA CẢI TIẾN TRONG GIẢNG DẠY MÔN CƠ HỌC KẾT CẤU
 Three Improvements in Teaching Mechanics of Engineering Structures
11. **Nguyễn Văn Tuấn, Vũ Minh Diễn, Nguyễn Văn Ninh, Nguyễn Phi Trường, Nguyễn Huy Chiến, Nguyễn Hữu Tuấn** 65
 NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG GÓC PHUN SỚM TỚI ĐỘNG CƠ DIESEL KHI THAY THẾ 20% NHIÊN LIỆU LPG
 Research on Early Injector Angle Effect to Diesel Engine with Replacing 20% LPG Fuel
12. **Thân Văn Thế, Lê Quang Huy, Ngô Thị Thảo** 70
 NGHIÊN CỨU RUNG ĐỘNG CỦA TRỤC CHÍNH BẰNG PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM
 Experimental Investigation of Vibration on A Spindle
13. **Nguyễn Đình Tùng, Nguyễn Văn Tiên, Mai Thanh Huyền, Nguyễn Minh Tùng, Ngô Đăng Huỳnh, Lại Văn Song** 75
 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM SẤY SẴN KHÚC TRÊN MÁY SẤY THÁP QUY MÔ CÔNG NGHIỆP
 Experimental Results of A Study on Drying of Minced Cassava in The Industrial Tower Dryer
14. **Hoàng Thanh Thảo, Nguyễn Minh Tuấn, Dương Phương Thảo** 81
 ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ CHỈ TIÊU CHẤT LƯỢNG CỦA SỢI SLUB VÀ SỢI SIRO SLUB
 Evaluating Some Qualitive Criteria of Slub Yarn and Siro Slub Yarn
15. **Nguyễn Thị Thu Nga, Nguyễn Thu Hương, Phạm Tuấn Anh** 85
 XÁC ĐỊNH TỌA ĐỘ CÁC ĐIỂM THUỘC ĐƯỜNG BAO HÌNH KHAI TRIỂN CỦA CÁC GIAO TUYẾN TRÊN BỀ MẶT TRỤ
 The Method of Determining The Coordinates of The Point on The Development of Intersections of Cylindrical Surfaces
16. **Phan Ngọc Tuấn, Đỗ Xuân Hưng, Phạm Thị Hoa** 92
 ẢNH HƯỞNG CỦA THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ ĐẾN ĐỘ NHÁM BỀ MẶT KHI GIA CÔNG THÉP C45
 Effects of Cutting Parameters on Surface Roughness of C45 Steel in Machining Process
17. **Nguyễn Văn Tường, Phạm Ngọc Tuấn** 97
 XÁC ĐỊNH LỰC TÁCH DỌC TRỤC CỦA Ô CÔI MÔ ĐUN KHỚP HÁNG TOÀN PHẦN
 Determining The Axial Disassembly Force of A Modular Acetabular Device

18. **Lê Duy Tùng, Đỗ Trọng Tấn, Nguyễn Văn Đưa** 103
 THIẾT KẾ BỘ ĐIỀU KHIỂN TỐI ƯU H_{∞} CHO HỆ MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI (UAV) ỨNG DỤNG TRONG PHÁT HIỆN CHÁY RỪNG
 Design The H_{∞} Optimal Controller for Unmanned Aerial Vehicles applied in Forest Fire Detection
19. **Cao Thị Kiên Chung, Lê Thúy Hằng, Đào Thị Hạp, Đào Thị Thu, Quách Thị Hương Giang** 112
 NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG CỦA VẢI TƠ TẦM / VISCO VÀO THIẾT KẾ THỜI TRANG CÔNG SỞ NỮ TRUNG NIÊN
 Research on Some Characteristics of Silk/Visco Fabrics Focus/Visco in The Design of Office Female's Fashion
20. **Nguyễn Đắc Hưng** 119
 MARKETING NGÂN HÀNG HƯỚNG TỚI SỰ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG TRONG KỶ NGUYÊN SỐ HIỆN NAY
 Marketing of Banking Industry for Sustainable Development in The Current Digital Revelation
21. **Nguyễn Thanh Tùng, Khẩu Tấn Phát** 126
 NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT LƯỢNG ĐƯỜNG ĐẾN DAO ĐỘNG CỦA Ô TÔ FORD MONDEO 2.5 AT
 Research on the Effect of Road Quality on Vibrations of Ford Mondeo 2.5 AT
22. **Nguyễn Quốc Mạnh** 133
 NGHIÊN CỨU HÀN THÉP CÁC BON VỚI HỢP KIM NHÔM BẰNG QUÁ TRÌNH HÀN MIG
 Study Dissimilar Welding between Carbon Steel to Aluminum Alloys by MIG Process



NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG GÓC PHUN SỚM TỚI ĐỘNG CƠ DIESEL KHI THAY THẾ 20% NHIÊN LIỆU LPG

Nguyễn Văn Tuấn^{1,*}, Vũ Minh Điển², Nguyễn Văn Ninh³, Nguyễn Phi Trường²,
Nguyễn Huy Chiến², Nguyễn Hữu Tuấn⁴

¹ Trường Đại học Công nghệ giao thông vận tải

² Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

³ Trường Đại học Sư phạm kỹ thuật Hưng Yên

⁴ Trường Đại học Thủy lợi

* Tác giả liên hệ: vantuanice@gmail.com

Ngày tòa soạn nhận được bài báo: 15/12/2020

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 11/01/2021

Ngày bài báo được duyệt đăng: 15/03/2021

Tóm tắt:

Việt nam là nước có lượng phương tiện giao thông dùng động cơ diesel lớn, do đó lượng nhiên liệu và khí thải thải ra môi trường nhiều. Để có thể tiết kiệm nhiên liệu và giảm ô nhiễm môi trường thì việc sử dụng nhiên liệu thay thế là rất khả thi. LPG là một trong những loại khí khá phổ biến, được thu gom từ các hoạt động khai thác dầu mỏ. Với nhiều ưu điểm khi sử dụng làm nhiên liệu cho động cơ, khí LPG đang ngày càng được nghiên cứu để sử dụng làm nhiên liệu thay thế. Trong nghiên cứu này khi phun thay thế khí LPG trên đường nạp sẽ làm quá trình hình thành hỗn hợp, quá trình cháy có khác biệt so với động cơ sử dụng nhiên liệu diesel ban đầu, cho nên cần có nghiên cứu để điều chỉnh lại góc phun sớm với động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel - LPG để động cơ hoạt động tốt hơn. Do đó, các tác giả tiến hành mô phỏng thay đổi góc phun sớm so với góc phun sớm của động cơ diesel nguyên bản. Kết quả ở các chế độ mô phỏng khi thay thế 20% LPG cho thấy, khi giảm góc phun sớm công suất động cơ giảm, khí thải NO_x giảm, CO và bồ hóng tăng.

Từ khóa: động cơ diesel, nhiên liệu LPG, góc phun sớm.

1. Đặt vấn đề

Ở Việt Nam hiện nay, với số lượng phương tiện giao thông trang bị động cơ diesel tuy ít hơn động cơ xăng nhưng tổng công suất thì lớn hơn do tập trung vào các phương tiện động lực công suất lớn như tàu thủy, xe ô tô tải và các thiết bị tĩnh tại. Theo thống kê hiện nay về xe ô tô, số lượng xe trang bị động cơ diesel vào khoảng 40.000 chiếc, chiếm gần 22% tổng số xe đang hoạt động. Tuy nhiên, tỷ lệ phương tiện trang bị động cơ diesel ngày càng tăng. Theo quyết định 356 QĐ-TTg ngày 25-2-2013 của Thủ tướng Chính phủ về điều chỉnh quy hoạch phát triển giao thông vận tải đường bộ đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030 [1], đến năm 2020, định hướng phát triển phương tiện vận tải gồm ô tô các loại có khoảng 3,2 - 3,5 triệu xe, trong đó xe con 57%, xe khách 14% và xe tải 29% (2 loại này hầu hết là dùng động cơ diesel). Với số lượng động cơ diesel hiện tại và tương lai lớn như vậy nên rất có điều kiện

để sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/diesel để tiết kiệm chi phí nhiên liệu và giảm ô nhiễm môi trường.

Nếu có đủ oxy, quá trình cháy của LPG dễ diễn ra một cách triệt để. Điều này đã làm cho LPG có các đặc tính của một nhiên liệu cháy sạch. Sản phẩm cháy chỉ có CO_2 và hơi nước, không có hợp chất chứa lưu huỳnh và chì, hàm lượng các khí NO_x thấp, ít gây ô nhiễm môi trường. Ngoài ra, LPG có trị số octan nghiên cứu cao hơn so với xăng không chì từ 5-12 đơn vị, và có nhiệt trị khối lượng lớn hơn so với xăng và dầu diesel và lớn hơn nhiều so với nhiên liệu khác như methanol và ethanol. Vì vậy, LPG rất có lợi thế khi muốn tăng hiệu suất nhiệt và tăng công suất động cơ [2].

Khả năng giảm phát thải độc hại của động cơ diesel khi sử dụng phương án phun LPG vào đường ống nạp đã được các tác giả Dong Jian cùng cộng sự nghiên cứu thành công trên một động cơ diesel lắp trên ô tô buýt [3]. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi

đưa thêm LPG vào nhiên liệu diesel, lượng phát thải PM và NOx giảm mạnh. Các tác giả cũng đã làm rõ ảnh hưởng của các thông số như áp suất phun, thời gian phun và đường kính lỗ phun đến độ ổn định của động cơ diesel khi sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel - LPG.

Qua phân tích các nghiên cứu cho thấy động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel - LPG rất có điều kiện để phát triển. Tuy nhiên, vì LPG là khí nên khi phun thay thế khí này thì quá trình hình thành hỗn hợp, quá trình cháy có khác biệt so với động cơ sử dụng nhiên liệu diesel ban đầu, do đó cần có nghiên cứu để điều chỉnh lại góc phun sớm với động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel - LPG để động cơ hoạt động tốt hơn. Trong nghiên cứu này các tác giả đi vào nghiên cứu ảnh hưởng của góc phun sớm nhiên liệu diesel tới động cơ khi thay thế 20% nhiên liệu LPG (nhiên liệu LPG được phun trên đường nạp).

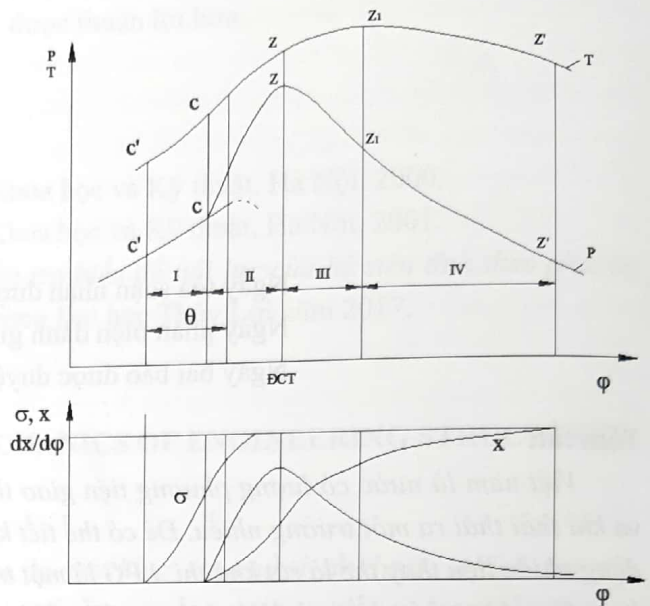
2. Ảnh hưởng của góc phun sớm đến động cơ diesel

Khi tăng góc phun sớm (so với điểm chết trên) thì giai đoạn cháy trễ tăng (do nhiệt độ và áp suất ở thời điểm phun nhiên liệu còn thấp), dẫn đến $\Delta p/\Delta \varphi$ và áp suất cháy (p_{zmax}) tăng (do 2 nguyên nhân: tập trung một số lượng lớn nhiên liệu trong buồng cháy tính đến thời điểm bốc cháy; phần lớn nhiên liệu cháy khi piston gần ĐCT với thể tích nhỏ). Khi giảm góc phun sớm (so với điểm chết trên) thì giai đoạn cháy trễ giảm, động cơ làm việc êm hơn nhưng công suất giảm và quá trình cháy không kiệt (do phần lớn nhiên liệu cháy trên đường giãn nở), hàm lượng PM trong khí thải cao. Góc phun sớm nhiên liệu tối ưu phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố kết cấu điều chỉnh, vận hành của động cơ (chế độ nhiệt, tỷ số nén, áp suất và nhiệt độ cuối nén, quy luật cung cấp nhiên liệu, số vòng quay trục khuỷu,...).

Hệ thống nhiên liệu trên động cơ cần phải làm việc phù hợp với các hệ thống khác của động cơ. Hệ thống cần phun chính xác ở một thời điểm nhất định để đốt cháy hỗn hợp khí giãn nở trong xy lanh phát huy hết công suất. Nếu góc phun sớm sai công suất động cơ bị giảm đi, tiêu hao nhiên liệu và lượng chất độc hại trong khí xả tăng lên.

Trong quá trình hoạt động của động cơ diesel cuối quá trình nén với phun phun nhiên liệu quá trình cháy bắt đầu diễn ra. Công suất, suất tiêu hao nhiên liệu, lượng khí thải và tính năng vận hành của động cơ phụ thuộc rất lớn vào góc phun sớm như Hình 1.

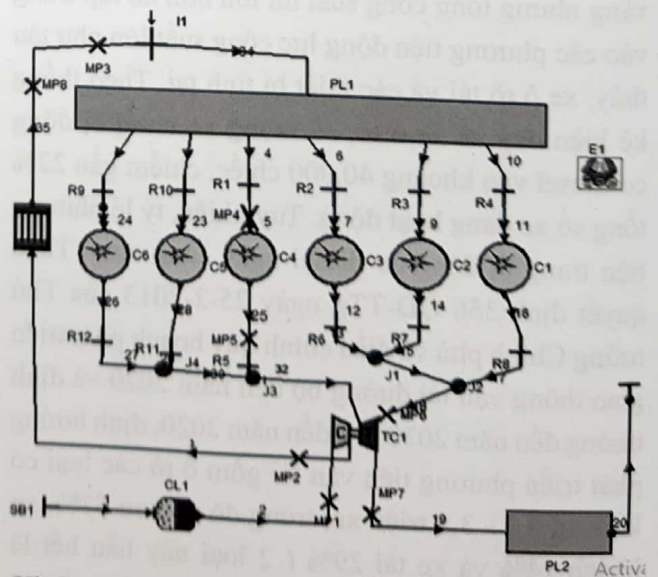
Do quy luật tỏa nhiệt và tốc độ tỏa nhiệt phụ thuộc vào quy luật cháy và tốc độ cháy nên thường dùng chính (x) và $dx/d\varphi$ để biểu diễn quy luật tỏa nhiệt và tốc độ tỏa nhiệt.



Hình 1. Diễn biến quá trình cháy của động cơ diesel [4-5]

- c' - Thời điểm bắt đầu cung cấp nhiên liệu
- c - Thời điểm áp suất bắt đầu tăng rõ rệt
- z - Thời điểm áp suất cháy đạt cực đại p_{zmax}
- z_1 - Thời điểm nhiệt độ cháy đạt cực đại T_{zmax}
- z' - Thời điểm kết thúc quá trình cháy
- θ - Góc phun sớm nhiên liệu
- $\sigma = f(\varphi)$ - Quy luật cung cấp nhiên liệu
- $x = f(\varphi)$ - Quy luật cháy hoặc quy luật tỏa nhiệt (%)
- $dx/d\varphi = f(\varphi)$ - Tốc độ cháy hoặc tốc độ tỏa nhiệt.

3. Mô hình động cơ và chế độ tính toán



Hình 2. Mô hình mô phỏng động cơ diesel - LPG trên AVL-BOOST

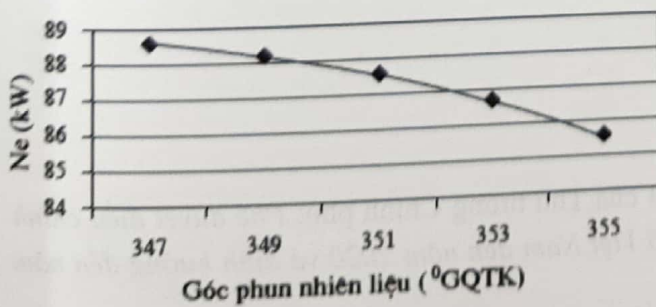
Mô hình động cơ diesel 6D16T trong nghiên cứu được xây dựng bằng phần mềm AVL-BOOST. Phần mềm AVL-BOOST của hãng AVL được xây dựng trên cơ sở thiết lập các phương trình tính toán cho quá trình trao đổi nhiệt, trao đổi chất trong xylanh. Mô hình động cơ diesel 6D16T sử dụng mô hình cháy AVL-MCC, đây là mô hình cháy chuyên tính toán cho động cơ dùng nhiên liệu diesel và diesel sinh học [6]. Mô hình truyền nhiệt với hệ số truyền nhiệt đối lưu được xác định theo mô hình Woschni 1978.

Sau khi mô hình động cơ 6D16T được xây dựng, tiến hành chạy mô hình. Kết quả cho thấy giá trị sai lệch công suất và suất tiêu hao nhiên liệu giữa mô phỏng và đặc tính của nhà sản xuất (catalog) lớn nhất là 3,7%. Điều đó cho thấy mô hình đảm bảo độ tin cậy để khảo sát ảnh hưởng của góc phun sớm đến nhiên liệu diesel sinh học. Căn cứ vào mô hình động cơ đã xây dựng, tiến hành thay đổi thời điểm phun nhiên liệu diesel và xem xét ảnh hưởng của nó đến các thành phần phát thải ở chế độ LPG thay thế. Khi phân tích các nghiên cứu về sử dụng nhiên liệu LPG thì tỷ lệ thay thế thường là 5%, 10%, 20% đối với nhiên liệu diesel. Vì vậy trong nghiên cứu này các tác giả tiến hành khảo sát tại 20% nhiên liệu LPG thay thế ở chế độ 100% tải, tốc độ động cơ là 1600 v/ph, 2000 v/ph và 2500 v/ph. Theo thông số của động cơ nguyên bản, thời điểm phun sớm nhiên liệu là 9°, bắt đầu ở 351° góc quay trục khuỷu. Tiến hành thay đổi giá trị này theo hai hướng, tăng và giảm góc phun và khảo sát ảnh hưởng của nó đến phát thải của động cơ.

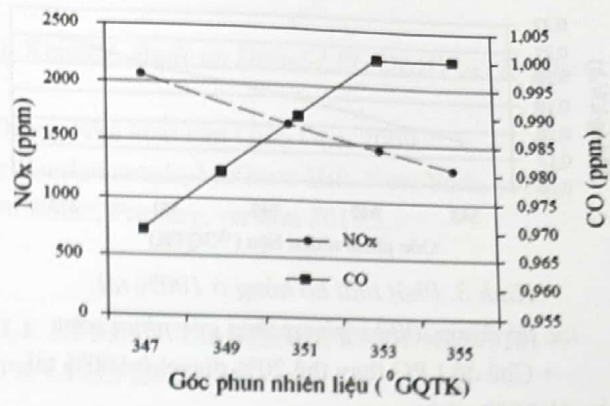
4. Kết quả và thảo luận

Sau khi chạy mô hình kết quả được thể hiện như sau:

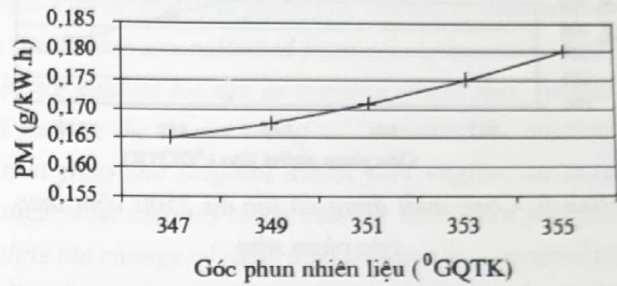
+ Chế độ LPG thay thế 20% diesel ở 100% tải, tốc độ 1600 v/ph:



Hình 3. Công suất động cơ tốc độ 1600 v/ph theo góc phun sớm

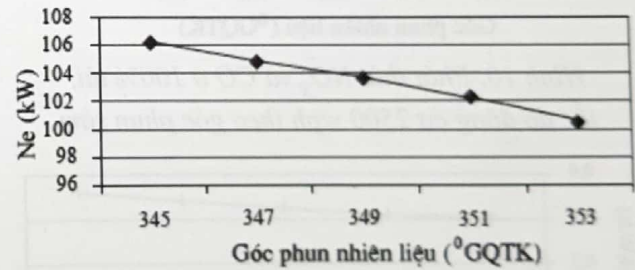


Hình 4. Phát thải NO_x và CO ở 100% tải, tốc độ động cơ 1600 v/ph theo góc phun sớm

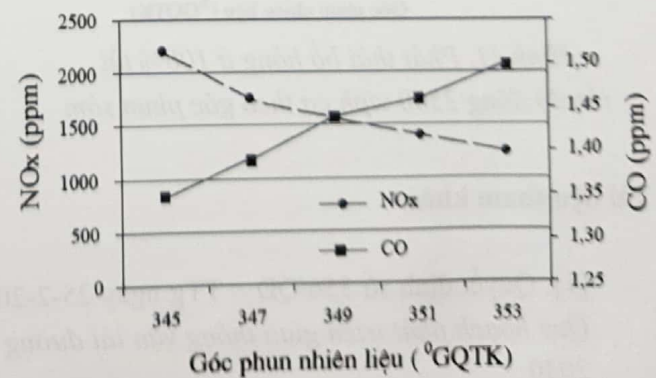


Hình 5. Phát thải bồ hóng ở 100% tải, tốc độ động cơ 1600 v/ph theo góc phun sớm

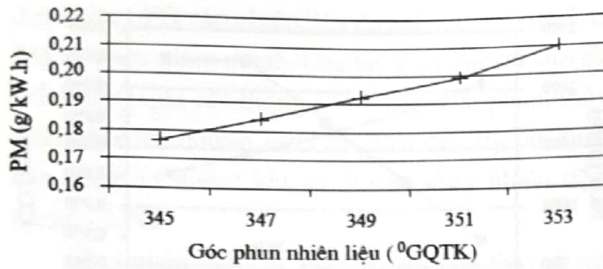
+ Chế độ LPG thay thế 20% diesel ở 100% tải, tốc độ 2000 v/ph:



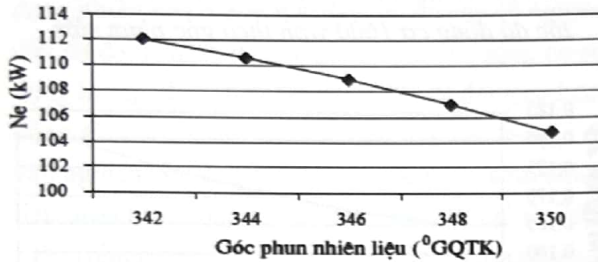
Hình 6. Công suất động cơ tốc độ 2000 v/ph theo góc phun sớm



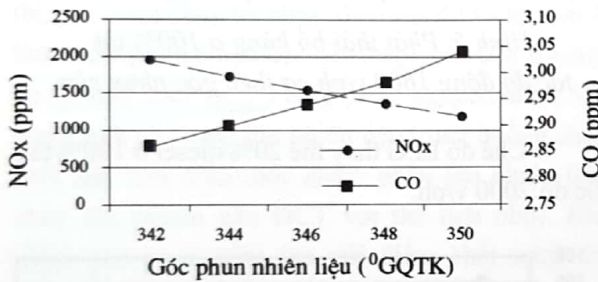
Hình 7. Phát thải NO_x và CO ở 100% tải, tốc độ động cơ 2000 v/ph theo góc phun sớm



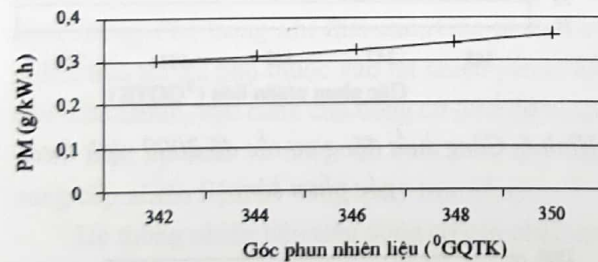
Hình 8. Phát thải bồ hóng ở 100% tải tốc độ động 2000 v/ph cơ theo góc phun sớm + Chế độ LPG thay thế 20% diesel ở 100% tải, tốc độ 2500 v/ph:



Hình 9. Công suất động cơ tốc độ 2500 v/ph theo góc phun sớm



Hình 10. Phát thải NO_x và CO ở 100% tải, tốc độ động cơ 2500 v/ph theo góc phun sớm



Hình 11. Phát thải bồ hóng ở 100% tải tốc độ động 2500 v/ph cơ theo góc phun sớm

Tài liệu tham khảo

[1]. Quyết định số 356/QĐ – TTg ngày 25-2-2013 của Thủ tướng Chính phủ: *Phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch phát triển giao thông vận tải đường bộ Việt Nam đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030.*
 [2]. Hakan Ozcan, Jehad A.A. Yamin. Performance and emission characteristics of LPG powered four stroke SI engine under variable stroke length and compression ratio. *Energy Conversion and*

Kết quả phát thải từ 3 chế độ ở các Hình 3 tới Hình 11 cho thấy, khi giảm góc phun sớm thì NO_x giảm, CO và bồ hóng tăng. Hiện tượng này là do thời điểm nhiên liệu cháy mãnh liệt nhất trong xy lanh động cơ bị đẩy lùi về phía sau, khi đó piston đã đi xuống trong hành trình giãn nở, thể tích buồng cháy tăng dẫn đến nhiệt độ và áp suất giảm, ảnh hưởng đến các thành phần phát thải.

Trong nghiên cứu này các tác giả tiến hành mô phỏng góc phun sớm thay đổi từ 5°-13°. Kết quả ở các chế độ mô phỏng cho thấy, khi giảm góc phun sớm thì NO_x giảm, CO và bồ hóng tăng. Khi tăng góc phun sớm đến 13° thì công suất cũng tăng lớn nhất.

5. Kết luận

Nghiên cứu đã khảo sát ảnh hưởng của góc phun sớm đến phát thải của động cơ diesel khi sử dụng lưỡng nhiên liệu diesel - LPG. Kết quả cho thấy, có thể điều chỉnh giảm góc phun sớm để giảm lượng phát thải CO và NO_x.

- Động cơ sử dụng lưỡng nhiên liệu LPG/diesel cần giảm góc phun sớm so với khi sử dụng đơn nhiên liệu diesel để đạt các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật và phát thải tốt hơn. Cụ thể: Ở tốc độ 2000v/ph, 100% tải thì góc phun sớm hợp lý tương ứng là 13° GQTK(giảm 4° GQTK).

- Để ứng dụng kết quả nghiên cứu vào thực tế, có thể sử dụng kết quả tính toán của mô hình đã nghiên cứu để định hướng cho việc nghiên cứu thực nghiệm sử dụng nhiên liệu LPG trên động cơ tăng áp.

Management, Vol. 49, 2008, pp. 1193-1201.

[3]. Dong Jian, Gao Xiaohong, Li Gesheng, Zhang Xintang, *Study on Diesel-LPG Dual Fuel Engines*, Wuhan University of Technology, 2001.

[4]. Nguyễn Tất Tiến, *Nguyên Lý Động Cơ Đốt Trong*, Nhà xuất bản Giáo Dục, 2009.

[5]. Heywood, J. B., *Internal Combustion Engine Fundamentals*, McGraw Hill, New York, 1988.

[6]. AVL (2013), *Thermodynamic cycle simulation Boost*, Primary, version 2013.1.

RESEARCH ON EARLY INJECTOR ANGLE EFFECT TO DIESEL ENGINE WITH REPLACING 20% LPG FUEL

Abstract:

Vietnam has a large volume of transportation using diesel engines, so the amount of fuel and emissions to the environment are high. In order to save fuel and reduce environmental pollution, the use of alternative fuels is very feasible. LPG is one of the more common gases that are collected from oil exploration. With many advantages for use as fuel for engines, LPG is being studied for use as a replacement fuel. In this study, when LPG gas is sprayed to replace the diesel fuel on the intake manifold, it makes the mixture formation process and the combustion process different from the original diesel fuel engine, so it is necessary to have research to adjust Early injection angle with engines using diesel - LPG dual fuel for better engine performance. Therefore, the authors simulate the change of early injection angle compared to the early injection angle of the original diesel engine. Results in the simulation modes show that the early injection angle reduces to make the engine power as well as NOx emissions decrease while CO gas and soot increases when 20% of LPG is replaced.

Keywords: diesel engine, LPG fuel, early injector angle.