

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA TUỔI ĐỜI XE VÀ CHẾ ĐỘ BẢO DƯỠNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG PHÁT THẢI CỦA XE MÁY PHUN XĂNG ĐIỆN TỬ ĐANG LƯU HÀNH

STUDY THE EFFECT OF LIFESPAN AND THE MAINTENANCE CHARACTERISTICS ON THE EMISSION QUALITY OF IN-USED FI MOTORCYCLES

Nguyễn Thế Lương

Trường Cơ khí, Đại học Bách Khoa Hà Nội

Email: luong.nguyenthe@hust.edu.vn

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu thực nghiệm về ảnh hưởng của tuổi đời và chế độ bảo dưỡng đến mức phát thải khí CO và HC của xe máy phun xăng điện tử (FI) đang lưu hành tại Việt Nam. Tổng cộng 176 xe FI có dung tích xi lanh từ 50 cm³ đến 125 cm³, với thời gian sử dụng từ dưới 3 năm đến trên 10 năm, đã được lựa chọn làm đối tượng thử nghiệm. Phương pháp thử nghiệm được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 11215:2015, bao gồm làm nóng động cơ, kiểm tra bướm ga ở chế độ không tải và lấy mẫu khí thải theo đúng quy trình kỹ thuật. Hoạt động bảo dưỡng gồm thay thế hoặc kiểm tra bugi, lọc gió và dầu bôi trơn, tùy theo tình trạng thực tế của từng xe. Kết quả cho thấy, nồng độ khí CO và HC có xu hướng tăng theo tuổi đời xe, đặc biệt rõ rệt ở nhóm xe sử dụng trên 7 năm. Trước bảo dưỡng, nồng độ trung bình CO đạt 1,11% và HC đạt 282 ppm. Sau bảo dưỡng, hai chỉ số này giảm còn 0,61% CO (giảm 45%) và 204 ppm HC (giảm 28%). Việc bảo dưỡng giúp cải thiện đáng kể hiệu suất đốt cháy và giảm phát thải ở tất cả các nhóm tuổi đời, đặc biệt hiệu quả đối với các xe cũ. Nghiên cứu khẳng định tầm quan trọng của việc bảo dưỡng định kỳ đối với xe máy FI trong việc kiểm soát phát thải và bảo vệ môi trường đô thị. Kết quả là cơ sở khoa học hữu ích phục vụ công tác xây dựng chính sách kiểm định khí thải xe máy tại Việt Nam trong thời gian tới.

Từ khóa: Xe máy phun xăng điện tử; Bảo dưỡng; Tuổi đời; Phát thải CO và HC.

ABSTRACT

This paper presents an experimental study on the impact of vehicle age and maintenance practices on CO and HC emissions from fuel-injected (FI) motorcycles currently in use in Vietnam. A total of 176 FI motorcycles with engine displacements ranging from 50 cm³ to 125 cm³ and service durations from less than 3 years to over 10 years were selected as the test subjects. Emission measurements were conducted under idle conditions in accordance with Vietnamese Standard TCVN 11215:2015, including procedures for engine warm-up, throttle setting, and exhaust gas sampling. Maintenance activities involved the replacement or inspection of spark plugs, air filters, and engine oil, depending on the actual condition of each vehicle. The results show a clear trend of increasing

CO and HC emissions with vehicle age, particularly for motorcycles in service for more than 7 years. Prior to maintenance, the average CO concentration was 1.11% and HC was 282 ppm. After maintenance, these values dropped to 0.61% CO (a 45% reduction) and 204 ppm HC (a 28% reduction). The findings demonstrate that regular maintenance significantly improves combustion efficiency and reduces emissions across all age groups, with especially notable benefits for older vehicles. The study underscores the critical role of periodic maintenance in controlling emissions from FI motorcycles and highlights its importance in urban air quality management. The results provide a practical scientific basis for developing future emission inspection and maintenance policies for motorcycles in Vietnam.

Keywords: FI motorcycle; Maintenance; Age; CO and HC emission.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh đô thị hóa nhanh chóng và sự gia tăng dân số tại các thành phố lớn ở Việt Nam, xe máy tiếp tục đóng vai trò là phương tiện giao thông chủ yếu, đặc biệt tại các đô thị như Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh. Theo thống kê, số lượng xe máy lưu hành tại Việt Nam đã vượt mốc 50 triệu chiếc, chiếm tỷ lệ lớn trong tổng số phương tiện cơ giới và đóng góp đáng kể vào tình trạng ô nhiễm không khí đô thị [1].

Để giảm thiểu tác động môi trường, công nghệ phun xăng điện tử (Fuel Injection - FI) đã được áp dụng rộng rãi nhằm thay thế hệ thống chế hòa khí truyền thống. Công nghệ này giúp kiểm soát tỷ lệ nhiên liệu chính xác hơn, cải thiện hiệu suất đốt cháy và giảm lượng khí thải độc hại như CO, HC và NO_x [2]. Tuy nhiên, hiệu quả kiểm soát khí thải của hệ thống FI phụ thuộc lớn vào tình trạng kỹ thuật của xe, đặc biệt là tuổi đời và chế độ bảo dưỡng định kỳ.

Nhiều nghiên cứu quốc tế đã chỉ ra rằng, tuổi đời và quãng đường sử dụng của xe máy có mối liên hệ chặt chẽ với mức độ phát thải. Cụ thể, nghiên cứu tại Đài Loan cho thấy, xe máy có tuổi đời cao thường có tỷ lệ không đạt tiêu chuẩn khí thải cao hơn, đặc biệt là ở các khu vực có hệ thống kiểm định và bảo dưỡng

kém phát triển [3]. Tại Việt Nam, nghiên cứu của Nguyễn Yến Liên và cộng sự [4] cho thấy lượng phát thải CO, CO₂, HC và NO_x tăng đáng kể theo thời gian sử dụng xe máy phun xăng điện tử, đặc biệt trong điều kiện vận hành không tải.

Bên cạnh đó, chế độ bảo dưỡng định kỳ đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì hiệu quả hoạt động của hệ thống FI và hệ thống xử lý khí thải. Theo kết quả nghiên cứu của Kean et al. [5], những xe máy không được bảo dưỡng định kỳ có mức phát thải cao gấp 1,5-3 lần so với xe được bảo dưỡng thường xuyên. Một nghiên cứu khác của Czerwinski et al. [6] cũng chỉ ra rằng việc bảo trì định kỳ hệ thống lọc khí và bugi giúp giảm đáng kể nồng độ khí HC và CO trong khí thải.

Tuy nhiên, thực tế tại Việt Nam cho thấy người dân thường có xu hướng ít quan tâm đến việc bảo dưỡng định kỳ, đặc biệt là sau 3-5 năm sử dụng xe. Việc thiếu các chính sách khuyến khích hoặc bắt buộc kiểm tra khí thải định kỳ càng khiến vấn đề phát thải từ xe máy trở nên nghiêm trọng hơn [7].

Mặc dù đã có một số nghiên cứu liên quan [5-9], nhưng hiện nay vẫn thiếu các nghiên cứu thực nghiệm đánh giá cụ thể mối quan hệ giữa tuổi đời xe, chế độ bảo dưỡng và

mức độ phát thải của xe máy phun xăng điện tử trong điều kiện thực tế tại Việt Nam. Việc làm rõ vấn đề này là cần thiết nhằm cung cấp dữ liệu thực tế cho cơ quan quản lý, đồng thời nâng cao nhận thức cộng đồng về tầm quan trọng của bảo dưỡng xe trong việc bảo vệ môi trường.

Từ thực tế đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá định lượng ảnh hưởng của tuổi đời xe và chế độ bảo dưỡng đến chất lượng phát thải của xe máy phun xăng điện tử đang lưu hành tại Việt Nam. Kết quả nghiên cứu sẽ góp phần hoàn thiện cơ sở khoa học cho các giải pháp quản lý khí thải xe máy, đồng thời hỗ trợ xây dựng chính sách kiểm soát ô nhiễm không khí hiệu quả hơn trong bối cảnh đô thị hóa nhanh chóng.

2. ĐỐI TƯỢNG THỬ VÀ PHƯƠNG PHÁP THỬ NGHIỆM

2.1. Đối tượng thử nghiệm

Trong nghiên cứu này, tác giả lựa chọn 176 xe máy sử dụng hệ thống phun xăng điện tử (Fuel Injection – FI) có dung tích xi lanh từ 50 cm³ đến 125 cm³ – nhóm xe phổ biến trên thị trường Việt Nam – để tiến hành đo lường và đánh giá mức phát thải khí thải. Các xe được phân chia thành năm nhóm theo thời gian sử dụng và quãng đường đã vận hành, bao gồm: dưới 3 năm sử dụng (dưới 30.000 km), từ 3 đến dưới 5 năm (30.000 – 50.000 km), từ 5 đến dưới 7 năm (50.000 – 70.000 km), từ 7 đến dưới 10 năm (70.000 – 100.000 km) và trên 10 năm sử dụng (trên 120.000 km). Việc phân nhóm nhằm phản ánh rõ ràng mức độ hao mòn của động cơ và hệ thống kiểm soát khí thải theo thời gian sử dụng. Mẫu xe được lựa chọn đảm bảo tính đại diện cho hiện trạng xe máy đang lưu hành thực tế tại Việt Nam, từ đó làm cơ sở đánh giá

mối liên hệ giữa tuổi đời xe và mức độ phát thải khí CO, HC trong điều kiện vận hành không tải theo Tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia.

2.2. Phương pháp thử nghiệm

Thử nghiệm được thực hiện theo phương pháp đối chứng, so sánh mức phát thải khí CO và HC trước và sau khi bảo dưỡng trên các xe máy phun xăng điện tử (FI) có tuổi đời khác nhau. Trước khi bảo dưỡng, xe được giữ nguyên hiện trạng kỹ thuật và tiến hành đo khí thải theo quy trình quy định trong TCVN 11215:2015. Sau đó, xe được thực hiện bảo dưỡng với các hạng mục bao gồm: thay bugi, lọc gió và dầu bôi trơn. Việc thay thế toàn bộ hay từng bộ phận phụ thuộc vào tình trạng sử dụng thực tế của xe; các bộ phận vẫn còn trong giới hạn khuyến nghị của nhà sản xuất sẽ được giữ nguyên.

Sau bảo dưỡng, xe được làm nóng động cơ theo yêu cầu trong TCVN 11215:2015, tức là chạy không tải trong tối thiểu 15 phút hoặc di chuyển ít nhất 5 km, đồng thời đảm bảo nhiệt độ dầu bôi trơn trong bình chứa đạt tối thiểu 328 K. Tốc độ không tải được hiệu chỉnh về giá trị quy định của nhà sản xuất để đảm bảo tính nhất quán trong phép đo.

Trong quá trình đo phát thải, bướm ga được đặt ở vị trí không tải. Xe được đặt trên bề mặt phẳng ổn định và đầu lấy mẫu khí thải được đưa sâu tối thiểu 600 mm vào ống xả, nhằm ngăn không khí bên ngoài xâm nhập vào hệ thống trong suốt quá trình đo. Tất cả các phép đo đều tuân thủ nghiêm ngặt quy định về điều kiện và thiết bị đo theo tiêu chuẩn TCVN 11215:2015, nhằm đảm bảo độ chính xác và độ tin cậy của kết quả.

3. THIẾT BỊ, NHIÊN LIỆU THỬ NGHIỆM

3.1. Thiết bị đo khí thải ở chế độ không tải

Thiết bị phân tích khí thải Ditest gas 1000 của AVL được sử dụng để đo phát thải CO và HC ở chế độ không tải, nguyên lý đo CO, HC bằng tia hồng ngoại, thiết bị được hiệu chuẩn theo đúng quy định của nhà sản xuất, với độ chính xác của bộ phân tích CO và HC lần lượt là $\pm 0,01\%$ thể tích và ± 1 ppm thể tích.

3.2. Nhiên liệu thử nghiệm

Nhiên liệu sử dụng là nhiên liệu của xe khi mang đến thử nghiệm, nhiên liệu này được bán phổ biến ở các cây xăng hiện nay, nhiên liệu được giữ cố định trong suốt quá trình thử nghiệm.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Số lượng mẫu, chủng loại và tuổi đời của xe

Bảng 1 chỉ ra số lượng mẫu tham gia đo kiểm khí thải. Tổng số 176 xe máy sử dụng hệ thống phun xăng điện tử (FI) đã được lựa chọn làm mẫu thử nghiệm trong nghiên cứu này. Các xe được phân nhóm theo tuổi đời sử dụng nhằm đảm bảo tính đại diện và phản ánh đầy đủ mức độ hao mòn theo thời gian. Cụ thể, nhóm xe dưới 3 năm sử dụng (dưới 30.000 km) chiếm 25 xe, tương đương 14,2% tổng số mẫu; nhóm từ 3 đến dưới 5 năm (30.000 – 50.000 km) có 40 xe (22,7%); nhóm từ 5 đến dưới 7 năm (50.000 – 70.000 km) có 40 xe (22,7%); nhóm từ 7 đến dưới 10 năm (70.000 – 100.000 km) cũng gồm 40 xe (22,7%); và nhóm trên 10 năm sử dụng (trên 120.000 km) chiếm 31 xe, tương đương 17,6%.

Phân bố mẫu thử nghiệm cho thấy cấu trúc hợp lý và cân đối, trong đó các nhóm xe có thời gian sử dụng từ 3 đến dưới 10 năm đều có số lượng tương đương, đảm bảo điều kiện so sánh khách quan giữa các giai đoạn tuổi thọ trung hạn. Nhóm xe mới (dưới 3 năm) tuy chiếm tỷ lệ thấp hơn, nhưng vẫn cung cấp cơ sở đánh giá ban đầu về hiệu suất vận hành và phát thải của các phương tiện còn mới. Ngược lại, nhóm xe sử dụng trên 10 năm phản ánh hiện trạng một bộ phận không nhỏ phương tiện cũ vẫn đang lưu hành, có nguy cơ phát thải cao nếu không được bảo dưỡng định kỳ. Cấu trúc phân bố này góp phần nâng cao độ tin cậy cho các phân tích tiếp theo về ảnh hưởng của tuổi đời xe đến chất lượng phát thải trong điều kiện vận hành không tải.

Bảng 1. Số lượng mẫu thử nghiệm ở chế độ không tải

Thời gian (năm)		Tổng số xe (chiếc)
Tuổi đời xe máy FI	> 10	31
	$7 < x \leq 10$	40
	$5 < x \leq 7$	40
	$3 < x \leq 5$	40
	≤ 3	25
Tổng số xe		176

4.2. Đánh giá phát thải xe máy phun xăng điện tử trước bảo dưỡng theo năm sử dụng

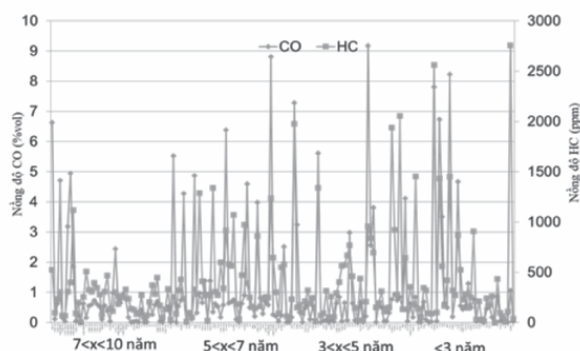
Hình 2 thể hiện sự biến thiên của nồng độ khí CO (carbon monoxide) và HC (hydrocarbon) trong khí thải của 176 xe máy phun xăng điện tử (FI) trước khi bảo dưỡng, được phân loại theo tuổi đời sử dụng. Mỗi điểm dữ liệu tương ứng với một xe trong mẫu nghiên cứu, được chia theo nhóm tuổi đời: ≤ 3 năm, 3-5 năm, 5-7 năm, 7-10 năm và > 10 năm. 

Nồng độ CO (đường màu xanh) cho thấy sự phân bố tương đối rộng, với nhiều giá trị vượt ngưỡng 2% thể tích – giới hạn cho phép đối với xe máy theo một số tiêu chuẩn khí thải hiện hành. Đáng chú ý, xe trong nhóm tuổi đời từ 7 năm trở lên có xu hướng xuất hiện nhiều điểm dữ liệu với giá trị CO cao bất thường, cho thấy dấu hiệu rõ rệt của sự suy giảm hiệu suất đốt cháy và kiểm soát nhiên liệu.

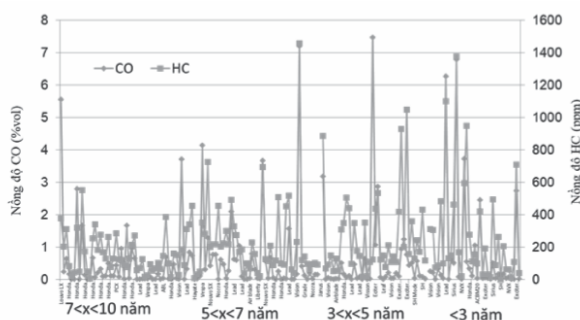
Nồng độ HC (đường màu cam) cũng thể hiện xu hướng tương tự, với sự gia tăng đáng kể về tần suất và biên độ dao động trong các nhóm xe có tuổi đời cao. Những xe trên 7 năm, đặc biệt là nhóm > 10 năm, ghi nhận nhiều trường hợp có nồng độ HC vượt 1500 ppm, phản ánh tình trạng cháy không hoàn toàn do mòn động cơ, bẩn bugi, hoặc bộ lọc gió bị tắc nghẽn.

Tổng thể, dữ liệu cho thấy mối tương quan rõ rệt giữa tuổi đời sử dụng của xe và mức độ ô nhiễm khí thải trước khi bảo dưỡng. Các nhóm xe có tuổi đời cao (trên 7 năm) có xu hướng phát thải cao hơn đáng kể cả về CO và HC so với các nhóm xe mới hơn (dưới 5 năm). Điều này củng cố giả thuyết rằng hiệu suất hệ thống nhiên liệu – đốt cháy của xe FI giảm đáng kể theo thời gian nếu không được bảo dưỡng định kỳ.

Kết quả này làm rõ tầm quan trọng của việc bảo trì định kỳ đối với xe máy phun xăng điện tử, đặc biệt khi xe đã qua sử dụng nhiều năm. Đồng thời, nó cũng cung cấp cơ sở khoa học để đề xuất các chính sách kiểm tra khí thải định kỳ bắt buộc nhằm kiểm soát ô nhiễm không khí do xe hai bánh tại các đô thị lớn.



Hình 2. Nồng độ CO và HC của xe máy phun xăng điện tử trước bảo dưỡng theo tuổi đời xe



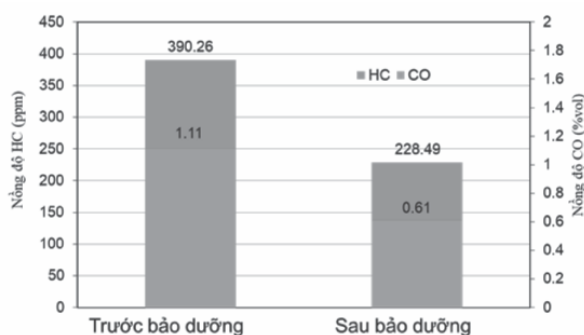
Hình 3. Nồng độ CO và HC của xe máy phun xăng điện tử sau bảo dưỡng theo tuổi đời xe

Hình 3 thể hiện mức phát thải khí CO (carbon monoxide) và HC (hydrocarbon) sau khi bảo dưỡng trên 176 xe máy phun xăng điện tử, được phân loại theo các nhóm tuổi đời sử dụng khác nhau. Các xe được đo trong điều kiện vận hành không tải sau khi đã thực hiện bảo dưỡng định kỳ bao gồm thay thế hoặc kiểm tra bugi, lọc gió và dầu bôi trơn theo khuyến cáo kỹ thuật.

Sau bảo dưỡng, nồng độ CO (đường biểu diễn màu xanh) giảm rõ rệt so với trước đó, đặc biệt ở các nhóm xe có tuổi đời trung bình và cao (trên 5 năm). Mức phát thải CO được phân bố hẹp hơn, với phần lớn các giá trị nằm dưới ngưỡng 2% thể tích, cho thấy hiệu quả cải thiện khả năng đốt cháy và kiểm soát hỗn hợp nhiên liệu – không khí trong buồng đốt.

Tương tự, nồng độ HC (đường màu cam) cũng ghi nhận xu hướng giảm đáng kể. Các giá trị cực trị cao xuất hiện rải rác trước đó đã được khống chế, cho thấy tình trạng cháy không hoàn toàn đã được khắc phục phần nào nhờ vệ sinh hệ thống nạp – xả và cải thiện đánh lửa. Đặc biệt ở nhóm xe trên 7 năm sử dụng – vốn có nguy cơ phát thải cao – nồng độ HC sau bảo dưỡng đã được hạ xuống mức gần tương đương với các nhóm xe trẻ hơn, thể hiện tác động tích cực rõ rệt của can thiệp kỹ thuật.

Tổng thể, dữ liệu cho thấy hiệu quả rõ ràng của bảo dưỡng định kỳ trong việc giảm phát thải khí độc hại đối với xe máy phun xăng điện tử ở mọi nhóm tuổi đời. Hiệu quả này càng trở nên rõ rệt ở các nhóm xe đã qua sử dụng lâu năm, nơi mà sự xuống cấp của động cơ và hệ thống nhiên liệu gây ảnh hưởng mạnh đến hiệu suất vận hành.



Hình 4. Nồng độ trung bình của CO và HC của xe máy phun xăng điện tử trước và sau bảo dưỡng

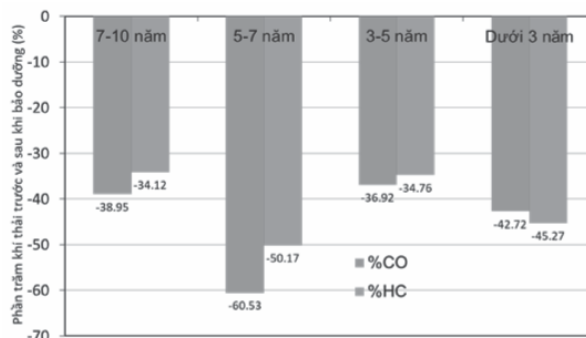
Hình 4 thể hiện giá trị nồng độ trung bình của hai thành phần khí thải chính là CO (carbon monoxide) và HC (hydrocarbon) trong khí thải của 176 xe máy phun xăng điện tử, được đo trong điều kiện vận hành không tải trước và sau khi bảo dưỡng.

Kết quả cho thấy có sự cải thiện rõ rệt về mức độ phát thải sau khi xe được thực hiện bảo dưỡng định kỳ. Cụ thể:

- Trước bảo dưỡng, nồng độ trung bình CO đạt mức 1,11% thể tích, trong khi HC trung bình đạt 282 ppm. Đây là các giá trị tương đối cao, đặc biệt là với xe đã qua sử dụng nhiều năm, cho thấy hiệu suất đốt cháy kém, có thể do tình trạng bẩn lọc gió, bugi mòn hoặc dầu bôi trơn xuống cấp.

- Sau bảo dưỡng, nồng độ CO giảm xuống còn 0,61%, tương ứng mức giảm khoảng 45% so với trước đó. Đồng thời, nồng độ HC cũng giảm mạnh xuống mức 204 ppm, tương đương mức giảm gần 28%.

Sự cải thiện đồng thời ở cả hai thành phần khí thải cho thấy hiệu quả tổng thể của các hoạt động bảo dưỡng như thay bugi, lọc gió và dầu bôi trơn – các yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình cháy và làm sạch khí xả. Việc giảm nồng độ CO phản ánh quá trình đốt cháy nhiên liệu được cải thiện rõ rệt, trong khi sự giảm nồng độ HC cho thấy lượng nhiên liệu chưa cháy bị phát thải ra môi trường đã được hạn chế đáng kể.



Hình 5. Hiệu quả giảm CO và HC của xe máy phun xăng điện tử sau bảo dưỡng theo tuổi đời của xe

Hình 5 thể hiện mức độ giảm trung bình nồng độ CO và HC trong khí thải của xe máy phun xăng điện tử sau khi thực hiện bảo dưỡng, được phân theo từng nhóm tuổi đời xe. Giá trị thể hiện trên trục tung là mức chênh lệch giữa

trước và sau bảo dưỡng, với giá trị âm biểu thị mức giảm nồng độ chất ô nhiễm. Kết quả phân tích cho thấy hiệu quả bảo dưỡng có sự khác biệt rõ rệt giữa các nhóm tuổi đời xe: Nhóm xe 5-7 năm sử dụng đạt hiệu quả giảm cao nhất ở cả hai khí thải. Nồng độ CO giảm mạnh nhất, tiếp theo là HC, phản ánh tình trạng hệ thống đốt cháy và cung cấp nhiên liệu đã xuống cấp nhưng vẫn còn khả năng cải thiện tốt khi được bảo dưỡng đúng cách. Nhóm 7-10 năm cũng ghi nhận mức giảm đáng kể, đặc biệt đối với CO. Điều này cho thấy mặc dù hệ thống đã có dấu hiệu lão hóa, việc can thiệp bảo dưỡng vẫn đem lại hiệu quả đáng kể trong việc giảm phát thải. Nhóm 3-5 năm ghi nhận mức giảm vừa phải đối với cả CO và HC, cho thấy các xe trong giai đoạn trung niên vẫn có thể cải thiện hiệu suất đốt cháy thông qua bảo dưỡng định kỳ, dù mức độ không mạnh như nhóm trên. Nhóm xe mới (dưới 3 năm) có mức giảm thấp nhất, gần như không đáng kể, phù hợp với thực tế rằng các xe còn mới thường vẫn đang hoạt động ở trạng thái tối ưu, hệ thống nhiên liệu – đánh lửa còn trong giới hạn thiết kế nên hiệu quả bảo dưỡng không quá rõ rệt.

Kết quả cũng cho thấy rằng hiệu quả của bảo dưỡng trong việc giảm nồng độ CO và HC tỷ lệ thuận với tuổi đời của xe. Xe càng cũ, hiệu quả bảo dưỡng càng rõ rệt, phản ánh quá trình phục hồi chức năng của các bộ phận đã suy giảm như bugi, lọc gió, hoặc dầu bôi trơn sau thời gian dài sử dụng.

Kết quả này đồng thời nhấn mạnh vai trò thiết yếu của bảo dưỡng định kỳ, đặc biệt với xe đã sử dụng trên 5 năm, trong việc kiểm soát phát thải khí độc hại từ xe máy – một nguồn ô nhiễm lớn tại các đô thị. Cơ sở dữ liệu này có thể hỗ trợ hoạch định chính sách về kiểm tra – bảo dưỡng xe máy định kỳ nhằm giảm thiểu ô nhiễm không khí tại Việt Nam.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã tiến hành đo lường và phân tích mức phát thải khí CO và HC của 176 xe máy phun xăng điện tử có tuổi đời từ dưới 3 năm đến trên 10 năm trong điều kiện vận hành không tải, trước và sau khi thực hiện bảo dưỡng định kỳ. Kết quả cho thấy mối tương quan rõ rệt giữa tuổi đời của phương tiện và mức độ phát thải, với các xe đã qua sử dụng lâu năm (trên 7 năm) có xu hướng phát thải khí CO và HC cao hơn đáng kể so với các xe mới hơn.

Trước bảo dưỡng, nồng độ trung bình của CO và HC lần lượt đạt 1,11% thể tích và 282 ppm, nhiều trường hợp vượt ngưỡng tiêu chuẩn cho phép. Sau khi thực hiện các hạng mục bảo dưỡng cơ bản (thay bugi, lọc gió và dầu bôi trơn), nồng độ CO giảm còn 0,61%, tương đương mức giảm 45%, trong khi HC giảm xuống còn 204 ppm, tức giảm khoảng 28%. Đáng chú ý, hiệu quả cải thiện phát thải sau bảo dưỡng thể hiện rõ nhất ở các nhóm xe trên 7 năm sử dụng.

Kết quả nghiên cứu khẳng định vai trò quan trọng của bảo dưỡng định kỳ đối với việc duy trì hiệu suất vận hành và giảm phát thải ô nhiễm của xe máy phun xăng điện tử. Đồng thời, nghiên cứu cung cấp dữ liệu thực nghiệm làm cơ sở cho việc xây dựng các chính sách kiểm soát khí thải và khuyến nghị về chương trình bảo dưỡng xe máy tại Việt Nam, đặc biệt trong bối cảnh ô nhiễm không khí đô thị ngày càng nghiêm trọng. ❖

Ngày nhận bài: **15/4/2025**

Ngày phản biện: **12/5/2025**

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Bộ Giao thông Vận tải (2021), Báo cáo hiện trạng giao thông đô thị Việt Nam.
- [2]. Chang, C. C., & Yeh, C. T. (2006), “*Motor vehicle emissions in Taiwan*”. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 11(2), 101-107.
- [3]. Hsieh, W. D., Chen, R. H., Wu, T. L., & Lin, T. H. (2002), “*Engine performance and pollutant emission of an SI engine using ethanol-gasoline blended fuels*”. Atmospheric Environment, 36(3), 403-410.
- [4]. Nguyễn Yên Liên, Phạm Thị Thu Huyền, & Lê Minh Hòa. (2021), “*A study on emission and fuel consumption of motorcycles in idle mode and the impacts on air quality in Hanoi, Vietnam*”. Journal of Vietnamese Environmental Studies, 5(2), 25-34.
- [5]. Kean, A. J., Harley, R. A., & Kendall, G. R. (2003), “*Effects of vehicle speed and engine load on motor vehicle emissions*”. Environmental Science & Technology, 37(17), 3739-3746.
- [6]. Czerwinski, J., Zimmerli, Y., & Mayer, A. (2011), “*Emissions of 2-wheel vehicles: influence of technology, fuel, and maintenance*”. SAE Technical Paper, 2011-24-0180.
- [7]. Nguyễn Văn Hùng, Trần Quốc Dũng, & Lê Thị Thanh (2019), “*Thực trạng và giải pháp kiểm soát phát thải xe máy tại Việt Nam*”. Tạp chí Giao thông Vận tải, 8, 45-49.
- [8]. Chan, L., Dong, G., & Leung, M. (2012), “*Roadside vehicle emission measurement in Hong Kong*”. Environmental Monitoring and Assessment, 184, 5085-5099.
- [9]. Lyu, N., Wang, M., Xie, P., & Wang, Y. (2018), “*Impact of aging on motorcycle emissions*”. Transportation Research Part D, 65, 563-573.