

Nghiên cứu và chế tạo thiết bị đo áp suất nén tức thời dùng trong chẩn đoán động cơ

Nguyễn Đình Hùng*, Vũ Việt Thắng, Lê Đình Huy



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Chẩn đoán trạng thái hoạt động của động cơ đốt trong là một yêu cầu bắt buộc trong quá trình bảo dưỡng và sửa chữa động cơ đốt trong hiện nay. Xác định diễn biến áp suất nén tức thời theo thời gian trong trạng thái không đánh lửa với chuyển động do máy khởi động kéo là một trong những thông số quan trọng để đánh giá tình trạng hoạt động của động cơ. Khi hệ thống phát lực và hệ thống phân phối khí của động cơ hoạt động không đúng với thông số kỹ thuật kéo theo sai số của các hệ thống khác hoạt động không ổn định. Với phương pháp xác định áp suất trong trạng không đánh lửa của động cơ ở các kỳ Hút – Nén – Xả, chúng ta có thể xác định kết quả các điểm nút của đồ thị để kết luận trạng thái hoạt động của hệ thống phát lực và hệ thống phân phối khí một cách chính xác. Áp dụng phương pháp này, sẽ thực hiện các biện pháp bảo dưỡng động cơ một cách nhanh chóng với các thiết bị, quy trình bảo trì bằng dung dịch bảo dưỡng cưỡng bức hòa trộn vào môi chất công tác khi động cơ đang hoạt động hoặc xác định trạng thái hư hỏng đang tồn tại để thực hiện sửa chữa đúng hệ thống, nhằm mục đích thay thế cho các quy trình thực hiện tháo rời động cơ để phân tích trạng thái hư hỏng mà các trạm bảo trì hiện nay đang thực hiện. Để thực hiện được điều này, trong bài báo này nhóm tác giả đã thực hiện bằng phương pháp nghiên cứu chế tạo ra thiết bị đo áp suất nhanh trong xilanh của động xăng tức thời trong trạng thái không đánh lửa, dựa trên cơ sở lý thuyết động cơ đốt trong xây dựng đồ thị thể hiện được quan hệ áp suất bằng nhằm xác định các điểm nút trong trạng thái nạp, nén và thải với sai số nhỏ, thay thế cho cưỡng bức như hiện nay đang dùng.

Từ khóa: Chẩn đoán áp suất, áp suất nén tức thời, tỷ số nén động

GIỚI THIỆU

Trong những năm gần đây, để chẩn đoán chính xác trạng thái hoạt động của động cơ hiện đại trước khi quyết định sửa chữa. Nhiều công trình khoa học trên thế giới đã được công bố với xu hướng nghiên cứu ảnh hưởng của áp suất cuối kỳ nén đến tính năng kỹ thuật của động cơ chủ yếu là xác định áp suất nén nhằm xác định mức độ ảnh hưởng của việc thay đổi tốc độ đột ngột đến áp suất xilanh trong động cơ, đưa ra mô hình tốt nhất phục vụ cho việc tính toán mô phỏng thay cho thực nghiệm để cảnh báo về quá trình làm việc của động cơ nhằm khắc phục những sự cố xảy ra. Nghiên cứu các thông số ảnh hưởng đến áp suất khí nén trong xilanh của động cơ diesel phun trực tiếp, kết quả cho thấy nguyên nhân của việc giảm chất lượng nén chủ yếu là do hao mòn và hư hỏng gioăng nắp máy^{1,2}. Bên cạnh đó nghiên cứu sự làm việc không ổn định của xupap do góc đóng mở làm thay đổi tỷ số nén dẫn đến thay đổi áp suất khí trong xilanh, làm giảm hiệu suất nhiệt của động cơ³. Hoặc các nghiên cứu có sử dụng đến dữ liệu áp suất cuối kỳ nén, đã cho thấy kết quả của một hệ thống chẩn đoán có thể đạt hiệu quả 92% trong phát hiện tình trạng của các

xupap như nứt gãy, cháy lõm bề mặt và hao mòn và dự đoán trạng thái hoạt động của động cơ^{4,5}. Từ các nghiên cứu trên cho thấy, để chẩn đoán trạng thái hoạt động của động cơ, chúng ta xác định áp suất diễn biến xilanh trong trạng thái không đánh lửa bằng cách xây dựng thiết bị đo nhanh phục vụ cho phương pháp này. Các nghiên cứu đường đặc tính áp suất chuẩn trạng thái không đánh lửa, cho thấy áp suất kỳ nạp và xả có giá trị tương đối với nhau tại mọi điểm trong giai đoạn diễn ra quá trình. Nếu có sự thay đổi bất thường diễn ra trong các gian đoạn này chúng tỏ động cơ gặp vấn đề, áp suất nạp hay xả có dấu hiệu tăng giảm bất thường sẽ ảnh hưởng tới hiệu suất, đồng thời gây hư hỏng cho các cụm chi tiết quan trọng trong động cơ. Theo nghiên cứu⁴ xupap nạp mở sai thời điểm làm việc dẫn đến khí sót trong buồng đốt dội ngược lại đồng thời khí nạp mới đang nạp vào buồng đốt (Hình 2) nên ở cuối kỳ xả tăng áp suất đột ngột ở góc trùng điệp nên đường áp suất bất thường.

CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Từ nguyên lý hoạt động của động cơ đốt trong, bằng quan hệ diễn biến áp suất nén theo thời gian (Hình 1)

Trường Đại học Bách Khoa – ĐHQG-HCM, Việt Nam

Liên hệ

Nguyễn Đình Hùng, Trường Đại học Bách Khoa – ĐHQG-HCM, Việt Nam

Email: nguyendinhhung@hcmut.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 11-5-2022
- Ngày chấp nhận: 16-11-2022
- Ngày đăng: 31-12-2022

DOI:

<https://doi.org/10.32508/stdjet.v5iS11.1003>

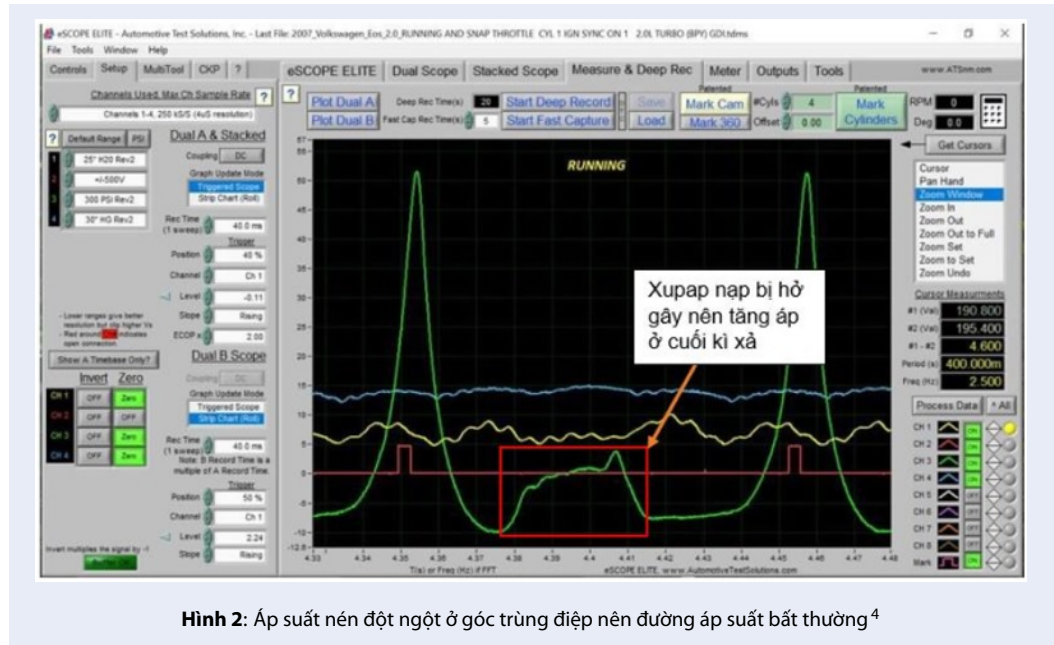


Bản quyền

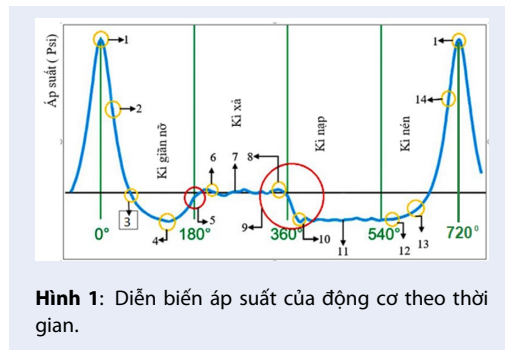
© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Trích dẫn bài báo này: Hùng N D, Thắng V V, Huy L D. **Nghiên cứu và chế tạo thiết bị đo áp suất nén tức thời dùng trong chẩn đoán động cơ.** *Sci. Tech. Dev. J. - Eng. Tech.*; 5(S1):100-108.



Hình 2: Áp suất nén đột ngột ở góc trùng điệp nên đường áp suất bất thường⁴



Hình 1: Diễn biến áp suất của động cơ theo thời gian.

chúng ta có thể xác định trạng thái hoạt động của hệ thống phát lực và hệ thống phân phối khí bằng các điểm nút của kỳ hoạt động⁶. Điểm 1,2,14 thể hiện áp suất cực đại tại thời điểm không đánh lửa, điểm 3,4,5 các nút áp suất kỳ giãn nở, điểm 6,7,8 các nút áp suất kỳ xả, điểm 10,11,12,13 các nút áp suất kỳ nạp.

Các thông số đặc trưng trong khi nghiên cứu diễn biến áp suất trong trạng thái không đánh lửa của động cơ là cơ sở xác định phân tích trạng thái hoạt động.

- Áp suất khí nạp (P_k):

Đối với động cơ 4 kỳ không tăng áp

$$p_k = p_o - \Delta p_o \quad (1)$$

Trong đó:

Δp_o - Tổn thất áp suất do cản của lọc khí và đường nạp (PSI).

p_o - Áp suất khí quyển (PSI).

Đối với động cơ 4 kỳ tăng áp:

$$p_k = p_s - \Delta p_m \quad (2)$$

Trong đó:

p_s - Áp suất sau máy nén khí nạp (PSI).

Δp_m - Tổn thất áp suất do lực cản của thiết bị làm mát khí tăng áp (PSI).

Áp suất cuối kỳ nạp (P_a)

$$P_a = P_k - \Delta p_a \quad (3)$$

Trong đó:

P_k - Áp suất khí nạp.

Δp_a - Tổn thất áp suất trong quá trình nạp.

Áp suất cuối quá trình nén (P_c): Từ phương trình nén đa biến⁷:

$$\begin{aligned} P_a V_a^{n1} &= P_c V_c^{n1} \\ P_c &= P_a \left(\frac{V_a}{V_c} \right)^{n1} = P_a \varepsilon^{n1} \end{aligned} \quad (4)$$

Trong đó:

P_a - Áp suất cuối quá trình nạp.

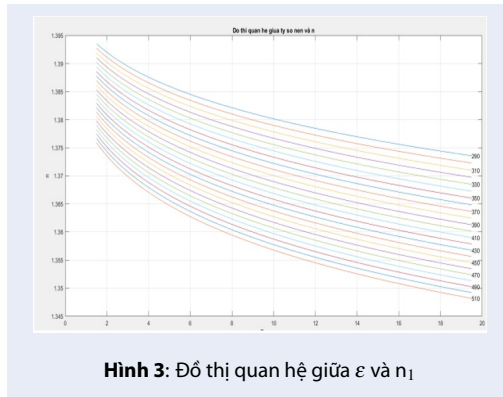
P_c - Áp suất cuối quá trình nén.

V_a - Thể tích toàn bộ.

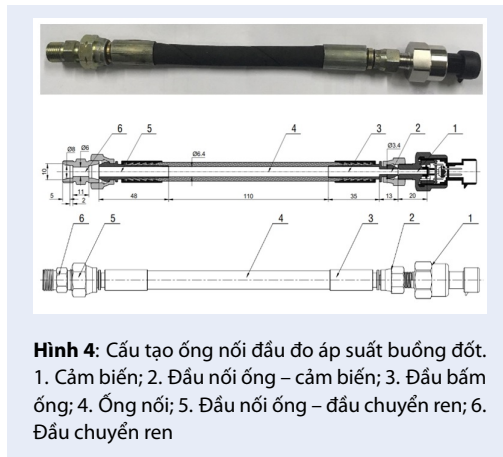
V_c - Thể tích buồng cháy.

ε - Tỷ số nén.

Khi trạng thái làm việc của cụm piston - xilanh bị mòn lớn hơn giá trị cho phép, sẽ làm thay đổi chất lượng của môi chất công tác bị nén trong buồng đốt, đồng thời gây thất thoát nhiệt làm giảm n_1 (Hình 3). Muội than bám trên đỉnh piston làm giảm thể tích buồng



Hình 3: Đồ thị quan hệ giữa ϵ và n_1



Hình 4: Cấu tạo ống nối đầu đo áp suất buồng đốt.
1. Cảm biến; 2. Đầu nối ống – cảm biến; 3. Đầu bấm ống; 4. Ống nối; 5. Đầu nối ống – đầu chuyển ren; 6. Đầu chuyển ren

đốt hoặc có lớp chặn bần bám trên mặt tiếp xúc xupap dừng làm giảm quá trình sấy nóng lượng khí nạp đi vào buồng đốt đồng thời muội than bám trên bề mặt tiếp xúc ở các môi chất làm mát của xilanh sẽ làm ngăn cản quá trình tản nhiệt ra môi trường làm tăng n_1 . Trị số n_1 cho từng loại động cơ được xác định theo phương pháp gần đúng dựa vào phương trình công và sự trao đổi nhiệt trong quá trình nén, giá trị n_1 có thể chọn theo công thức sau:

$$n_1 - 1 = \frac{1.986}{4.6 + 0.0006T_a (1 + \epsilon^{k-1})} \quad (5)$$

Xây dựng biểu đồ tra bảng cho thiết bị.

• Tỷ số nén động (ϵ_d) (Hình 6) là tỷ số của thể tích xilanh tại vị trí xupap nạp đóng và thể tích buồng đốt. Tỷ số nén động, có ảnh hưởng quyết định đến áp suất nén của động cơ. Một trong những yếu tố ảnh hưởng đến áp suất nén là góc mở xupap nạp, góc đóng xupap nạp, góc mở xupap xả, góc đóng xupap xả, góc trùng điệp, độ mở xupap.

$$\epsilon_d = \frac{v_e + v_c}{v_c} \quad (6)$$

Với:

ϵ_d : Tỷ số nén động

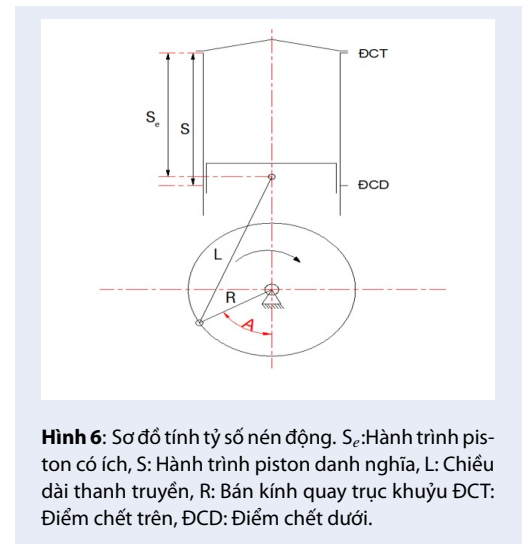
$$V_e = \frac{\pi}{4} D^2 S_e$$

$$S_e = \frac{S(1 + \cos A)}{2} + L - \sqrt{L^2 - \left(\frac{S \sin A}{2}\right)^2}$$

$$V_c = \frac{\pi}{4(\epsilon - 1)} D^2 S$$

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để thực hiện chẩn đoán trạng thái hoạt động của động cơ, mô hình thiết bị được xây dựng và bố trí như (Hình 5) để thu thập dữ liệu diễn biến áp suất trong thiết bị dùng. Cảm biến màng áp – điện trở cho cả 3 vị trí đo áp suất buồng đốt, áp suất nắp máy và áp suất cacte, trong đó dây đo của cảm biến áp suất buồng đốt tùy thuộc vào loại động cơ. Mạch xử lý tín hiệu: mạch Raspberry Pi 3 model B và chip MCP3208 làm nhiệm vụ chuyển đổi tín hiệu analog (tín hiệu trả về của cảm biến) thành tín hiệu digital (tín hiệu nhận và xử lý được của Raspberry). Ngôn ngữ lập trình: Ngôn ngữ lập trình Python từ kết quả có được chúng ta có thể xác định trạng thái hoạt động của động cơ.

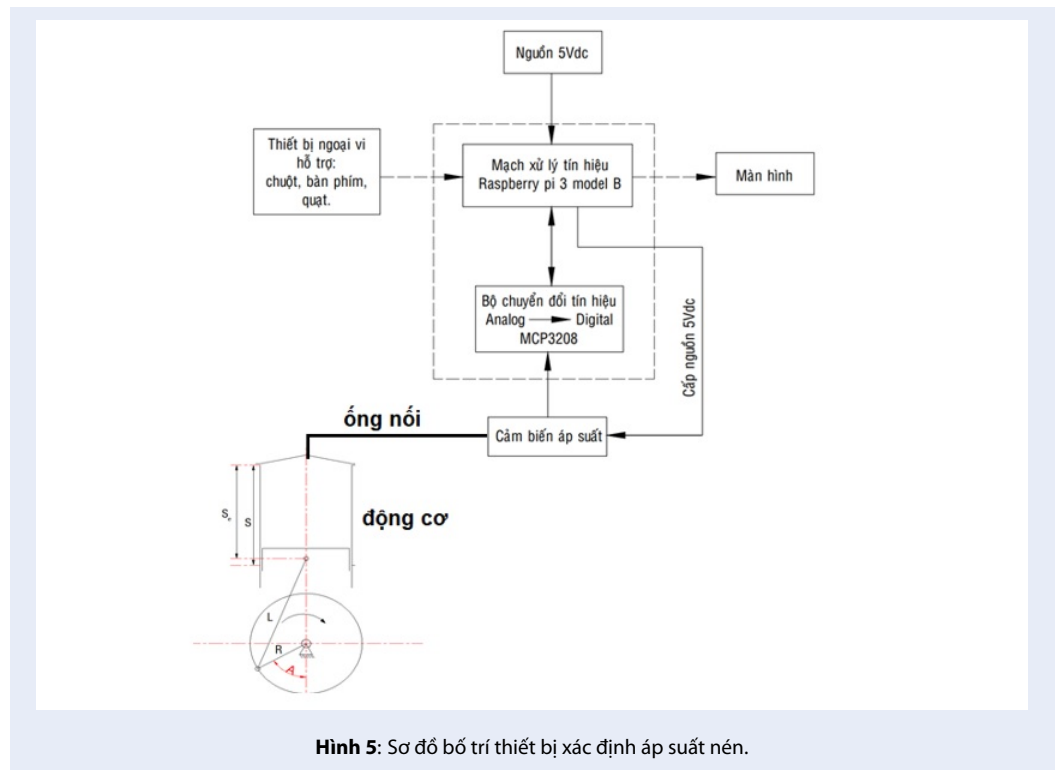


Hình 6: Sơ đồ tính tỷ số nén động. S_e : Hành trình piston có ích, S: Hành trình piston danh nghĩa, L: Chiều dài thanh truyền, R: Bán kính quay trục khuỷu ĐCT: Điểm chết trên, ĐCD: Điểm chết dưới.

• Tính toán bù mất áp suất khi lắp ống đo làm thể tích buồng cháy tăng.

$$\begin{aligned} V_{ong} &\approx V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 \\ &\approx \frac{3,4^2 \pi (13 + 20)}{4} + \frac{6,4^2 \pi (35 + 110 + 48)}{4} \\ &+ 2 \left(\left(\frac{10^2 \pi}{4} + \frac{8^2 \pi}{4} + \sqrt{\frac{10^2 \pi}{4} \frac{8^2 \pi}{4}} \right) \frac{5}{3} + \frac{2,8^2 \pi}{4} \right) \\ &+ \frac{6^2 \pi \cdot 11}{4} \approx 7675 \text{ (mm}^3\text{)} \end{aligned} \quad (7)$$

Khi lắp thêm đầu đo áp suất xilanh với thể tích ống (Hình 4), làm tăng thể tích buồng đốt vì thế, khi sau



do áp suất cần nhân thêm hệ số bù k để hiệu chỉnh giá trị áp suất đo được về gần đúng giá trị áp suất buồng đốt thực tế của động cơ, với:

$$k = \frac{v_c + v_{ong}}{v_c} \quad (8)$$

trong đó: k : Hệ số bù.

V_c : Thể tích buồng đốt.

V_{ong} : Thể tích ống nối.

• Thuật toán chuẩn đoán dựa trên các thông số đầu vào là giá trị áp suất:

- P_{max} : Áp suất tối đa theo tính toán.

- P_{min} : Áp suất tối thiểu theo tính toán.

- P_{cx} : Áp suất cuối kỳ nén của các xilanh

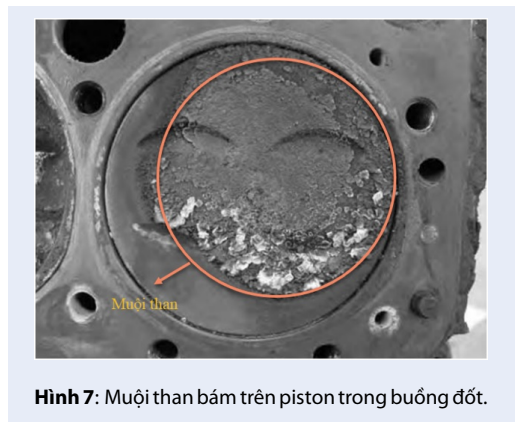
KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Trong bài báo này, chúng tôi chọn thử nghiệm trên hai mô hình động cơ SYM T880 (1) hoạt động tốt, (2) có dấu hiệu hư hỏng, với thông số kỹ thuật (Bảng 1).

• Kết quả đo trên mô hình động cơ (1)

Kết quả trên cho thấy (Hình 8), giá trị đo được bằng thiết bị áp suất phù hợp với giá trị tính toán lý thuyết và giá trị kiểm chứng.

Từ kết quả này, cho thấy sự tăng áp suất của máy 2,3,4 tăng hơn giá trị lý thuyết là do muội than bám trong vách buồng đốt và xilanh (Hình 7) làm giảm v_c làm cho áp suất cuối nén. Kết quả thực tế (Bảng 2) này cho



thấy, khi động cơ hoạt động do quá trình thay đổi liên tục của môi chất công tác, góc đánh lửa, chất lượng nhiên liệu tạo nên muội than bám vào buồng đốt làm giảm thể tích v_c gây nên sự mất mát tỷ số nén của động cơ, làm cho động cơ hoạt động không ổn định. Chính vì thế, nếu không có thiết bị để chẩn đoán tốt trong giai đoạn đúng trong sẽ gây rất nhiều ảnh hưởng đến tuổi thọ động cơ như hiện tượng cháy sớm ở tốc độ thấp làm hưng hỏng piston, buồng đốt. Hoặc gây ra hiện tượng kích nổ sẽ làm thủng piston, hư hỏng động cơ. Bằng kết quả phân tích trên đồ thị chúng ta có thể dùng biện pháp đốt bỏ hóng mà không tháo rời động

Bảng 1: Thông số kỹ thuật

Loại động cơ	Xăng, 4 kỳ, 4 xilanh thẳng hàng
Dung tích xilanh (V-h)	1343 cm ³
Đường kính xilanh x hành trình piston (DxS)	75 x 76 mm
Tỉ số nén (ϵ)	9,1:1
Góc đóng xupap nạp muộn (A)	40o sau ĐCD
Chiều dài thanh truyền (L)	133 mm
Hệ thống làm mát	Nước
Hệ thống bôi trơn	Cưỡng bức
Hệ thống nhiên liệu	Phun xăng đa điểm
Hệ thống đánh lửa	Đánh lửa trực tiếp
Hành trình có ích tính toán S_e	64,885 mm
Tỷ số nén động ϵ_d	7,915
Áp suất nén cực đại của ĐC tính toán P_{max}	240 Psi

Bảng 2: Kết quả đo áp suất động cơ 1

	Xilanh	Pmax (đo bằng thiết bị chuẩn đoán)	Pmax (đo bằng đồng hồ đo áp suất)	Sai số áp suất	Tốc độ động cơ (tính bằng thiết bị chuẩn đoán)	Tốc độ động cơ (đo bằng máy đo tốc độ động cơ)	Sai số tốc độ
Đơn vị		PSI	PSI	%	RPM	RPM	%
Động cơ I	Thực nghiệm 1	239,69	230	4,0	304	293	3,6
	Thực nghiệm 2	243,84	235	3,6			
	Thực nghiệm 3	250,78	245	2,3			
	Thực nghiệm 4	248,75	235	3,2			
	Tính toán lý thuyết		240 PSI				

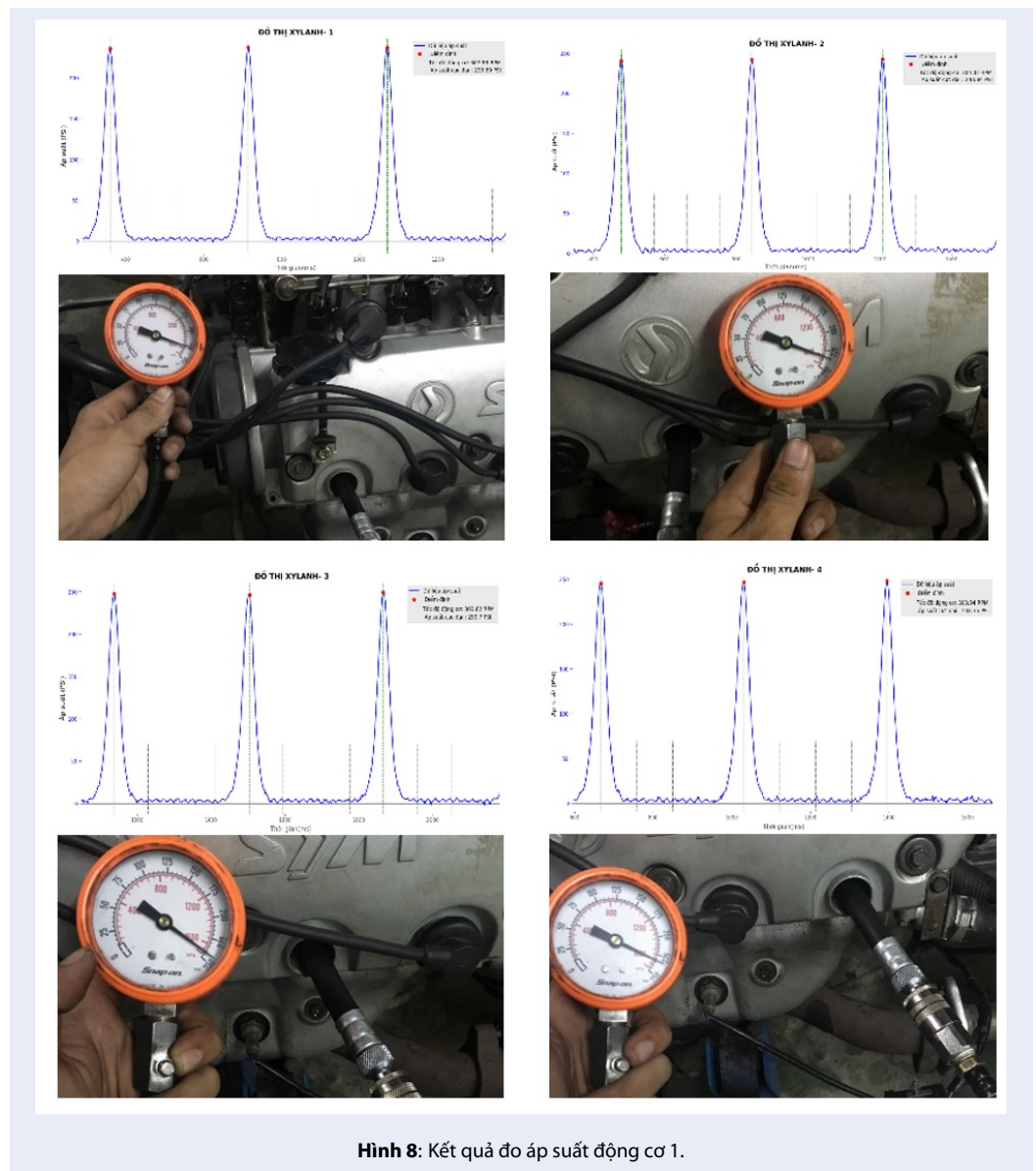
cơ như dùng thiết bị HHO, hay các dung dịch phụ gia pha vào nhiên liệu làm mềm bồ hóng để phân rã và tách chúng ra khỏi buồng đốt của động cơ.

• Kết quả đo trên mô hình động cơ (2)

Kết quả trên cho thấy (Hình 9), giá trị đo được bằng thiết bị áp suất phù hợp với giá trị tính toán lý thuyết và giá trị kiểm chứng. Từ kết quả này cho thấy, sự mất mát áp suất của các máy 1,2,3,4 do xupap đóng không kín ở các máy.

Muội than bám vào mặt hình nấm xupap (Hình 10) làm cho xupap đóng không kín bằng kết quả trên đồ thị cho thấy áp suất cuối nén thấp dao động trên

đường hút, thải cao cho thấy xupap đóng không kín kết quả phân tích thực tế trên động cơ là hoàn toàn hợp lý với kết quả chẩn đoán. Kết quả (Bảng 3) này cho thấy, chúng ta có thể xác định hiện tượng làm giảm hiệu suất nạp của động cơ do muội than bám vào xupap một cách hiệu quả mà không tháo rã kết cấu họng nạp. Như chúng ta đã biết, nếu tháo rã họng nạp của các động cơ hiện đại mất rất nhiều thời gian và đôi khi còn phải dùng thiết bị để dạy lại các cơ cấu trong họng nạp. Dùng kết quả này chúng ta có thể phương pháp xúc rửa họng nạp mà không dùng biện pháp tháo rã động cơ tăng khả năng kinh tế trong quá trình bảo trì động cơ, tăng hiệu quả, bảo đảm tuổi thọ



Hình 8: Kết quả đo áp suất động cơ 1.

cho động cơ.

KẾT LUẬN

Từ hai kết quả nhận được sau khi đo diễn biến áp suất nén tức thời của hai động cơ cùng kiểu loại với những thông số kết cấu giống nhau, cho thấy nếu xác định diễn biến áp suất nén của trạng thái không đánh lửa chúng ta có thể kết luận được trạng thái hoạt động của động cơ. So sánh kết quả đo (Bảng 2) của động cơ SYM T880 (1) với thiết bị so sánh có sai số lớn nhất 4% và so với lý thuyết tính toán 4,29%. Độ sai lệch này cho thấy tất cả đều nhỏ hơn 10 (PSI) nếu áp dụng các tiêu chuẩn chẩn đoán động cơ là hoàn toàn phù hợp và có thể kết luận trạng thái hoạt động tốt động cơ này.

Còn động cơ SYM T880 (2) với mức sai số lớn nhất của so với thiết bị kiểm chuẩn là 3,6% (Bảng 3). Dựa vào tiêu chuẩn tính toán và hình dáng đặc tính của diễn biến áp suất^{6,8} chúng ta có thể thấy muội than làm hở xupap của động cơ và cho mức sai lệch nên so với lý thuyết chẩn đoán lớn hơn 10 (PSI).

Bằng phương pháp đo diễn biến áp suất, khi áp dụng bộ thiết bị chẩn đoán vào thực tiễn sửa chữa ô tô hiện nay trong thực tế hiện nay giúp cho các kỹ thuật viên tại các cơ sở sửa chữa chẩn đoán trạng thái hoạt động động cơ một cách nhanh chóng chính xác. Bằng các giá trị thực nghiệm ở Bảng 2 và 3 và đồ thị xác định diễn biến thực nghiệm trên [Hình 8 và 9] dùng bộ đo áp suất để xác định được giá trị các điểm nút áp suất của đường

Bảng 3: Kết quả đo áp suất động cơ 2

	Xilanh	Pmax (đo bằng thiết bị chuẩn đoán)	Pmax (đo bằng đồng hồ đo áp suất)	Sai số áp suất	Tốc độ (tính bằng thiết bị chuẩn đoán)	Tốc độ động cơ (đo bằng máy đo tốc độ động cơ)	Sai số tốc độ
Đơn vị		PSI	PSI	%	RPM	RPM	%
Động cơ I	Thực nghiệm 1	197,65	195	1,3	325	321	1,2
	Thực nghiệm 2	196,45	190	3,6			
	Thực nghiệm 3	209,13	205	2,0			
	Thực nghiệm 4	204,72	200	2,1			
	Tính toán lý thuyết		240 PSI				



Hình 10: Muội than đóng vào xupap

đặc tính diễn biến áp suất trong trạng thái không đánh lửa của động cơ có thể, xác định trạng thái hoạt động của hệ thống phát lực và hệ thống phân phối khí đang gặp phải. Từ đó, xây dựng quy trình sửa chữa, bảo trì đúng cách hạn chế các chi phí tháo dỡ, tăng tính kinh tế giảm chi phí nhân lực của phương pháp chẩn đoán hiện nay đang dùng. Trong tương lai nếu xây dựng được cơ sở dữ liệu hoàn chỉnh cho nhiều loại động cơ, chúng ta có thể dùng phương pháp này bằng cách truy cập đồ thị tới hạn các đầu mút của loại động cơ để chẩn đoán thông minh chỉ ra trạng thái hoạt động

của động cơ.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn trường đại học bách khoa TP HCM- Đại học quốc gia đã hỗ trợ kinh phí cho đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường mã số 20200079/Trường năm 2020 – 2021 để chúng tôi thực hiện đề tài này.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả xin cam đoan rằng không có bất kỳ xung đột lợi ích nào trong công bố bài báo.

ĐÓNG GÓP CỦA TÁC GIẢ

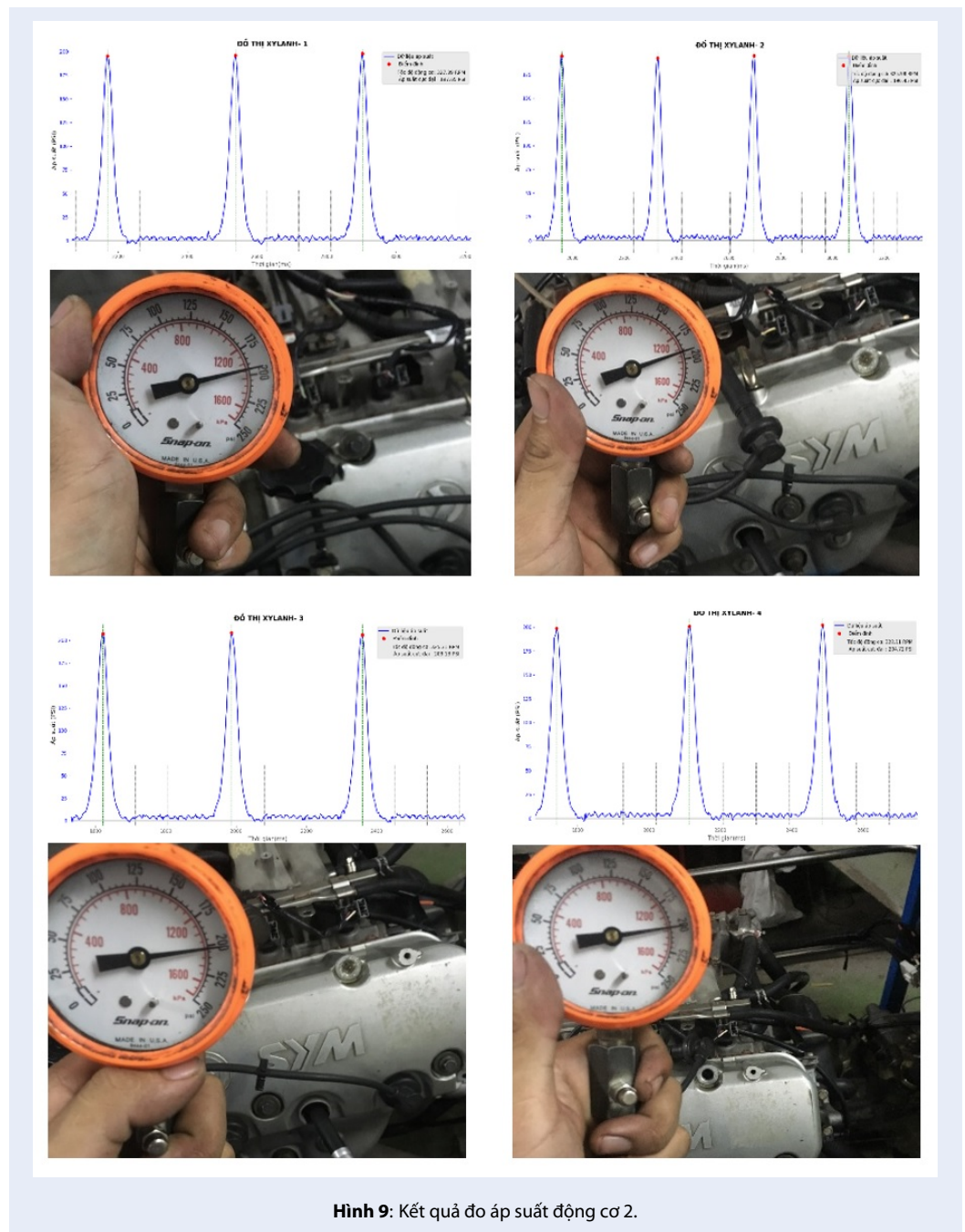
Nguyễn Đình Hùng lên ý tưởng và viết bài báo.

Vũ Việt Thắng thiết lập mô hình thí nghiệm.

Lê Đình Huy phân tích và xử lý dữ liệu từ dữ liệu thực nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lamaris VT, Hountalas DT. A general purpose diagnostic technique for marine diesel engines - application on the main propulsion and auxiliary diesel units of a marine vessel. *Energy Convers Manag.* 2010;51(4):740-53; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2009.10.031>.
2. Thông TV. 'Nghiên cứu ảnh hưởng áp suất cuối kỳ nén đến tính năng kỹ thuật của động cơ diesel' luận văn thạc sỹ Đại học thủy sản Nha Trang năm 2017;.
3. Kocher L, Koeberlein KS, Van Alstine DG, Biller B, Gregory M. Shaver "Control-Oriented Modeling of Diesel Engine Gas Exchange". doi: 10.1109/ACC.2011.5991425 - Source: IEEE Xplore; Available from: <https://doi.org/10.1109/ACC.2011.5991425>.
4. Toma MF, D, Micu A, CN. Andreescu1 and C iota. "Compression tests methods on car engines"; Available from: <https://doi.org/10.26825/bup.ar.2017.010>.



Hình 9: Kết quả đo áp suất động cơ 2.

5. Hồ Đức Tuấn, Mai Đức Nghĩa. Nghiên cứu đề xuất bộ thông số chẩn đoán trạng thái kỹ thuật cho máy chính tàu cá Việt nam Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản Số 1/2019;
6. Denton T. Advanced automotive fault diagnostics_vehicle maintenance and repair IMI. 6th ed; 2021; Available from: <https://doi.org/10.1201/9780429317781>.
7. GS.TS Nguyễn Tất Tiến. Lý thuyết động cơ đốt trong. NXB Khoa Học Kỹ Thuật Năm. 2000;
8. Tim G. Automotive engines_Diagnosis, Repair, rebuilding. Cengage Learning 2017. 8th ed;

Research and making instantaneous compression pressure measuring device for engine diagnostic

Nguyen Dinh Hung*, Vu Viet Thang, Le Dinh Thang



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

Nowaday, diagnosing the operating state of an internal combustion engine is a mandatory requirement in the process of engine maintenance and repair. with method measuring instantaneous compression pressure in the non-ignition state driving by the starter motor, which result determine one of the important parameters to evaluate the operating condition of the engine. When the piston, connection rod, crankshaft and intake, exhaust systems is having faults to make other systems operation unstable. With method determine the results of the nodes of the graph pressure in cylinder from intake stroke - compression stroke - exhaust stroke, we can define operating status faults the cylinder head, gasket, piston, piston ring, liner components and intake, exhaust systems. Using this method, we can implement maintenance engine quickly with modern equipment cleaning when the engine is operating idle speed or finding state of failure to perform engine to correct repair of the system, replacement the uninstalls procedures of the engine to analyze the failure status that current maintenance stations are performing. To achieve the goal, we have made suitable instantaneous compression gauge in the non-ignition state with low tolerances and building determine pressure relationship of internal combustion engine model define of intake – compression – exhaust status by pressure characteristic, to replace the current compression gauge.

Key words: pressure diagnosis, instantaneous compression pressure, compression ratio

Ho Chi Minh City University of Technology (HCMUT), Vietnam

Correspondence

Nguyen Dinh Hung, Ho Chi Minh City University of Technology (HCMUT), Vietnam

Email: nguyendinhhung@hcmut.edu.vn

History

- Received: 11-5-2022
- Accepted: 16-11-2022
- Published: 31-12-2022

DOI : <https://doi.org/10.32508/stdjet.v5iS11.1003>



Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Cite this article : Hung N D, Thang V V, Thang L D. **Research and making instantaneous compression pressure measuring device for engine diagnostic.** *Sci. Tech. Dev. J. – Engineering and Technology*; 2022, 5(S1):100-108.