

GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ Ô TÔ ĐIỆN HIỆN NAY TRÊN THẾ GIỚI VÀ CÁC YẾU TỐ SỬ DỤNG Ô TÔ ĐIỆN Ở VIỆT NAM

Thái Doãn Tường *

Tóm tắt: Bài báo này giới thiệu về các giải pháp công nghệ ô tô điện hiện nay trên thế giới. Trên cơ sở đánh giá tính ưu việt và nhược điểm của ô tô điện, tác giả nêu một số yếu tố sử dụng ô tô điện ở Việt Nam.

Từ khóa: Ô tô điện, cấu tạo, vận hành, sử dụng.

Abstract: This article introduces the current electric car technology solutions in the world. On the basis of assessing the advantages and disadvantages of electric cars, the author outlines some factors of using electric cars in Vietnam.

Keywords: Electric car, structure, operation, use.

1. Lịch sử hình thành và phát triển ô tô điện

Xe điện không phải một loại hình phương tiện mới, nó đã hình thành từ thế kỷ thứ 19 và đã có hơn 100 năm lịch sử. Ô tô điện 3 bánh đầu tiên được nhà sáng chế người Anh James Starley chế tạo năm 1880 với động cơ điện và pin sạc của hãng Siemens, Pháp. Khoảng năm 1890-1891, nhà phát minh người Mỹ William Morrison đã chế tạo một mẫu ô tô điện 6 chỗ ngồi, chạy với vận tốc tối đa 23 km/h. Tuy nhiên, do chi phí khá cao, nên ô tô điện thời bấy giờ chỉ được sử dụng cho giới quý tộc và nhà giàu.

Từ năm 1920, khi hạ tầng giao thông được cải thiện, ngành công nghiệp khai thác dầu phát triển đã giúp cho giá nhiên liệu rẻ hơn rất nhiều. Chính vì vậy, ô tô chạy xăng và dầu ngày càng được ưa chuộng, bởi nó phù hợp với đa số dân chúng, kể cả ở các vùng nông thôn, các trang trại. Đến năm 1930, ô tô điện đã gần như hoàn toàn biến mất. Trong khi

đó, ô tô sử dụng động cơ đốt trong lại bắt đầu bùng nổ.

Ô tô điện được hồi sinh và phát triển trở lại từ năm 1970 do giá xăng tăng cao kỷ lục, mà tiên phong là hãng ô tô điện Tesla. Khi hệ thống hạ tầng phục vụ cho ô tô điện bắt đầu được giải quyết, nên ô tô điện đã có cơ sở để thúc đẩy phát triển. Đến năm 2015, loại hình ô tô thuần điện đã chính thức cán ngưỡng sản lượng bán hàng 500.000 chiếc trên toàn thế giới. Một trong những bước ngoặt do Tesla thực hiện là việc xây dựng mạng lưới trạm sạc ở Bắc Mỹ. Với hệ thống trạm sạc này, người tiêu dùng sử dụng ô tô điện của Tesla có thể sạc hoàn toàn miễn phí. Một trong những bước ngoặt quan trọng nhất giúp ô tô điện bùng nổ và khiến cả thế giới quan tâm diễn ra vào năm 2016 khi Tesla tung ra thị trường Model 3. Mẫu ô tô điện này chỉ có giá bán lẻ 35.000 USD, một mức giá cực kỳ hợp lý trong bối cảnh giá thành ô tô điện, nói chung, vẫn còn đắt đỏ. Người

* Trường ĐH KD&CN Hà Nội

tiêu dùng cũng đặc biệt quan tâm khi Tesla Model 3 có khả năng tăng tốc lên 96 km/h chỉ trong 2,5 giây, nhanh thứ 3 trong thế giới ô tô.

Sự ra đời của Tesla Model 3 đã kích thích một cuộc chạy đua nghiên cứu và phát triển xe điện trên toàn cầu. Tesla đã thuyết phục được cả các nhà quản lý lẫn người tiêu dùng về những thế mạnh và lợi ích của ô tô điện trong xu hướng phát triển giao thông hiện đại và văn minh bên cạnh vấn đề muôn thủa của loài người là môi trường. Để cạnh tranh, hãng Tesla đã giảm giá ô tô điện tại thị trường ô tô lớn nhất thế giới là Trung Quốc.

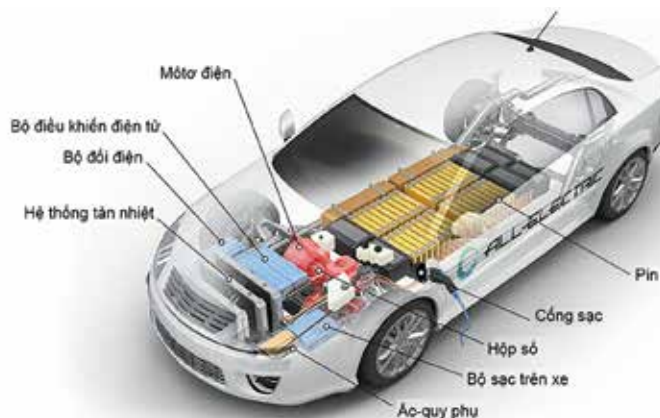
Cũng theo xu thế phát triển ô tô điện, hãng ô tô nội địa VinFast mới đây đã công bố nghiên cứu và sản xuất thành công 3 mẫu ô tô điện có khả năng tự hành cấp độ 2-3. Các mẫu ô tô này đã bắt đầu nhận đặt hàng và giao ngay từ cuối năm 2021. Những chiếc xe buýt

điện E01, E04, E08,... và ô tô điện Vinfast đầu tiên từng bước lưu thông trên các tuyến đường ở Hà Nội, mở ra kỷ nguyên xe buýt và ô tô điện sạch, thân thiện với môi trường, vận hành êm ái, được hành khách mọi lứa tuổi đón nhận một cách hào hứng với nhiều lời ngợi khen, đặc biệt là người cao tuổi và trẻ em.

2. Các giải pháp công nghệ ô tô điện hiện nay trên thế giới

2.1. Thay đổi cơ bản công nghệ chế tạo hệ thống động lực trên ô tô điện

Ô tô điện về cơ bản được cấu tạo tương tự như ô tô xăng hay diezen truyền thống. Điểm khác biệt nằm ở công nghệ chế tạo và vận hành hệ thống động lực, gồm động cơ điện (thay cho động cơ xăng), được điều khiển tốc độ quay bằng biến tần; tấm pin (thay cho xăng), không cần biến mô và hộp số tự động. Còn các cụm và hệ thống khác giống ô tô truyền thống. Cấu tạo ô tô điện được mô tả trên hình 1.



Hình 1. Cấu tạo ô tô điện

Chức năng cơ bản của các phần tử hệ thống động lực ô tô điện gồm:

- Động cơ điện. Đảm nhận chức năng chính là cung cấp năng lượng cho xe. Trên thị trường, động cơ điện có thể là loại một chiều hoặc xoay chiều. Thông

thường động cơ xoay chiều được sử dụng phổ biến hơn.

- Biến tần. Có nhiệm vụ chuyển đổi nguồn điện một chiều thành xoay chiều. Biến tần được lắp đặt để thay đổi tốc độ quay của động cơ. Việc này được thực

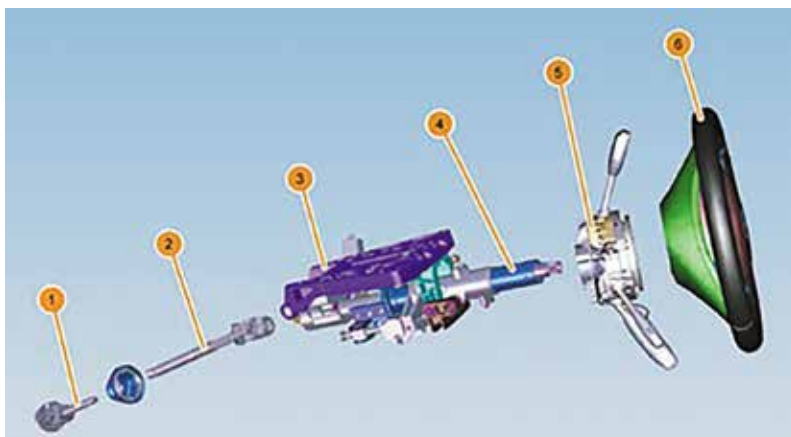
hiện thông qua điều chỉnh tần số của dòng điện xoay chiều. Ngoài ra, thông qua việc điều chỉnh biên độ của tín hiệu biến tần để tùy chỉnh mô-men xoắn hoặc công suất của động cơ.

- Pin và bộ sạc pin. Pin là bộ phận dùng để lưu trữ năng lượng cho xe chạy. Loại pin được sử dụng để lắp đặt trong ô tô điện là lithium. Sử dụng pin loại này, vì nó có tỷ lệ xả thải thấp, ít gây ô nhiễm môi trường. Bộ sạc pin với chức năng kiểm soát mức điện áp của pin. Việc này được thực hiện thông qua điều chỉnh tốc độ sạc trên ô tô. Ngoài ra, bộ sạc pin có khả năng theo dõi nhiệt độ của pin, giúp duy trì tuổi thọ của pin.

- Bộ điều khiển. Bộ phận này được ví von như bộ não của xe ô tô điện. Chức năng của bộ phận này là quản lý, kiểm soát tất cả các thông số kỹ thuật, tốc độ của xe.

- Cáp sạc. Đặt bên trong xe ô tô điện, được sử dụng để sạc pin cho ô tô tại các điểm sạc công cộng hoặc tại nhà. Ở những nơi có điểm sạc nhanh, sẽ có loại cáp sạc riêng biệt để sử dụng.

2.2. Nguyên lý vận hành ô tô điện



Hình 2. Các bộ phận bố trí trên trục lái

1. Thanh liên kết phía dưới; 2. Thanh liên kết phía trên; 3. Bộ phận trượt hiệu chỉnh vị trí vô lăng; 4. Trục lái; 5. Cụm công tắc điều khiển trên trục lái; 6. Vô lăng

Khi thực hiện đạp chân ga, thì nguồn điện sẽ được chuyển hóa từ một chiều sang xoay chiều. Đồng thời tín hiệu sẽ được gửi đến bộ phận điều chỉnh tốc độ của ô tô thông qua việc thay đổi tần số của dòng điện. Động cơ và bánh xe được kết nối với nhau thông qua bánh răng, giúp ô tô chuyển động. Trong trường hợp đạp phanh hay xe giảm tốc, động cơ lúc này sẽ phát ra năng lượng và được truyền ngược lại pin. Bộ pin của ô tô điện được sắp xếp thành từng nhóm song song và nối tiếp dưới sàn xe tạo nên hệ thống pin hoàn chỉnh.

2.3. Ứng dụng công nghệ tiên tiến hệ thống lái trên ô tô điện

Những mẫu xe ô tô điện đời mới, điển hình là các dòng xe Tesla, đều sử dụng hệ thống lái trợ lực điện (EPS) bao gồm: vô lăng, cụm cột lái có thể thu gọn được lắp lên thân xe, trục trung gian và cơ cấu lái và cụm mô tơ trợ lực, dẫn động lái. Xe Tesla sử dụng dẫn động truyền thống gồm thước lái, rotuyn lái trong và rotuyn lái ngoài, liên kết với nhau, điều khiển các bánh xe dẫn hướng (hình 2).

Nguyên lý hoạt động hệ thống trợ lực lái điện tiên tiến trên ô tô điện:

Khi người lái quay vô lăng, thanh xoắn biến dạng tùy theo mô men cản làm cho điện trở trong phần tử cảm biến mô-men xoắn thay đổi. ECU nhận được sự thay đổi về điện trở này, phân tích thông tin cùng với các đầu vào từ các cảm biến khác của xe, chẳng hạn như tốc độ, góc quay, v.v. ECU sau đó tạo ra tín hiệu hiện tại để cung cấp mức hỗ trợ chính xác cho tình huống.

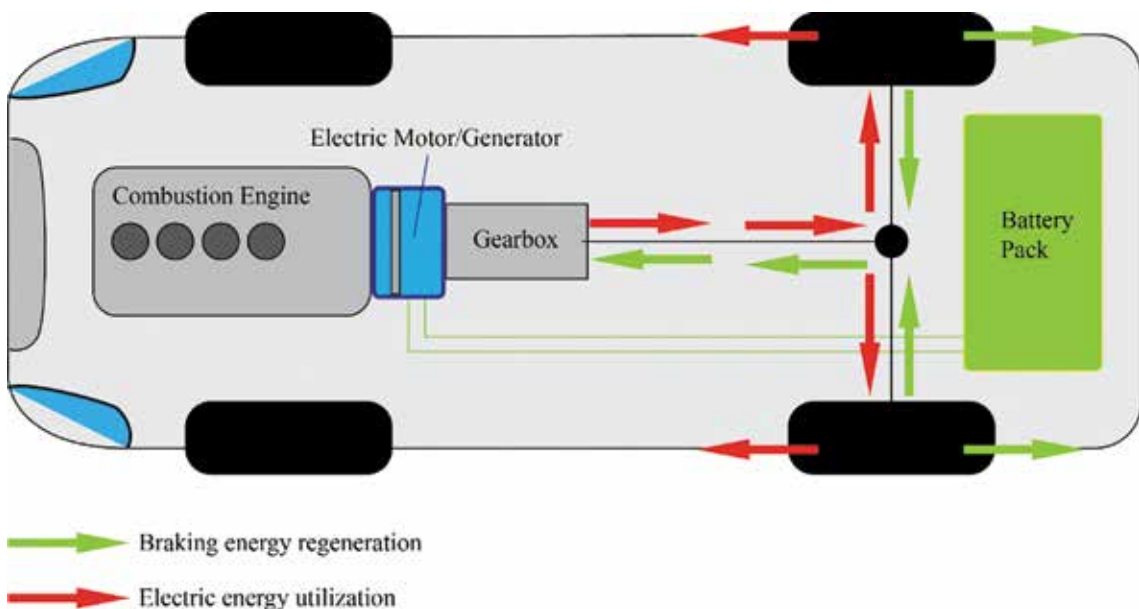
Động cơ nhận tín hiệu hiện tại từ ECU và chuyển đổi thành chuyển động quay. Vòng quay của động cơ được chuyển đến đai ốc truyền động qua đai cao su và được chuyển thành chuyển động thẳng của thước lái thông qua một loạt vòng bi được đặt trong rãnh xoắn ốc được gia công vào thước lái. Dòng điện và lực của động cơ trên thước lái tỷ lệ thuận với đầu vào mô-men xoắn từ người lái. Tay lái điện nhạy cảm với tốc độ, vì vậy tay lái nhận được nhiều sự trợ giúp

hơn ở tốc độ thấp và ít trợ giúp hơn ở tốc độ cao. EPS có 3 chế độ khác nhau: *Tiện nghi*, *Thể thao* và *Tiêu chuẩn*. Chế độ *Tiện nghi* cung cấp hỗ trợ lái nhiều nhất. Chế độ *Thể thao* cung cấp sự trợ giúp ít nhất, để cung cấp cho người lái phản hồi lái tối đa. Trong khi đó, chế độ *Tiêu chuẩn* cung cấp một sự cân bằng giữa mô-men trợ lực và lực tác động từ người lái.

Nếu nguồn điện trên xe bị lỗi, người lái có thể tiếp tục điều khiển xe qua kết nối cơ học giữa tay lái và bánh xe. Tuy nhiên, cần nhiều nỗ lực hơn bình thường để quay vô lăng.

2.4. Bổ sung công nghệ hệ thống phanh tái tạo năng lượng trên ô tô điện

Trên ô tô điện, phanh tái tạo năng lượng là hệ thống phanh chính, giúp xe hãm tốc độ. Người lái chỉ cần nhả chân ga, hệ thống phần mềm điều khiển xe sẽ tự động đảo chiều quay từ trường để biến motor thành máy phát điện. Còn hệ thống phanh thủy lực chỉ được sử dụng trong những tình huống khẩn cấp cần phanh gấp.



Hình 3. Sơ đồ nguyên lý hoạt động phanh tái tạo năng lượng

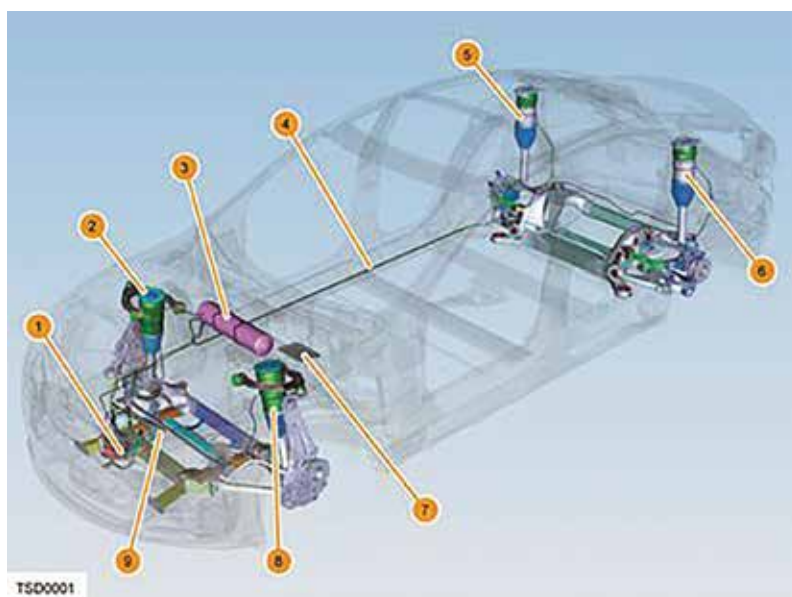
Nguyên lý hoạt động của hệ thống phanh tái tạo như sau:

Trong sơ đồ trên, khi lái xe bình thường, động cơ điện (Electric motor/Generator) lấy năng lượng từ khối pin giúp bánh xe chuyển động (đường màu đỏ). Khi nhấn chân phanh, động cơ điện sử dụng bộ chuyển đổi điện để đảo chiều từ trường, động cơ lúc này trở thành máy phát điện. và có nhiệm vụ ngược lại với động cơ. Máy phát điện biến đổi động năng, nhiệt năng, sinh ra khi phanh thành năng lượng điện, thu hồi và lưu trữ

năng lượng điện sinh ra trong khối pin (đường màu xanh lá cây). Khi đảo chiều từ trường, động cơ điện cũng sẽ sinh ra mô-men hãm (có chiều ngược lại với mô-men xoắn) và điện trở, giúp giảm tốc độ của xe.

2.5. Thay đổi công nghệ thông minh trên thống treo ô tô điện

Ô tô điện ngày nay được trang bị hệ thống treo khí nén có khả năng điều khiển trực tiếp hệ số đàn hồi để thay đổi chiều cao thích nghi với các điều kiện chuyển động của ô tô (hình 3).



Hình 4. Kết cấu hệ thống treo trên ô tô điện Tesla

(1. Máy nén khí; (2) Bộ giảm xóc phải phía trước; (3) Bình chứa khí; (4) Đường ống cấp khí; (5) Bộ giảm xóc phải phía sau; (6) Bộ giảm xóc trái phía sau; (7) Bộ điều khiển hệ thống treo (ECU); (8) Bộ giảm xóc trái phía trước; (9) Cụm van điện từ

Để điều khiển độ cứng các của bộ phận đàn hồi (bầu hơi) cảm biến độ cao được bố trí trên mỗi cụm bánh xe để xác định vị trí khung xe so với mặt đường, các cảm biến gia tốc, góc đánh lái, góc nghiêng thân xe và camera xác định biên dạng mặt đường được lắp đặt trên xe. Từ các thông tin nhận được sẽ quyết

định độ cứng của bầu hơi bằng cách tăng hoặc giảm áp suất cung cấp đến bầu hơi. Người lái xe có thể chọn từ bốn cấp độ cao bằng màn hình cảm ứng.

Chức năng của các phần tử hệ thống treo:

- Máy nén khí: Tạo áp suất nén cấp đến từng bầu hơi theo yêu cầu của tài xế.

Hơi nước và các tạp chất được đưa qua bộ lọc khí để loại bỏ.

- Bình khí nén: Dùng để chứa khí có áp suất cần thiết. Khí được dẫn vào các bộ phận đàn hồi của hệ thống treo phía trước và sau thông qua cụm van điện từ. Áp suất đến từng bầu hơi được kiểm soát bởi cảm biến áp suất, cảm biến độ cao theo các chương trình được lập trình sẵn trong hộp điều khiển ECU.

- Bộ sấy hấp thụ độ ẩm của khí nạp và được phục hồi khi không khí được thoát ra khỏi hệ thống, được điều khiển bởi các van điện từ và van an toàn đảo chiều trong cụm van, sau đó qua ống xả vào khí quyển.

Hộp điều khiển điện tử ECU có chức năng sau:

- Giám sát và điều chỉnh chiều cao các trục của xe thông qua bốn cảm biến chiều cao dựa vào tốc độ đường đi và nhiệt độ hệ thống, điều chỉnh chiều cao được chọn và một số điều kiện tiên quyết khác;

- Kiểm soát áp suất hệ thống và bật hoặc tắt máy nén để duy trì áp suất chuẩn. ECU nhận được các tín hiệu khác nhau từ các cảm biến thông qua mạng CAN;

- Vận hành máy nén thông qua role đặt trong hộp role/cầu chì phía trước;

- Điều khiển cấp nguồn cho các van điện từ đảo chiều và các van điện từ trong cụm van để cho phép khí nén từ bình chứa khí vào ống dẫn van tiết lưu vào trong các bộ phận treo;

- Điều khiển xả khí từ các bộ phận treo thông qua các van điện từ đảo chiều và van điện từ trong cụm van, cho phép máy nén bơm khí nén từ xy lanh trong các bộ phận treo trở lại bình chứa khí.

3. Một số yếu tố sử dụng ô tô điện ở Việt Nam

3.1. Tính ưu việt và nhược điểm của ô tô điện

Qua nghiên cứu công nghệ chế tạo và nguyên lý vận hành ô tô điện, có thể tổng hợp 10 tính ưu việt và 10 điểm hạn chế của ô tô điện như sau:

3.1.1. Tính ưu việt của ô tô điện:

1) Chi phí vận hành thấp hơn: chi phí nhiên liệu thấp hơn, giảm chi phí bảo trì và hiệu suất năng lượng cao hơn.

2) Nguồn năng lượng sạch hơn: so với xăng dầu, giảm phát thải khí nhà kính và các chất gây ô nhiễm khác. Sử dụng phanh tái tạo năng lượng hiệu quả, tiết kiệm và thân thiện.

3) Cải thiện trải nghiệm lái xe: Trải nghiệm lái mượt mà và yên tĩnh hơn, điều mà nhiều tài xế thấy thích hơn xe chạy xăng truyền thống.

4. Ít phụ thuộc vào dầu mỡ.

5. Chất lượng không khí được cải thiện: Giảm phát thải khí nhà kính và các chất gây ô nhiễm khác, góp phần cải thiện chất lượng không khí ở các thành phố và giảm các vấn đề sức khỏe liên quan đến ô nhiễm không khí.

6. Tăng tốc tốt hơn: Mô-men xoắn tức thời lớn nên khả năng tăng tốc tốt hơn so với xe chạy xăng.

7. Lái xe yên tĩnh hơn: Tạo ra ít tiếng ồn hơn so với ô tô chạy xăng, giúp trải nghiệm lái xe yên tĩnh hơn.

8. Ưu đãi của chính phủ: Nhiều chính phủ cung cấp các ưu đãi cho quyền sở hữu ô tô điện, chẳng hạn như tín dụng thuế, trợ cấp và trợ cấp cơ sở hạ tầng.

9. Giảm lượng khí thải carbon:

Lượng khí thải carbon thấp hơn nhiều so với ô tô chạy xăng, giảm tác động của chúng đối với môi trường.

10. Những tiến bộ trong công nghệ pin: Công nghệ pin đang ngày càng hoàn thiện làm cho ô tô điện có giá cả phải chăng hơn và phạm vi hoạt động xa hơn, khiến chúng trở thành một lựa chọn khả thi hơn cho việc sử dụng hàng ngày.

3.1.2. Nhược điểm cơ bản của ô tô điện:

1) Phạm vi bị giới hạn: Phạm vi lái xe hạn chế trước khi cần sạc lại, điều này có thể gây bất lợi cho các chuyến đi đường dài.

2) Chi phí trả trước cao: Giá mua trả trước của chúng có thể cao hơn đáng kể so với xe chạy bằng xăng truyền thống.

3) Thời gian sạc lại dài: Tùy thuộc vào cơ sở hạ tầng sạc và dung lượng pin.

4) Cơ sở hạ tầng sạc: Sự hạn chế về cơ sở hạ tầng sạc điện ở nhiều khu vực khiến việc sạc điện cho ô tô điện khi đang di chuyển trở nên khó khăn.

5) Pin bị xuống cấp: Pin trong ô tô điện xuống cấp theo thời gian, điều này có thể làm giảm phạm vi lái xe và hiệu suất tổng thể.

6) Tùy chọn mô hình hạn chế: Hiện tại, có ít mẫu xe điện hơn so với các loại xe chạy bằng xăng truyền thống, điều này có thể hạn chế sự lựa chọn của người tiêu dùng.

7) Giới hạn trọng lượng và kích thước: Do có bộ pin lớn, ô tô điện có thể nặng và cồng kềnh, điều này có thể ảnh hưởng tiêu cực đến hiệu suất và khả năng xử lý.

8) Phụ thuộc nhiều vào điện: Ô tô điện phụ thuộc nhiều vào điện, điều này có thể khiến chúng dễ bị mất điện và biến động giá năng lượng.

9) Hiệu suất thời tiết lạnh giảm: Thời tiết lạnh có thể làm giảm đáng kể phạm vi lái xe của ô tô điện, khiến chúng trở nên ít thực tế hơn khi sử dụng ở vùng khí hậu lạnh hơn.

10) Giá trị bán lại thấp: Hiện nay, xe điện có giá trị bán lại thấp hơn so với xe chạy xăng truyền thống, điều này có thể gây lo ngại cho người tiêu dùng.

3.2. Một số yếu tố sử dụng ô tô điện ở Việt Nam

Trên cơ sở nghiên cứu công nghệ ô tô điện và những ưu điểm, nhược điểm của ô tô điện, tác giả xin đề xuất một số yếu tố sử dụng ô tô điện ở Việt Nam như sau:

3.2.1. Xét về yếu tố công nghệ kỹ thuật và yếu tố môi trường:

Sử dụng ô tô điện là xu thế tất yếu của thời đại ngày nay và nước ta cũng cần đón nhận một cách tích cực. Tuy nhiên, về lâu dài cần tính đến xử lý rác thải là pin năng lượng khi nó trở thành phế liệu và khả năng đảm bảo nguồn tài nguyên thiên nhiên để sản xuất pin.

3.2.2. Xét về yếu tố tâm lý và văn hoá:

Vì đây là phương tiện giao thông thế hệ mới, hiện đại nên cần có sự hiểu biết về cấu tạo, làm quen với cách vận hành trên đường, văn hoá ứng xử của lái xe sao cho duy trì sự thoải mái nhưng rất cần đảm bảo an toàn giao thông cho chính mình và cho người đi đường. Ngoài ra, ô tô buýt thân thiện với môi trường nhưng cũng cần đặc biệt quan tâm đến sự thân thiện với hành khách, những người sử dụng và trả phí cho xe, nhất là những người già và trẻ em là những người yếu thế khi họ tham gia giao thông.

3.2.3. Xét về yếu tố địa lý:

Nước ta trải dài từ Bắc đến Nam với nhiều địa hình phức tạp, cơ sở hạ tầng vẫn đang từng bước được đồng bộ nhưng còn nhiều bất cập. Việc đầu tư xây dựng các trạm nạp điện đảm bảo tiện lợi và an toàn, tiết kiệm điện đòi hỏi nhiều thách thức cho ngành giao thông và cho doanh nghiệp khi kinh doanh loại phương tiện trên.

3.2.4. Xét về yếu tố khí hậu:

Nước ta nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, khí hậu nắng ẩm nhiều. Hạ tầng cất giữ phương tiện giao thông không theo kịp sự gia tăng lượng ô tô hàng năm. Rất nhiều xe phải nằm phơi nắng, mưa ngoài trời nên linh kiện điện tử sẽ bị suy giảm nhanh độ tin cậy, kể cả màn hình điều

khiển trung tâm. Vì vậy, cần xem xét đến yếu tố nhiệt đới hoá ô tô điện “phiên bản” Việt Nam, trong đó có việc quay lại sử dụng các nút bấm điều khiển vật lý (cơ) như một số hãng xe đang triển khai.

3.2.5. Xét về yếu tố kinh tế - xã hội:

Việc đầu tư hạ tầng giao thông, các nhà để xe cao tầng cho ô tô điện trọng tải lớn hơn xe xăng và xe dầu cũng còn là thách thức không nhỏ. Phải chăng, giai đoạn đầu nên phát triển xe buýt điện công cộng như Tập đoàn Vingroup đã và đang triển khai để thay thế xe buýt chạy xăng dầu và nên đưa thành chiến lược quốc gia. Ngoài ra, cần thay đổi dần nhận thức của người sử dụng xe điện và hành vi của lái xe, tránh các sự cố đáng tiếc xảy ra (như đạp nhầm chân phanh thành chân ga)/.

Tài liệu tham khảo

1. Thái Doãn Tường (2019). Bài giảng hệ thống truyền động thủy lực khí nén trên ô tô. Trường Đại học Kinh doanh và Công nghệ Hà Nội.
2. Phạm Xuân Mai, Phạm Văn Hà, Trần Thị Mỹ Tâm, Tiêu Hà Hồng Nhiên (2021). Phương pháp thiết kế hệ thống động lực xe điện. Tạp chí Khoa học và Công nghệ. Đại học Đà Nẵng, VOL.20, NO.2.2022.
3. Lê Đình Nghiêm (2022). Xu hướng phát triển ô tô điện tại Việt Nam và các vấn đề cần giải quyết giai đoạn 2020-2030. Tạp chí Cơ khí Việt Nam, số 3.2022.
4. Nguyễn Hoàng Mai (2022). Nghiên cứu các thách thức và rào cản đến xu hướng sử dụng xe điện trong dịch vụ giao hàng chặng cuối tại Việt Nam. Khoa Vận tải - Kinh tế, Trường Đại học Giao thông Vận tải, Hà Nội.
5. Saqlain Ali and Partners (2021). An Overview on Why Electric Cars are The Future Of Transportation. Faculty of California State University, USA.

Nhận: 21/3/2023

Biên tập: 31/5/2023

Đăng: Số tháng 7/2023