

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA THÔNG SỐ KẾT CẤU VÀ TẢI TRỌNG ĐẾN QUÁ TRÌNH LÀM VIỆC CỦA XE ĐIỆN

RESEARCH ON THE EFFECT OF STRUCTURAL AND LOAD PARAMETERS ON THE WORKING PROCESS OF ELECTRIC VEHICLES

Phan Văn Nam¹, Tống Xuân Hiếu², Vũ Thành Hoàng Anh²,
Hoàng Đức Lộc³, Bùi Như Tiến³, Nguyễn Xuân Khoa^{4,*}

TÓM TẮT

Động cơ đốt trong luôn đóng một vai trò quan trọng trong phát triển phương tiện giao thông vận tải. Trong lĩnh vực vận tải nổi lên một xu hướng rõ nét về công nghệ năng lượng thay thế xăng dầu. Có nhiều biện pháp được đưa ra để đáp ứng những yêu cầu đó như sử dụng các nguồn năng lượng mặt trời, năng lượng gió... và một trong các biện pháp đó là tích trữ năng lượng dưới dạng điện năng, có thể tích trữ điện năng nhờ các loại pin hoặc ắc quy. Bài báo này nghiên cứu mô phỏng ảnh hưởng các thông số kết cấu và tải trọng tới quá trình làm việc của xe điện.

Từ khóa: Động cơ đốt trong, năng lượng mặt trời, điện năng.

ABSTRACT

The internal combustion engine has always played an important role in vehicle development. In the transportation sector, there are some clear trends in energy technology to replace petroleum. There are many measures put in place to meet those requirements such as using solar energy, wind energy...and one of those measures is storing energy in the form of electricity, which can store electricity. powered by batteries or accumulators. This paper studies and simulates the influence of structural parameters and loads on the working process of electric vehicles.

Keywords: Internal combustion engine, solar energy, electricity.

¹Lớp Kỹ thuật Ô tô 5 - K13, Khoa Công nghệ Ô tô, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Lớp Kỹ thuật Ô tô 1 - K 14, Khoa Công nghệ Ô tô, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

³Lớp Kỹ thuật Ô tô 2 - K15, Khoa Công nghệ Ô tô, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

⁴Khoa Công nghệ Ô tô, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: nguyensexuankhoabk@gmail.com

1. GIỚI THIỆU

Để đảm bảo xe điện hay các thiết bị điện trên xe hoạt động được tốt cần phải có những nguồn năng lượng phù hợp, có dung lượng lớn, hiệu suất cao, có thể dùng lại nhiều lần và đặc biệt gọn nhẹ, an toàn. Bài báo này tập trung nghiên cứu, mô phỏng ảnh hưởng các thông số kết cấu và tải trọng tới quá trình làm việc của xe điện, ngoài ra còn xây dựng mô hình toán học và tính toán các thông số kết cấu và tải trọng ảnh hưởng tới quá trình làm việc của xe điện. Cuối cùng là sử dụng phần mềm Inventor mô phỏng

mô hình thử nghiệm xe điện và mô phỏng sự ảnh hưởng của thông số kết cấu tải trọng đến quá trình làm việc của xe điện bằng Matlab Simulink và sử dụng phần mềm matlab mô phỏng xe máy điện.

2. PHƯƠNG PHÁP THẢO LUẬN

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu lý thuyết kết hợp với phương pháp thực nghiệm trên băng thử để đánh giá các tính năng của xe máy điện ở các chế độ làm việc khác nhau. Nghiên cứu thiết kế chế tạo băng thử cho xe máy điện. Xây dựng mô hình mô phỏng xe máy điện dựa trên phần mềm Matlab-simulink. Thử nghiệm và kết hợp mô phỏng xác định sự ảnh hưởng của của yếu tố đầu vào và điều kiện làm việc tới khả năng làm việc, mức tiêu thụ điện năng của xe máy điện

2.2. Cơ sở lý thuyết

Phương trình cân bằng: $F_{pf} - (F_{sf} + F_{wf} + F_{rf}) = Ma$

Momen đẩy của bánh xe: $T_p = F_{pf} \cdot R_w$

T_p là mômen đẩy, R_w là bán kính bánh xe

Tổng công suất được sử dụng để giúp người lái xe và xe máy điện vượt qua lực cản của không khí, độ dốc và ma sát lăn.

$$P_{total} = P_{air} + P_s + P_f$$

Ở đây, P_{air} là điện năng tiêu thụ để vượt qua sức cản của không khí:

$$P_{air} = \frac{1}{2} (A_{fa} \cdot C_{ap} \cdot (v_w + v_{EM})^2 \cdot v_{EM})$$

Công suất tiêu thụ để vượt qua sức cản của dốc (Pslope):

$$P_s = M \cdot g \cdot C_s \cdot v_{EM}$$

Công suất tiêu thụ cần thiết để vượt qua ma sát lăn (Ma sát):

$$P_f = M \cdot g \cdot C_{rr} \cdot v_{EM} \cdot \cos \alpha$$

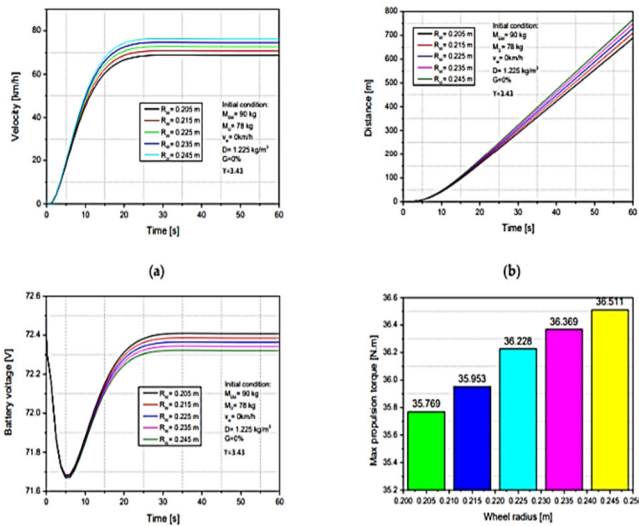
3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Quy trình mô phỏng

Nhóm nghiên cứu đã sử dụng phần mềm Matlab simulink để nghiên cứu tính toán ảnh hưởng của các thông số đến tính năng của xe điện.

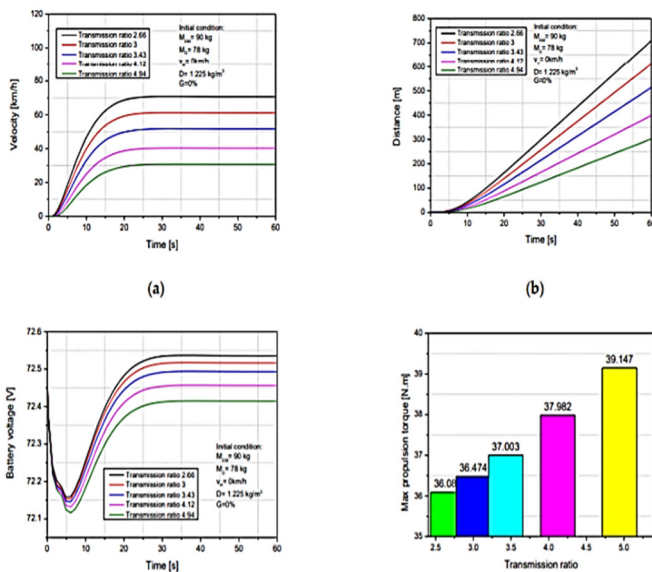
Một trong những thông số kết cấu ảnh hưởng trực tiếp đến động lực học xe máy điện là bán kính bánh xe. Để hiểu được ảnh hưởng của nó đến động lực và mức tiêu thụ điện của một chiếc xe máy điện, mô phỏng được tiến hành trong điều kiện ban đầu là một chiếc xe máy điện có khối lượng 90kg, khối lượng người lái 78kg, tốc độ gió 0 km/h, tỷ số truyền 2,66 và 0%. tỷ lệ dốc, trong khi bán kính bánh xe thay đổi.

3.2. Kết quả mô phỏng



Hình 1. Kết quả mô phỏng ảnh hưởng của bán kính bánh xe đến động lực học xe điện

Hình 1 cho thấy vận tốc và quãng đường di chuyển lần lượt tăng từ 68,62km/h lên 76,2km/h (11%) và từ 689,47m lên 766,75m (11,2%) khi bán kính bánh xe tăng từ 0,205 m lên 0,245m. Điều này có thể được giải thích bằng cách tăng bán kính bánh xe, dẫn đến tăng quán tính quay. Hơn nữa, công suất tiêu thụ tăng 0,11% và mô-men xoắn đẩy tăng từ 35,769N.m lên 36,511N.m.



Hình 2. Kết quả mô phỏng ảnh hưởng của tỷ số truyền đến động lực học xe điện

Khi tỉ số truyền tăng thì vận tốc và quãng đường chuyển động giảm dần. Vận tốc tối đa và quãng đường di chuyển ở tỷ số truyền 2,66 lần lượt là 70,7km/h và 710,44m, trong khi vận tốc lớn nhất và quãng đường di chuyển ở tỷ số truyền 4,94 lần lượt là 30,74km/h và 303,12m. Khi tăng tỷ số truyền từ 2,66 lên 4,94 thì mức tiêu thụ điện tăng 0,16%.

4. KẾT LUẬN

Hoạt động của xe máy điện được mô phỏng và mô phỏng dựa trên mô hình động cơ điện một chiều và mô hình pin được giải quyết bằng một chương trình viết trong MATLAB-Simulink. Ảnh hưởng của các thông số đầu vào, chẳng hạn như bán kính bánh xe lên động lực học xe máy điện và mức tiêu thụ điện, đã được nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu cho thấy hiệu suất động lực học và mức tiêu thụ điện của xe máy điện có thể được tối ưu hóa bằng cách điều chỉnh các thông số đầu vào. Khi thay đổi bán kính bánh xe từ 0,205m thành 0,245m, vận tốc cực đại tăng từ 68,62 km/h lên 76,2km/h (11%), quãng đường di chuyển tăng từ 689,47m lên 766,75m (11,2%) và tiêu thụ điện tăng 0,11%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bùi Nhật Vũ, Trần Thị Diễm Trang. Công nghệ sản xuất Pin Litium-ion. Trường đại học Cần Thơ.
- [2]. Nguyễn Minh Nguyệt, 2008. Tổng quan về pin Litium-ion. Khóa luận tốt nghiệp.
- [3]. Goodarzi, Gordon A. Hayes, John G. Electric powertrain energy systems, power electronics drives for hybrid, electric fuel cell vehicle,s (z-lib.org).
- [4]. Amir Khajepour, M. Saber Fallah, Avesta Goodarzi. Electric and Hybrid Vehicles_ Technologies. Modeling and Control - A Mechatronic Approach-Wi
- [5]. Farzaneh A., Farjah E., Farzaneh A., 2019. A Novel Smart Energy Management System in Pure Electric Motorcycle Using COA. IEEE Trans. Intell. Veh. 2019, 4, 600–608.
- [6]. Asaei B., Habibidoost M., 2013. Simulation, and prototype production of a through the road parallel hybrid electric motorcycle. Energy Convers. Manag, 71, 12–20.
- [7]. Farzaneh A., Farjah E., 2018. Analysis of Road Curvature's Effects on Electric Motorcycle Energy Consumption. Energy, 151, 160–166.