

NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM GÓI PHỤ GIA VPI-G CHO NHIÊN LIỆU E10 TRÊN ĐỘNG CƠ HONDA WAVE 110

EXPERIMENT EFFECT OF FUEL BLEND 10% ETHANOL WITH ADDITIVE VPI-G ON THE HONDA WAVE 110CC

Nguyễn Thành Vinh^{1*},
Trịnh Đắc Phong¹, Nguyễn Văn Tuấn¹

TÓM TẮT

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu và đánh giá thử nghiệm ảnh hưởng của phụ gia VPI-G cho hỗn hợp nhiên liệu E10 (90% xăng và 10% ethanol) dùng trên động cơ Wave 110 và đối chứng với hai mẫu nhiên liệu E10 không phụ gia, E10 có phụ gia Keropur ở thời điểm 0 giờ và sau khi chạy bền 100 giờ. Kết quả nghiên cứu cho thấy công suất tăng, suất tiêu hao nhiên liệu giảm và mức phát thải giảm của VPI-G so với Keropur và so với không sử dụng phụ gia. Về mòn chính của động cơ như piston, xilanh, xupap, xéc măng đều không có thay đổi đáng kể, động cơ vẫn làm việc ổn định. Ngoài ra, bugi và nắp xilanh khô và sạch hơn. Kết quả của nghiên cứu này là cơ sở cho phương pháp nghiên cứu phát triển phụ gia nhiên liệu nói chung và cho nhiên liệu E10 nói riêng.

Từ khóa: Phụ gia VPI-G, phụ gia Keropur, hỗn hợp nhiên liệu

ABSTRACT

This paper presents research results and experiment effect of fuel blend 10% ethanol with additive VPI-G on the Honda Wave 110cc and differences between pure E10, E10 with VPI-G additive and E10 with Keropur additive in testing time 0h and after 100h durable test. In this study, the power raised, specific fuel consumption reduced and all the emissions reduced in comparison with Keropur additive and pure E10. All details as piston, cylinder, valve, piston ring have no change. Besides, spark plug and cylinder head is drier and cleaner. These research results have provided base research methods that can develop fuel additives generally and specially E10 additive.

Keywords: VPI-G, Keropur, fuel blend

¹Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: nguyenthanhvinh28101983@gmail.com

Ngày nhận bài: 13/01/2018

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 04/04/2018

Ngày chấp nhận đăng: 25/04/2018

1. GIỚI THIỆU

Hàm lượng phụ gia trong nhiên liệu xăng - ethanol chiếm tỷ lệ nhỏ, khoảng 0,01 - 5% thể tích (trong một vài trường hợp đặc biệt có thể lên tới 10%). Mặc dù chiếm tỷ lệ nhỏ nhưng phụ gia đóng vai trò rất quan trọng. Việc sử dụng phụ gia trong sản phẩm xăng - ethanol nhằm mục đích nâng cao được các tính chất quý và bảo vệ máy móc bền vững, nâng cao tuổi thọ của động cơ [6]. Hiện nay, trên

thế giới các hãng sản xuất phụ gia cho nhiên liệu truyền thống đã dần chuyển sang sản xuất phụ gia cho các loại nhiên liệu sinh học trong đó có phụ gia cho xăng pha ethanol. Một số phụ gia cho nhiên liệu xăng pha ethanol hiện đang bán trên thị trường như phụ gia Ultrazol 8219, Powerzol... của hãng Lubrizol; phụ gia Keropur của hãng BASF; phụ gia VpCI 705 của hãng Corec... đã được khẳng định hiệu quả tốt trong sử dụng. Hiện tại, xăng E5 (5% ethanol và 95% xăng A92) đã được phê duyệt và bán trên thị trường. Trong lộ trình tăng tỷ lệ ethanol, trong tương lai gần cần nghiên cứu và đưa vào sử dụng đại trà xăng E10 (10% ethanol và 90% xăng A92). Để bảo đảm các tính năng hoạt động của động cơ phải tìm được gói phụ gia phù hợp cho nhiên liệu này.

Mỗi loại phụ gia có tính năng khác nhau, nhưng cần có những yêu cầu chung sau: phải tan trong nhiên liệu, phải tăng được các tính năng cần thiết, phải có tính tương hợp với các loại phụ gia khác và có các cấu tử trong sản phẩm, phải có độ bay hơi thấp, với hàm lượng nhỏ nhưng hiệu quả phải cao, không làm thay đổi tính chất hoá lý của nhiên liệu, không độc hại với người sử dụng vì môi trường, rẻ tiền và dễ kiếm. Vì vậy, khi cho bất kể phụ gia nào vào nhiên liệu, cần phải khảo sát để tìm ra hàm lượng phụ gia tối ưu.

Phụ gia cho nhiên liệu xăng pha ethanol nhiên liệu biến tính (NLBT) về mặt nguyên tắc cũng giống như phụ gia cho xăng khoáng. Tuy nhiên, do tính chất đặc thù của hỗn hợp nhiên liệu khoáng với ethanol, trong thành phần phụ gia sử dụng các loại nhiên liệu này cần có sự thay đổi sao cho phù hợp.

Phụ gia cho nhiên liệu xăng pha ethanol thường bao gồm nhiều phụ gia tính năng (chống phân pha, chống ăn mòn, chống đóng cặn...) được kết hợp với nhau theo tỷ lệ tối ưu để phát huy hiệu quả làm việc.

Sau khi lựa chọn được thành phần các phụ gia tính năng, các thành phần này đã được tiến hành khảo sát và xây dựng đơn pha chế tổ hợp phụ gia cho nhiên liệu E10 từ những phụ gia tính năng lựa chọn. Tổ hợp phụ gia được gọi là **VPI-G** [1] này gồm có các thành phần và tỷ lệ như sau:

- Phụ gia trợ tan: 90% (bao gồm 2-etyl hexanol 75% và Bis (2-hydrôxy etyl) oley amin 15%).
- Phụ gia chống ăn mòn: 8% (bao gồm N-axyl sarcosin (dietyl amino) 4%, ethanol 2% và Amin photphat 2%).
- Phụ gia chống oxy hoá: 2% (butylat diphenyl amin).

2. THỬ NGHIỆM TRÊN ĐỘNG CƠ WAVE 110

Thử nghiệm được thực hiện trên băng thử Chassis Dynamometer 20". Còn thử nghiệm bền động cơ được thực hiện trên băng thử T101D [7] của phòng Thí nghiệm động cơ đốt trong, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

Thử nghiệm được thực hiện theo phương pháp đối chứng giữa nhiên liệu có và không có phụ gia ở thời điểm 0 giờ trên động cơ 110cc với mục đích so sánh các thông số tính năng và phát thải của nhiên liệu E10 không phụ gia và E10 pha 0,1% phụ gia VPI-G qua đó đánh giá chất lượng của phụ gia.

2.1. Thông số kỹ thuật của xe máy Honda Wave 110

Bảng 1. Thông số cơ bản của xe Wave 110

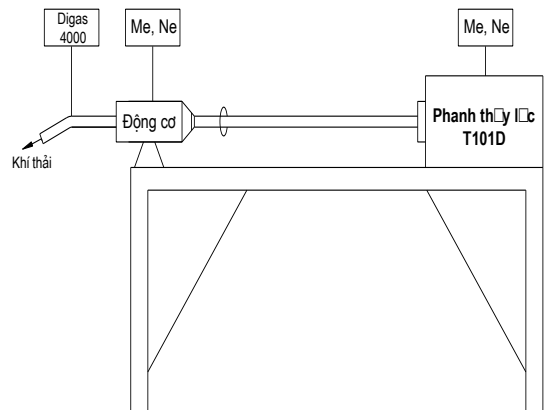
Thông số	Đơn vị	Giá trị
Trọng lượng bản thân	Kg	100
Dài x Rộng x Cao	mm x mm x mm	1925 x 710 x 1090
Khoảng cách trục bánh xe	mm	1225
Độ cao yên	mm	770
Khoảng cách gầm so với mặt đất	mm	140
Dung tích bình xăng	Lít	3,7
Dung tích nhớt đáy	Lít	0,8
Loại động cơ		4 kỳ, xilanh đơn, 2 xupáp, SOHC, làm mát bằng gió
Dung tích xilanh	cm ³	109,1
Đường kính x hành trình piston	mm x mm	51,0 x 54,0
Tỷ số nén		9,0:1
Công suất tối đa	kW/v/ph	6,08/8000
Mô men cực đại	Nm/v/ph	8,32/6000
Hộp số		4 số tròn
Khởi động		Cần đạp và khởi động bằng điện

2.2. Trang thiết bị thử nghiệm

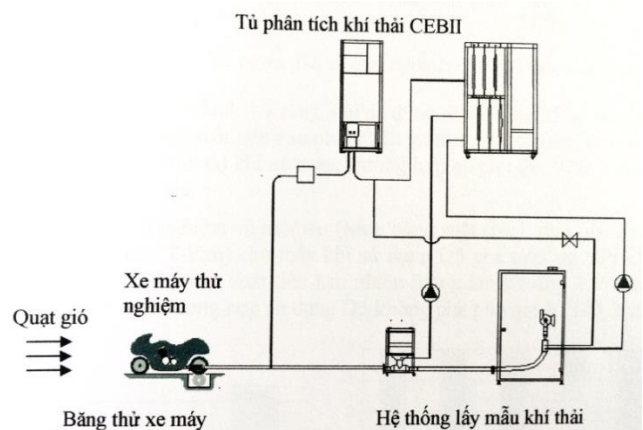
2.2.1. Băng thử Didacta T101D dùng thử nghiệm động cơ Honda 110

Băng thử Didacta T101D, hình 1, được dùng để thực hiện thử nghiệm nhiên liệu E10 có và không có phụ gia trên động cơ Honda 110 gồm: Phanh thủy lực; Thiết bị đo tốc độ; Thiết bị đo mô men; Thiết bị phân tích khí thải.

Hệ thống thử nghiệm xe máy được trang bị băng thử động học và hệ thống lấy mẫu khí xả CVS, hệ thống đo lượng tiêu thụ nhiên liệu 733S như thể hiện trên hình 2.



Hình 1. Băng thử Didacta T101D



Hình 2. Sơ đồ băng thử Chassis Dynamometer 20"

2.2.2. Quy trình thử nghiệm

Động cơ và phương tiện được căn chỉnh, lắp đặt lên băng thử. Trước khi thực hiện các thử nghiệm chính thức, động cơ và phương tiện được hâm nóng đến trạng thái ổn định về nhiệt độ làm việc. Quy trình thử nghiệm được phân tích thành 2 giai đoạn là thử nghiệm đối chứng ở thời điểm 0 giờ và thử nghiệm ổn định, thử nghiệm bền.

Giai đoạn 1: Thử nghiệm đối chứng trên động cơ và phương tiện

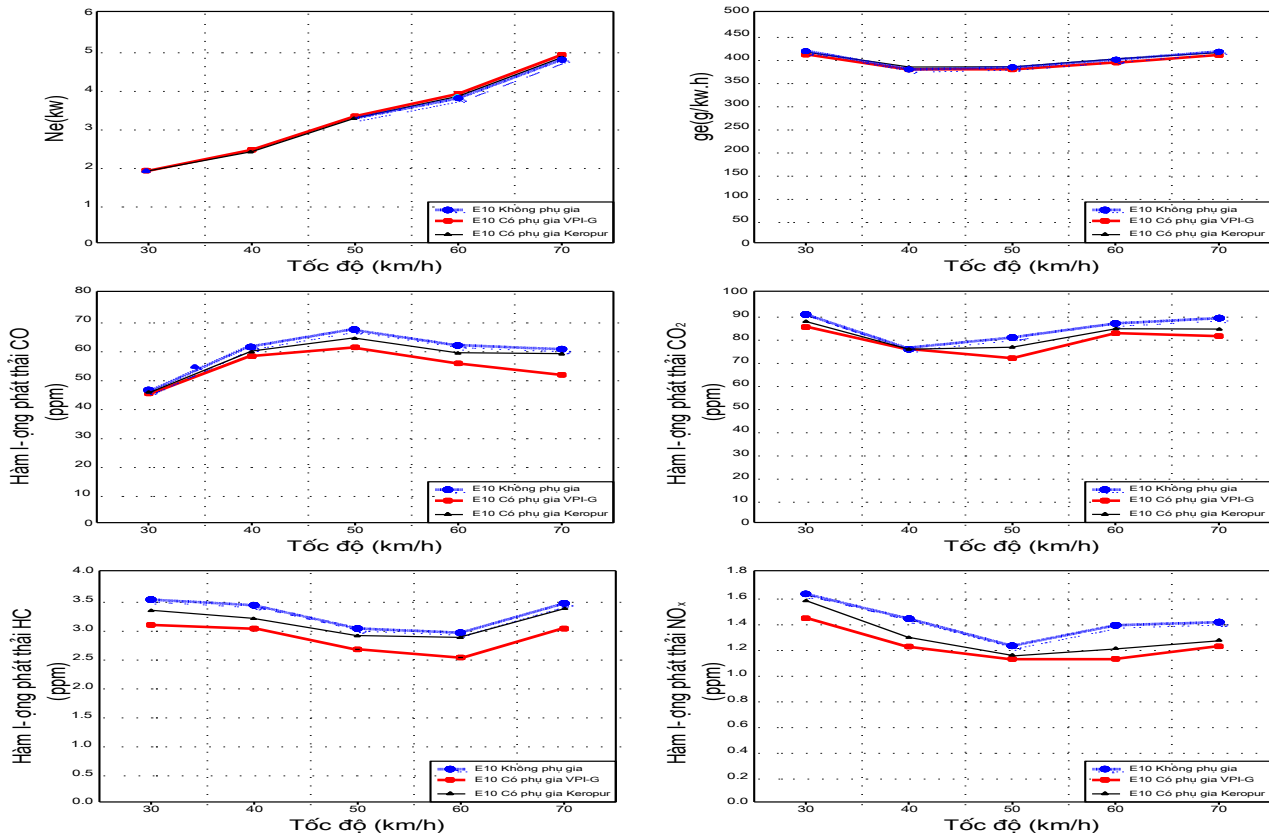
Thử nghiệm đối chứng ở trạng thái ban đầu (tại 0 giờ). Xe Honda Wave 110 được vận hành 2 giờ lần lượt với nhiên liệu E10, nhiên liệu E10 pha phụ gia VPI-G và nhiên liệu E10 pha phụ gia Keropur sau khi đã đo đạc các thông số kích thước của xilanh, piston căn chỉnh và thay dầu bôi trơn nhằm đảm bảo cho động cơ hoạt động ổn định với nhiên liệu đã cho rồi thực hiện lấy đặc tính động cơ công suất, lực kéo, tiêu hao nhiên liệu và đo phát thải CO, HC, NO_x, CO₂ trên đường đặc tính tốc độ ở chế độ toàn tải, vị trí tay số 4.

Giai đoạn 2: Thử nghiệm ổn định và thử nghiệm bền.

Chạy ổn định xe Honda Wave 110 với nhiên liệu E10 không phụ gia, có pha phụ gia Keropur và phụ gia VPI-G ở chế độ làm việc phổ biến 80% tải và tốc độ thay đổi sau khi chạy bền thời gian 100 giờ. Các thông số cần đối chứng là các đặc tính và phát thải CO, HC, NO_x, CO₂ trên đường đặc tính ngoài, đồng thời đo kích thước các chi tiết xilanh, piston để đánh giá độ mòn.

3. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

3.1. Thử nghiệm đối chứng đánh giá tác động của phụ gia VPI-G đến tính năng kinh tế, kỹ thuật của động cơ và phương tiện



Hình 3. Diễn biến công suất, suất tiêu hao nhiên liệu và các thành phần khí thải của xe Wave 110 theo tốc độ ở chế độ toàn tải

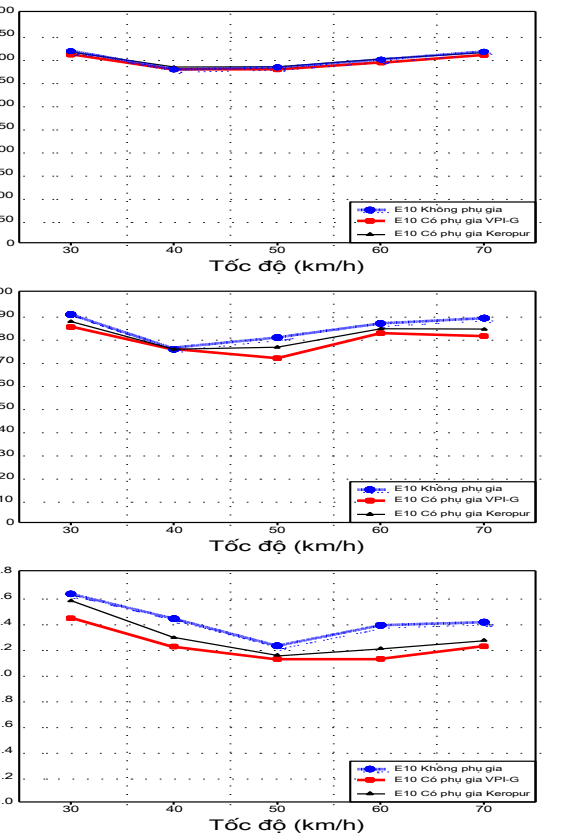
Thử nghiệm được thực hiện theo phương pháp đối chứng giữa các mẫu nhiên liệu khác nhau ở thời điểm 0 giờ trên phương tiện là xe Honda Wave 110 với mục đích so sánh các thông số tính năng và phát thải nhiên liệu E10 không pha phụ gia và nhiên liệu E10 pha lần lượt 0,1% phụ gia VPI-G và 0,1% phụ gia Keropur đang sử dụng có hiệu quả của nước ngoài, qua đó đánh giá chất lượng của phụ gia VPI-G.

Khi sử dụng nhiên liệu E10 có pha phụ gia VPI-G và Keropur công suất tăng, suất tiêu hao nhiên liệu giảm so với trường hợp sử dụng nhiên liệu không pha phụ gia. Các thành phần khí xả CO, CO₂, HC, NO_x trong trường hợp có phụ gia cũng thấp hơn so với trường hợp không có phụ gia. Trong đó phụ gia VPI-G phát huy hiệu quả so với phụ gia Keropur.

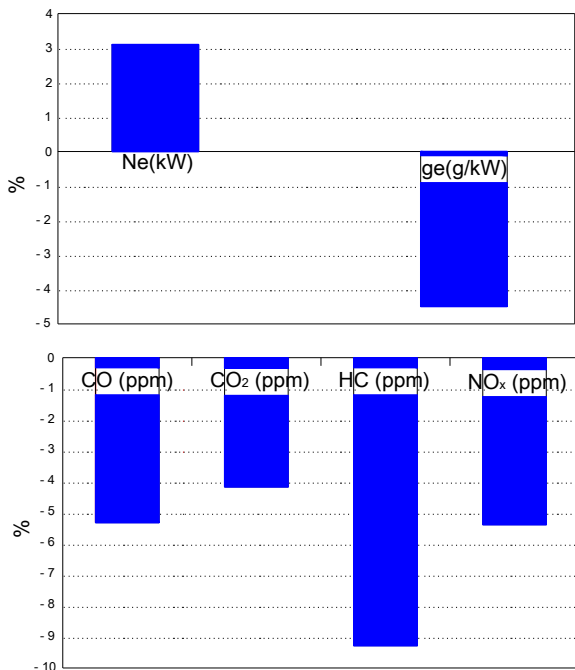
Từ kết quả thử nghiệm cho thấy, khi động cơ hoạt động với nhiên liệu E10 pha phụ gia VPI-G công suất cao hơn trung bình khoảng 5% còn suất tiêu hao nhiên liệu thấp hơn trung bình khoảng 4% so với trường hợp không có phụ gia, phát thải của động cơ giảm khi dùng nhiên liệu E10 có pha phụ gia VPI-G. Các thành phần cải thiện như sau: CO 9,4%; HC 11,9%; NO_x 14,9%.

Từ các kết quả thử nghiệm cho thấy, khi động cơ hoạt động với nhiên liệu E10 pha phụ gia VPI-G công suất cao

hơn trung bình khoảng 3,4% còn suất tiêu hao nhiên liệu thấp hơn trung bình khoảng 4,3% so với trường hợp sử dụng phụ gia Keropur, hình 5.



Hình 4. Tỷ lệ cải thiện các thông số tính năng và phát thải của động cơ xe Wave khi dùng nhiên liệu E10 pha phụ gia VPI-G so với trường hợp không pha phụ gia



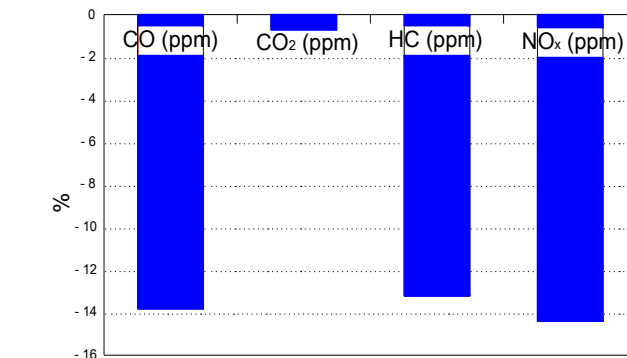
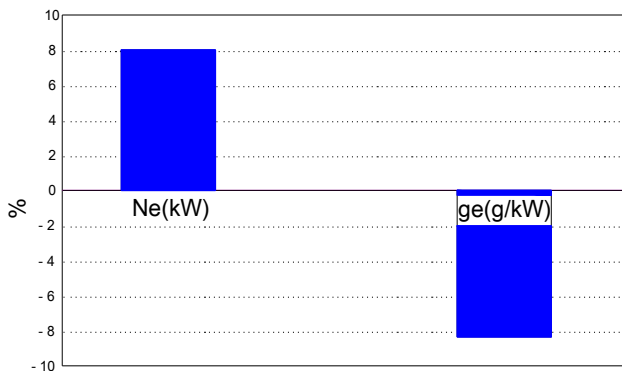
Hình 5. Tỷ lệ cải thiện các thông số tính năng và phát thải của động cơ xe Wave khi dùng nhiên liệu E10 pha phụ gia VPI-G so với trường hợp pha phụ gia Keropur

Kết quả trên hình 5 cũng cho thấy, phát thải của động cơ giảm khi dùng nhiên liệu E10 có pha phụ gia VPI-G so với phụ gia Keropur. Các thành phần cải thiện như sau: CO 5,6%; CO₂ 4,2%; HC 9,1%; NO_x 5,4%.

Các kết quả trên đây cho phép nhận định rằng các thông số tính năng và phát thải của động cơ xe Honda Wave 110 được cải thiện khi sử dụng nhiên liệu E10 có pha phụ gia VPI-G so với trường hợp không dùng phụ gia và cả trường hợp sử dụng phụ gia Keropur của nước ngoài.

3.2. Thử nghiệm ổn định động cơ sử dụng nhiên liệu E10 pha phụ gia VPI-G

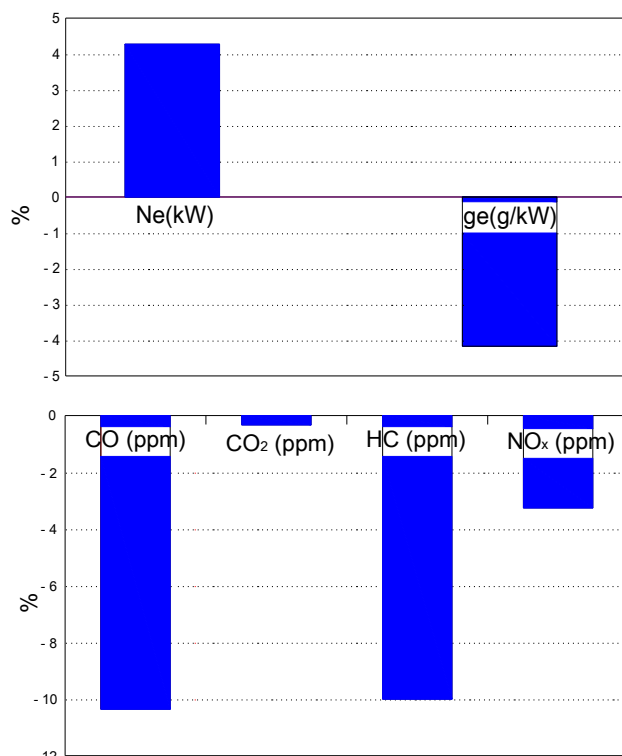
Thử nghiệm được thực hiện theo phương pháp đối chứng giữa các mẫu nhiên liệu khác nhau sau khi chạy bền 100 giờ trên động cơ xe Honda Wave 110 với mục đích so sánh các thông số tính năng và phát thải của nhiên liệu E10 không pha phụ gia và nhiên liệu E10 pha lần lượt 0,1% phụ gia VPI-G và 0,1% phụ gia Keropur của nước ngoài, qua đó đánh giá độ ổn định và chất lượng của phụ gia VPI-G.



Hình 6. Tỷ lệ cải thiện các thông số tính năng và phát thải của xe Wave 110cc sau 100 giờ chạy ổn định với E10 pha phụ gia VPI-G với trường hợp không pha phụ gia

Sau thời gian 100 giờ chạy bền với nhiên liệu E10 không và có phụ gia VPI-G cho thấy trường hợp có phụ gia công suất tăng 8%, suất tiêu hao nhiên liệu giảm 8,3% và mức phát thải được cải thiện: CO 13,8%; CO₂ 0,63%; HC 13,3% và NO_x 14,5%, hình 6.

Kết quả đối chứng sau khi chạy giữa phụ gia VPI-G và phụ gia Keropur cho thấy trường hợp dùng phụ gia VPI-G công suất tăng 4,3%, suất tiêu hao nhiên liệu giảm 4,2% và mức phát thải được cải thiện: CO 10,04%; CO₂ 0,3%; HC 10,1% và NO_x 3,2%, hình 7.



Hình 7. Tỷ lệ cải thiện các thông số tính năng và phát thải của xe Wave 110cc sau 100 giờ chạy ổn định với E10 pha phụ gia VPI-G với trường hợp pha phụ gia Keropur

Ngoài ra, để đánh giá mài mòn của các chi tiết chính của động cơ như piston, xilanh với việc sử dụng nhiên liệu E10 không pha phụ gia và có phụ gia, động cơ được tháo ra và đo

kiểm chi tiết trước khi chạy bền và sau khi chạy bền để so sánh, kết quả thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Kích thước các chi tiết trước và sau khi chạy bền

Chi tiết	Vị trí đo	Trước khi chạy bền	Sau khi chạy bền		
			Không phụ gia	VPI-G	Keropur
Xilanh	ĐCT	52,39	52,40	52,39	52,40
	Giữa	52,40	52,41	52,40	52,40
	ĐCD	52,41	52,42	52,41	52,41
Piston	Đỉnh	52,28	52,26	52,27	52,26
	Dưới xéc măng	52,28	52,26	52,27	52,26
	Giữa	52,33	52,33	52,33	52,33
	Chân	52,35	52,34	52,35	52,35

Kết quả đo đạc và so sánh kích thước các chi tiết chính (piston, xilanh) tại các vị trí làm việc chủ yếu cũng cho thấy độ mòn rất ít ($0,01 \div 0,02\text{mm}$). Như vậy, có thể kết luận phụ gia VPI-G không làm ảnh hưởng đến sự mài mòn các chi tiết trong động cơ.

Sau 100 giờ chạy ổn định với ba mẫu nhiên liệu, về mòn chính của động cơ như piston, xilanh, xupap, xéc măng đều không có thay đổi đáng kể, động cơ vẫn làm việc ổn định. Tuy nhiên dựa vào thông số ở bảng 2 ta thấy lượng mài mòn ít nhất là nhiên liệu E10 với phụ gia VPI-G. Ngoài ra, bugi và nắp xilanh sau khi chạy bền 100 giờ với phụ gia VPI-G khô và sạch hơn. Điều này là do tác dụng của phụ gia, đặc biệt là thành phần amin photphat trong VPI-G, có tác dụng tẩy rửa và phân tán các cặn, muội bám vào bugi cũng như piston, xupap và buồng đốt của động cơ.

4. KẾT LUẬN

Với sự có mặt của tổ hợp phụ gia VPI-G, chất lượng của nhiên liệu E10 đã được cải thiện rõ rệt, đặc biệt là khả năng hoà trộn (nhờ phụ gia), tạo nhũ và khả năng cháy kiệt. Nhờ đó, quá trình cháy của động cơ được cải thiện, nhiên liệu được đốt cháy hoàn toàn hơn, do vậy mô men, công suất động cơ được cải thiện, các thành phần khí thải độc hại giảm.

Đánh giá chất lượng của phụ gia được khảo nghiệm trên xe Honda Wave 110. Bằng phương pháp đối chứng với ba mẫu nhiên liệu E10 không phụ gia, E10 có phụ gia VPI-G, E10 có phụ gia Keropur ở thời điểm 0 giờ và sau khi chạy bền 100 giờ. Kết quả khẳng định tính ưu việt: tăng được các thông số tính năng, giảm phát thải, giảm về suất tiêu hao nhiên liệu của phụ gia VPI-G. Đó chính là những lợi ích về kinh tế và môi trường mang lại do tác dụng của phụ gia VPI-G.

Tuy nhiên đây là kết quả thử nghiệm trong phòng thí nghiệm. Để đánh giá chính xác hơn nữa hiệu quả của phụ gia VPI-G mang lại cần thử nghiệm nhiều loại động cơ khác trên thị trường

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lê Danh Quang. *Nghiên cứu ảnh hưởng của phụ gia nhiên liệu sinh học E10 và D5 đến các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của động cơ*.
- [2]. <http://www.tnmtthainguyen.gov.vn>: Chiến lược nhiên liệu sạch cho Việt Nam. 21/11/2007.
- [3]. <http://www.daidong-touchwood.vn>: Sử dụng các loại cây nông, lâm nghiệp sản xuất nhiên liệu sinh học.
- [4]. Nguyễn Đức Khánh, Nguyễn Thế Lương, Vũ Khắc Thiện, Nguyễn Duy Tiến, Nguyễn Thế Trục, Nguyễn Duy Vinh, 2008. *Thử nghiệm đối chứng phụ gia tiết kiệm nhiên liệu Eefuel*, Hà Nội.
- [5]. Lê Anh Tuấn, 2008. *Nghiên cứu Sử dụng phụ gia nano ôxit xeri CeO₂ cho nhiên liệu diesel trên động cơ nghiên cứu 1 xilanh AVL 5402*. Tạp chí Khoa học công nghệ các trường đại học, ISSN 0868-3980, số 64.
- [6]. Vũ An, Lê Thái Sơn, Phan Trọng Hiếu, Trần Thanh Phương, Nguyễn Thị Thu Hiền, Cao Huy Hiệp, Lương Văn Thường, Bùi Ngọc Dương, 2012. *Nghiên cứu tổng hợp phụ gia chống ăn mòn kim loại cho nhiên liệu sinh học pha ethanol từ nguồn dầu thực vật phi thực phẩm*. Tạp chí Dầu khí số 4-2012.
- [7]. <http://icelab.hut.edu.vn/>: Trang Web của Phòng thí nghiệm Động cơ đốt trong, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.