



Tạp chí Khoa học và Kinh tế Phát triển
Trường Đại học Nam Cần Thơ

Website: jsde.nctu.edu.vn



Nghiên cứu sơ bộ mẫu xe điện 2 chỗ ngồi định hướng ứng dụng

Nguyễn Văn Tổng Em^{1*}, Mai Việt Shin¹, Trương Hữu Lộc¹, Tống Tấn Huy¹, Lê Hoàng Mãi¹

¹Trường Đại học Nam Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm bài viết: Nguyễn Văn Tổng Em (email: nvtongem@nctu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 20/10/2023

Ngày phản biện: 10/11/2023

Ngày duyệt đăng: 5/12/2023

Title: preliminary research on application-oriented 2-seat electric vehicle model

Keywords: application-oriented, 2-seat electric vehicle

Từ khóa: định hướng ứng dụng, xe điện 2 chỗ

ABSTRACT

This article presents a preliminary study on the development of a 2-seat electric vehicle designed for specific applications, in line with the green and eco-friendly vehicle strategy of Can Tho City and the Mekong Delta provinces. Due to the unique topography of the Mekong Delta, this type of vehicle has great potential for use in tourism, transportation of local goods, conducting inspections and field surveys, and providing natural resource and environmental services. Unlike traditional vehicles that run on gasoline or diesel, electric cars rely solely on electric motors as their source of energy, making them a more environmentally friendly option by reducing pollution. The paper also delves into the technical aspects and working principle of the electric car, as well as a comparison of parameters between hybrid cars with internal combustion engines and electric cars. Based on the data, the author analyzes the advantages and limitations of the researched vehicle and provides recommendations for future improvements to this specialized electric car.

TÓM TẮT

Bài viết này mô tả bước đầu nghiên cứu chế tạo ô tô điện 2 chỗ ngồi hướng ứng dụng, phù hợp với chiến lược phát triển phương tiện xanh, sạch, thân thiện với môi trường Thành phố Cần Thơ và các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long. Do đặc điểm địa hình của ĐBSCL nên loại phương tiện này rất phù hợp trong việc phục vụ du lịch, vận chuyển các sản vật quan trọng của địa phương, đi kiểm tra, khảo sát thực địa, các dịch vụ về tài nguyên và môi trường... Khác với các phương tiện sử dụng nhiên liệu xăng, dầu Diesel,

động cơ điện là nguồn năng lượng chính của các phương tiện, góp phần bảo vệ môi trường bằng cách làm giảm các nguồn gây ô nhiễm. Ngoài ra, bài viết này còn đề cập đến các vấn đề kỹ thuật, nguyên lý làm việc và có nên so sánh các thông số của xe Hybrid giữa động cơ đốt trong và động cơ điện hạt không. Trên cơ sở dữ liệu, tác giả phân tích những ưu điểm và hạn chế của loại xe nghiên cứu để đưa ra những kiến nghị cải tiến cho loại xe điện chuyên dụng này trong tương lai.

1. GIỚI THIỆU

Phân loại xe là một yếu tố quan trọng của việc cho phép sản xuất và đưa sản phẩm ra thị trường. Các loại xe được phân loại rõ ràng là điều cần thiết cho khả năng cạnh của ngành công nghiệp ô tô. Các danh mục này phân loại phương tiện theo mục đích quản lý, cho phép các nhà sản xuất được hưởng lợi từ Thị trường chung EU và cho phép họ xuất khẩu sản phẩm của mình ra ngoài EU. Các loại phương tiện chính bao gồm: (1) Loại M: phương tiện chở khách; (2) Loại N: Xe chở hàng; (3) Loại L: Xe 2, 3 bánh, xe 4 bánh; (4) Loại T: máy kéo nông, lâm nghiệp và rơ moóc của chúng; (5) Xe thuộc loại M hoặc N được phân loại thành: xe hạng nhẹ (xe khách và xe van), hoặc xe hạng nặng (xe tải, xe buýt và xe khách), mức độ quan trọng của loại xe. Mặc dù hệ thống phê duyệt của EU cho phép các nhà sản xuất hưởng lợi từ các cơ hội do thị trường nội địa mang lại, nhưng sự thuận lợi kỹ thuật trên toàn thế giới trong bối cảnh của Ủy ban Kinh tế Liên hợp quốc về Châu Âu (UNECE) mang đến cho họ một thị trường mở rộng ra ngoài biên giới Châu Âu. Đã đạt được sự phát triển toàn diện về kỹ thuật đối với các phương tiện hạng nhẹ và hạng nặng, xe máy và một số máy kéo nông nghiệp và lâm nghiệp [1].

Những năm 1970, sau ba cuộc khủng hoảng dầu mỏ trên thế giới, các công ty ô tô đa quốc

gia đã bắt đầu phát triển các loại xe điện. Các hãng xe trên thế giới và kể cả Việt Nam đã đầu tư rất nhiều nguồn nhân lực, vật chất và tài chính trong nghiên cứu và phát triển của xe điện, và đã đạt được một loạt thành tựu trong nghiên cứu khoa học. Tuy nhiên, cho đến nay, họ cũng đã đạt được những thành tựu to lớn trong nghiên cứu và phát triển các dự án xe điện trong những năm qua. Các công ty ô tô nước ngoài đầu tư nhiều tiền và nhân lực, đã được đưa vào sản xuất hàng loạt sản phẩm ô tô điện. Tuy nhiên, với cuộc khủng hoảng năng lượng toàn cầu ngày càng trầm trọng, cạn kiệt tài nguyên dầu mỏ và ô nhiễm không khí, làm tăng nguy cơ gia tăng toàn cầu nhiệt độ, chính phủ và các công ty ô tô nhìn chung đều công nhận rằng tiết kiệm năng lượng và giảm phát thải là hướng đi chính của tương lai sự phát triển của công nghệ ô tô, sự phát triển của xe điện sẽ là cách tốt nhất để giải quyết hai khó khăn kỹ thuật này. Chính vì thế việc nghiên cứu xe ô tô điện 2 chỗ ngồi mà nhóm nghiên cứu thực hiện được đó cũng là nền tảng bước đầu để vận dụng kiến thức chuyên ngành vào phát triển ngành ô tô cho quốc gia hiện nay [2].

Trong những năm đầu thế kỷ XIX, ngành công nghiệp ô tô điện đã có nhiều bước tiến đột phá từ pin - động cơ, đặt dấu mốc ra đời của chiếc

xe điện đầu tiên vào năm 1800. Cũng vào thời điểm này, các nhà cách tân tại Hungary, Hà Lan, Hoa Kỳ và thợ rèn từ vùng Vermont đã tạo ra một chiếc ô tô điện cỡ nhỏ đầu tiên để thử nghiệm loại hình xe chạy bằng pin. Đến giữa thế kỷ này, Robert Anderson (nhà phát minh người Anh) đã sáng chế chiếc xe điện với cấu trúc thô sơ và đơn giản. Nửa cuối thế kỷ XIX, các nhà nghiên cứu người Pháp và Anh mới chế tạo được một chiếc xe ô tô điện dân dụng đầu tiên. Khoảng năm 1890, một chuyên gia hóa học sống tại Des Moines, Iowa (Mỹ) tên là William Morrison đã thành công chế tạo chiếc ô tô điện đầu tiên tại Mỹ. Năm 1899, xe ô tô điện được sử dụng phổ biến hơn so với các loại ô tô chạy bằng xăng và hơi nước. Năm 1997, Toyota giới thiệu mẫu xe điện hybrid đầu tiên được sản xuất hàng loạt mang tên Prius. Năm 2000, Toyota phát hành Prius trên toàn thế giới và thu lại rất nhiều thành công. Prius trở thành chiếc xe hybrid bán chạy nhất trên toàn thế giới trong suốt một thập kỷ qua, đây là động lực để xe ô tô điện củng cố lại danh tiếng. Có gần 18.000 chiếc Prius được bán ra trong năm sản xuất đầu tiên, tạo nên lịch sử ngành công nghiệp ô tô điện lúc bấy giờ. Cũng trong thời gian này, vài nghìn chiếc ô tô chạy hoàn toàn bằng điện được sản xuất bởi các hãng sản xuất ô tô lớn, nhưng hầu hết chúng chỉ có sẵn để cho thuê và bị ngừng đầu năm 2000. Sự chuyển dịch của ngành sản xuất ô tô điện trong những năm 1997 của thế kỷ 20 đã tạo điều kiện lớn cho thị trường này “hồi sinh”. Năm 2006, Tesla Motors (một công ty khởi nghiệp ở Thung lũng Silicon) tiết lộ chiến lược sản xuất mẫu xe thể thao thuần điện với phạm vi hoạt động hơn 200 km mang tên Tesla Roadster. Chiếc xe này được mở bán vào tháng 02/2008. Sự thành công của Tesla đã tạo động lực cho nhiều nhà sản xuất

ô tô lớn đẩy nhanh tiến độ sản xuất xe điện của mình. Cuối năm 2010, Chevy Volt và Nissan LEAF được ra mắt tại thị trường Mỹ. Đây là hai mẫu xe plug-in hybrid sử dụng Volt động cơ xăng bổ sung hệ dẫn động điện sau khi hết pin và cho phép người lái mở rộng quãng đường di chuyển. Để cải thiện phạm vi hoạt động và hiệu suất cho xe điện plug-in, các công nghệ pin mới cũng bắt đầu được nghiên cứu. Đây cũng là một lĩnh vực đầy hứa hẹn và có nhiều tiềm năng đầy mạnh xu hướng phát triển ô tô điện trong tương lai [3],[4],[5].

2. PHƯƠNG PHÁP

2.1 Tính lực cản lăn

Lực cản lăn là một trong những lực cản làm tăng đáng kể tiêu thụ năng lượng ô tô vì vậy việc tính toán lực cản lăn trước khi thiết kế một sản phẩm ô tô là vô cùng quan trọng. Ta có thể tính toán lực cản lăn như sau: Khi xe chuyển động trên mặt đường có độ dốc nhỏ thì góc α khá nhỏ nên có thể coi $\cos \alpha = 1$ hoặc khi mặt đường nằm ngang thì ta có [7],[8]:

$$\text{Lực cản lăn } F_L = G \cdot f \cdot \cos \alpha = m \cdot g \cdot f = 172.10.0,018 = 30,96 \text{ (N)}$$

Mômen cản lăn của ô tô được tính:

$$\begin{aligned} M_f &= M_{f1} + M_{f2} = Z_1 f r_b + Z_2 f r_b \\ &= G f r_b \cos \alpha \end{aligned}$$

Ở đây:

M_{f1}, M_{f2} – Mômen cản lăn ở các bánh xe cầu trước và cầu sau.

r_b – Bán kính bánh xe.

Nếu xe chuyển động trên đường ngang thì:

$$\begin{aligned} M_f = P_f \cdot r_b &= G \cdot f \cdot r_b = 1720.0,018.0,2 \\ &= 6,2 \text{ (Nm)} \end{aligned}$$

Trong đó:

m: khối lượng của xe

g: gia tốc trọng trường

f: hệ số cản lăn

Xác định vận tốc cực đại

Khi xe chạy ở tốc độ tối đa thì ta xem như không tồn tại lực lên dốc và lực quán tính.

Công suất động cơ $P_m = 850W$

$$N_k = P_m \cdot \eta = 850 \cdot 0,95 = 807,5W$$

Ta có: $F_{MG} = F_L + F_G$

$$N_k = F_{MG} \cdot v$$

$$\Rightarrow N_k = (F_L + F_G) \cdot v$$

$$\Rightarrow N_k = (F_L + k \cdot S \cdot v^2)$$

$$\Rightarrow N_k = (F_L + k \cdot 0,8 \cdot B \cdot H \cdot v^2)$$

$$\Rightarrow 807,5 = (30,96 + 0,6 \cdot v^2) \cdot v$$

$$\Rightarrow v = 9,5 \text{ m/s}$$

2.2 Xác định tỉ số truyền

Tỷ số truyền của hệ thống xác định theo công thức:

$$i_h = \frac{\omega_M}{\omega_{bx}} = \frac{n_M}{n_{bx}}$$

Trong đó: ω_M, n_M là vận tốc góc và số vòng quay định mức của động cơ điện và ω_{bx}, n_{bx} là vận tốc góc và số vòng quay cần thiết lớn nhất của bánh xe.

Ta có:

$n_M = 1500$ (v/ph) và n_{bx} được xác định theo công thức:

$$n_{bx} = \frac{30 \cdot v_{max}}{\pi \cdot r_{bx}} = \frac{30 \cdot 9,5}{3,14 \cdot 0,2} = 454 \text{ (v/ph)}$$

$$\Rightarrow i_H = \frac{\omega_M}{\omega_{bx}} = \frac{n_M}{n_{bx}} = \frac{1500}{454} = 3,3$$

Vậy tỉ số truyền chung của hệ thống truyền lực là 3,3

2.3 Tính lực cản không khí khi ô tô di chuyển

Lực cản gió được tính: $F_G = k \cdot F \cdot v^2$

Trong đó:

K: là hệ số cản không khí

(Đối với xe con vỏ hở $k = 0,4 \div 0,5 \text{ Ns}^2/\text{m}^4$,

chọn $k = 0,4 \text{ Ns}^2/\text{m}^4$)

F: là diện tích cản chính diện ($F = 0,8 \cdot B \cdot H$)

B: Chiều rộng toàn bộ của ô tô ($B = 0,94 \text{ m}$)

H: Chiều cao toàn bộ của ô tô ($H = 1,49 \text{ m}$)

Nên: $F = 0,8 \cdot 0,94 \cdot 1,49 = 1,12 \text{ (m}^2\text{)}$

v: là vận tốc lớn nhất của xe

$$v = 34,2 \text{ (km/h)} = 9,5 \text{ (m/s)}$$

$$\text{Suy ra: } F_G = 0,4 \cdot 1,12 \cdot 9,5^2 =$$

$$40,4 \text{ (N)}$$

2.4 Tính lực kéo tiếp tuyến P_k

P_k là phản lực từ mặt đường tác dụng lên bánh xe chủ động theo cùng chiều chuyển động của ô tô. Điểm đặt của P_k tại tâm của vết tiếp xúc giữa bánh xe với mặt đường:

$$P_k = \frac{M_k}{r_b} = \frac{M_e \cdot i_t \cdot \eta}{r_b}$$

Trong đó:

M_e : Momen xoắn của động cơ (Nm)

i_t : Tỷ số truyền

η : Hiệu suất động cơ ($\eta = 0,95$)

r_b : Bán kính hiệu dụng ($r_b = 0,3 - 0,02 = 0,18\text{m}$)

$$M_e = \frac{10^4 \cdot N_e}{1,047 \cdot n_e} = \frac{10^4 \cdot 0,85}{1,047 \cdot 1500} = 5,41$$

Trong đó:

N_e : Công suất động cơ (kW)

n_e : Số vòng quay động cơ (vòng/phút)

$$\text{Vậy: } P_k = \frac{M_k}{r_b} = \frac{M_e \cdot i_t \cdot \eta}{r_b} = \frac{5,41 \cdot 3,3 \cdot 0,95}{0,18} =$$

$$94,22 \text{ (N)}$$

2.5 Tính bán kính quay vòng

Tính theo vết bánh xe phía ngoài ô tô, bán kính quay xe ô tô tối thiểu được tính theo công thức sau:

$$\begin{aligned} R_{qmin} &= \frac{L}{\sin(q)} + \frac{B}{2 \cos(q)} \\ &= \frac{1,68}{\sin(32)} + \frac{0,77}{2 \cos(32)} \\ &= 3,62 \text{ (m)} \end{aligned}$$

Trong đó:

R_{qmin} : Bán kính quay vòng tối thiểu

L: Chiều dài cơ sở của xe

B: Khoảng cách tâm hai trụ đứng của cầu trước
 q: Góc quay trung bình của các bánh xe dẫn hướng ($q = 30^\circ - 35^\circ$).

2.6 Tính khả năng vượt dốc cực đại của ô tô

Khả năng vượt dốc lớn nhất của ô tô phụ thuộc vào nhiều yếu tố như công suất động cơ, trọng lượng xe, hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường, góc nghiêng của dốc [9].

$$\alpha_{max} = \arcsin\left(\frac{P}{m \cdot g \cdot v}\right)$$

Trong đó:

α_{max} : Là góc dốc lớn nhất (Rad).

arcsin: Là hàm sin nghịch đảo của một số.

P: là công suất động cơ (W).

M: là trọng lượng xe (kg)

g: là gia tốc trọng trường (m/s^2)

v: là vận tốc xe (m/s)

$$\alpha_{max} = \arcsin\left(\frac{850}{172,9 \cdot 9,8 \cdot \frac{5}{3,6}}\right) = 0,56 \text{ (rad)} = 32,12^\circ$$

Đây là góc dốc lớn nhất mà xe có thể vượt qua mà không bị trượt hay đứng lại.

2.7 Phân bố trọng lượng ô tô

Sự phân bố trọng lượng lên các trục của ô tô thiết kế khi không tải và khi có tải được xác định trên cơ sở giá trị các thành phần trọng lượng và vị trí tác dụng của chúng lên các trục trên ô tô [7].

Cơ sở lý thuyết:

Tọa độ trọng tâm của ô tô thiết kế theo chiều dọc

a: khoảng cách từ trọng tâm ô tô đến cầu trước

b: khoảng cách từ trọng tâm ô tô đến cầu sau

Tọa độ trọng tâm của ô tô theo chiều cao h_g

Căn cứ vào giá trị các thành phần trọng lượng và tọa độ trọng tâm của chúng, ta xác định tọa độ trọng tâm của ô tô theo công thức [10]:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^M (G_i l_i)}{\sum_{i=1}^m G_i} ; b = L - a ; h = \frac{\sum_{i=1}^M (G_i l_i)}{\sum_{i=1}^m G_i}$$

Trong đó:

l_i : khoảng cách từ tâm vết tiếp xúc bánh trước đến tọa độ trọng tâm các thành phần khối lượng

h_i : chiều cao trọng tâm các thành phần khối lượng

G: trọng lượng bản thân ô tô

Các thành phần khối lượng bao gồm:

G_k : trọng lượng sắt-xi và khung xương

G_{ct} : trọng lượng cầu trước và bánh xe

G_{cs} : trọng lượng cầu sau và bánh xe

G_m : trọng lượng động cơ

G_a : trọng lượng acquy

G_g : trọng lượng ghế

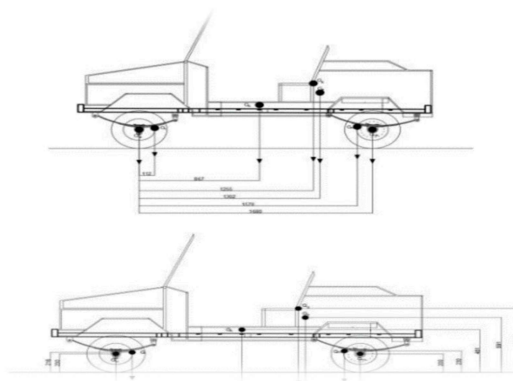
G_l : trọng lượng hệ thống lái

Phân bố trọng lượng trên các cầu:

$$Z_1 = \frac{G \cdot b}{L} ; Z_2 = G - Z_1$$

2.8 Trường hợp không tải

Sơ đồ phân bố trọng lượng ô tô không tải như sau:



Hình 1. Sơ đồ phân bố tải trọng khi ô tô không tải

Bảng 1. Các thông số phân bố tải trọng khi ô tô không tải

STT	Tên gọi	Trọng lượng		l_i (mm)	h_i (mm)	$G_i l_i$	$G_i h_i$
		Kí hiệu	(kg)				
1	Sắt-xi và khung sườn	G_k	60	867	461	52020	27660
2	Cầu trước và bánh xe	G_{ct}	15	0	200	0	3000
3	Cầu sau và bánh xe	G_{cs}	25	1680	200	42000	5000
4	Động cơ	G_m	4	1570	230	6280	930
5	Acquy	G_a	28	1302	591	36456	16548
6	Ghế	G_g	3	1255	690	3765	2070
7	Hệ thống lái	G_l	5	112	216	560	1080
Tổng		Σ	140	-	-	141081	56278

Suy ra:

$$a = 1008 \text{ (mm)}$$

$$b = 672 \text{ (mm)}$$

$$h_g = 402 \text{ (mm)}$$

$$Z_1 = 560 \text{ (N)}$$

$$Z_2 = 840 \text{ (N)}$$

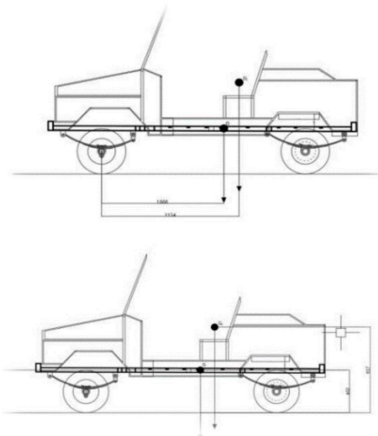
2.9 Trường hợp toàn tải

Các thành phần trọng lượng gồm:

G : trọng lượng xe khi không tải

G_n : trọng lượng 2 người

Sơ đồ phân bố trọng lượng ô tô toàn tải như sau:



Hình 2. Sơ đồ phân bố tải trọng khi ô tô toàn tải

Bảng 2. Các thông số phân bố trọng lượng ô tô khi toàn tải

STT	Tên gọi	Trọng lượng		l_i (mm)	h_i (mm)	$G_i l_i$	$G_i h_i$
		Kí hiệu	(kg)				
1	Trọng lượng xe không tải	G	140	1008	402	141081	56278
2	Trọng lượng 2 người	G_n	140	1134	807	158760	112980
Tổng		Σ	280	-	-	299841	169258

Suy ra:

$$a = 1071 \text{ (mm)}$$

$$b = 609 \text{ (mm)}$$

$$h_g = 604 \text{ (mm)}$$

$$Z_1 = 1015 \text{ (N)}$$

$$Z_2 = 1785 \text{ (N)}$$

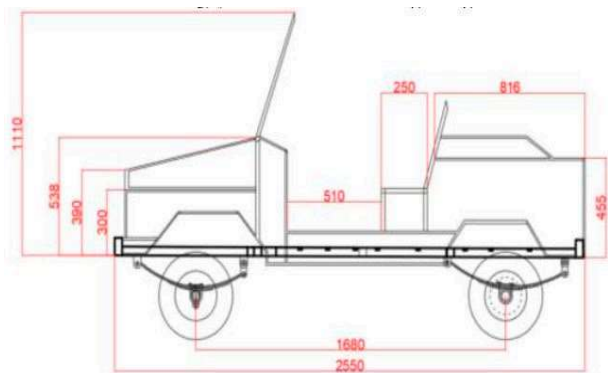
3. KẾT QUẢ

3.1 Thiết kế hệ thống cơ khí

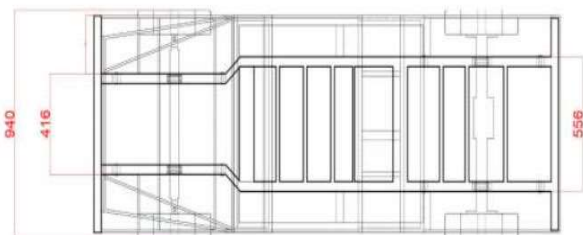


Hình 3. Sơ đồ tổng quát hệ thống cơ khí

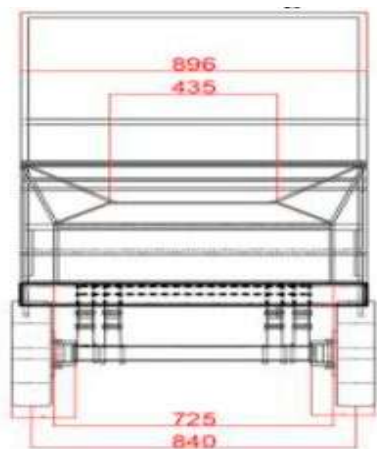
Khung sườn được xây dựng trên hình vẽ 2D cụ thể là được nhóm nghiên cứu thực hiện từ 3 hình chiếu để tạo hình khung sườn đảm bảo tính kỹ thuật cao khi tiến hành chế tạo:



Hình 4. Hình chiếu đứng bằng vẽ xe ô tô 2 chỗ ngồi



Hình 5. Hình chiếu bằng bảng vẽ xe ô tô 2 chỗ ngồi



Hình 6. Hình chiếu cạnh bảng vẽ xe ô tô 2 chỗ ngồi

Khung sườn được tạo bởi khung thép chắc chắn, từ đó các thành phần như giảm xóc, đánh lái, động cơ, bánh xe,...đều được bắt trên hệ thống khung sườn này. Khung sườn có thể được thiết kế ở nhiều hình dáng khác nhau, nhưng yêu cầu chung là phải được gia công chắc chắn, các phần lực khác nhau ở từng vị trí để đảm bảo tính an toàn cho người sử dụng khi vận hành lưu thông.

3.2 Thiết kế hệ thống điện



Hình 7. Sơ đồ hệ thống điện

Động cơ điện trên xe đảm nhiệm vai trò phát động lực lên trục bánh xe từ đó giúp xe chuyển động như động cơ đốt trong truyền thống. Motor điện rất đa dạng và tùy theo nhu cầu sử dụng mà lựa chọn motor cho phù hợp. Chúng ta có thể bắt đầu chia theo loại có hoặc không có chổi than và cũng có thể phân loại theo cách có hay không có hộp giảm tốc hoặc có thể phân loại theo cách có hay không có vi sai [11].

Thông số động cơ mà nhóm nghiên cứu lựa chọn như sau:

- Động cơ: 850W
- Điện áp: 48V
- Tốc độ: 1500 v/p



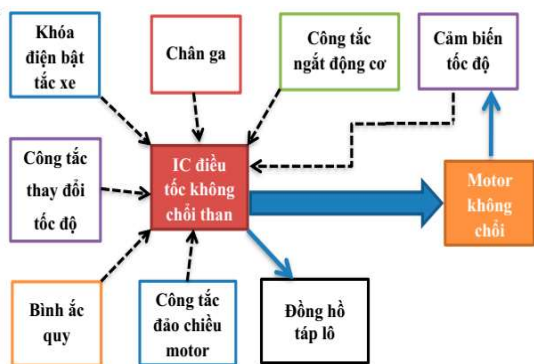
Hình 8. Động cơ điện

IC điều tốc động cơ trên xe điện là 1 phần không thể thiếu khi thiết kế 1 chiếc xe điện hoàn chỉnh. Mọi hoạt động như điều phối tốc độ động cơ nhanh chậm theo độ nhạy của chân ga hay vận hành tay ga đều được xử lý thông qua bộ IC này. Một cách cụ thể hơn về IC điều tốc giúp bạn xử lý các vấn đề sau [12]:

- + Thay đổi được tốc độ xe nhanh hay chậm theo sự thay đổi của bàn đạp ga
- + Bật tắt xe bằng ổ khóa
- + Hiện thị điện áp, dung lượng ắc quy
- + Phanh xe bằng hệ thống phanh điện trực tiếp trên động cơ khi xe xuống dốc có tốc độ nhanh bất thường khi không đạp ga

- + Ngắt động cơ khi chưa hạ phanh tay
- + Thay đổi chiều quay của motor.

IC điều tốc không chổi than



Tín hiệu đầu vào \dashrightarrow Tín hiệu đầu ra \rightarrow Tín hiệu đầu ra điều khiển motor \rightarrow

Hình 9. Sơ đồ kết nối của IC không chổi than được sử dụng trên xe điện 2 chỗ ngồi nhóm nghiên cứu thực hiện

3.3 Lựa chọn ắc quy

Đề bộ sạc có tuổi thọ cao khi sử dụng, nạp đủ dung lượng, tốc độ sạc nhanh cần làm 3 giai đoạn sau (ví dụ bình 12V):

Giai đoạn 1: Sạc với nguồn dòng nhỏ không đổi (Trickle charging mode) để sạc ắc quy đã được xả điện trước đó. Giai đoạn này bảo vệ ắc quy hư hỏng hoặc ngắn mạch không bị hiện tượng quá dòng điện khi sạc.

Giai đoạn 2: Sạc với điện áp không đổi 14,6V (Bulk and absorption charging mode) để sạc một nguồn điện với dòng điện lớn nhanh chóng sạc đầy ắc quy. Giai đoạn này sẽ sạc tới đầy 80% dung lượng ắc quy.

Giai đoạn 3: Sạc thả nổi – nạp dòng áp (Float charging mode) điều chỉnh ở điện áp cố định ở mức 13,7V để duy trì mức dung lượng đầy và bù dung lượng tổn thất do phản ứng hóa học trong ắc quy. Trong giai đoạn này dòng sạc tiệm cận Zero Ampere. Dung lượng của ắc quy được xác định như sau: $Q_p = I_p \cdot t_p = \left(\frac{P_M}{U}\right) \cdot t_p$

Trong đó:

Q_p : Dung lượng phóng của ắc quy (Ah)

I_p : Dòng điện phóng (A)

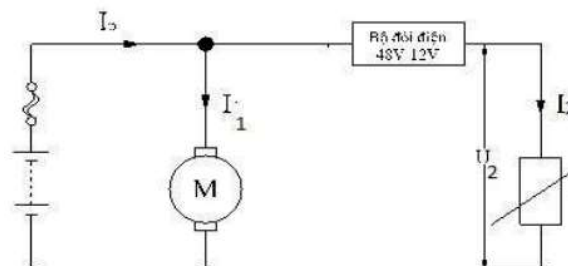
t_p : Thời gian phóng ắc quy (h)

($n=1,4$ đối với ắc quy chì)

P_M : Công suất của động cơ điện (W)

Xác định dòng điện phóng I_p :

$$I_p = I_1 + I_2$$



Hình 10. Sơ đồ tính toán chọn ắc quy

Trong đó:

I_1 : Dòng điện qua tải liên tục (động cơ điện)

I_2 : Tổng dòng điện qua các phụ tải không liên tục

U_2 : Điện áp cấp cho các phụ tải không liên tục

$U_3 = 12V$

R: Là các phụ tải hoạt động không liên tục với điện áp 12V

- Xác định I_2 theo tổng công suất các phụ tải hoạt động không liên tục, theo biểu thức sau

$$P_{\Sigma I_2} = I_2 \cdot U_2$$

$$I_2 = \frac{P_{\Sigma I_2}}{U_2}$$

Bảng 3. Hệ số sử dụng và tổng công suất các phụ tải không liên tục

STT	Tên	P_i	Đơn vị
1	Đèn pha.	35	W
2	Đèn tín hiệu	6,8	W
3	Đèn đèn lùi	2,2	W
4	Đèn phanh	2	W
5	Còi	10	W
Tổng công suất $P_{\Sigma I_2}$		56	W

Từ bảng 3, ta có tổng công suất $P = 56$ (W), suy ra:

$$\Rightarrow I_2 = \frac{P_{\Sigma I_2}}{U_2} = \frac{56}{12} = 4,67 \text{ (A)}$$

Xác định dòng điện qua động cơ I_1 : Được xác định theo biểu thức sau:

$$\Rightarrow I_1 = \frac{P_M}{U_{ng}} = \frac{850}{48} = 17,7 \text{ (A)}$$

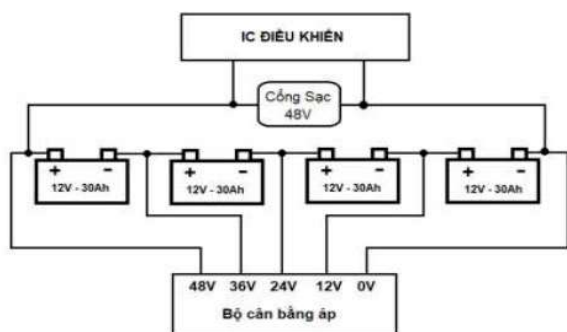
Suy ra dòng điện phóng I_p :

$$\Rightarrow I_p = 4,67 + 17,7 = 22,37 \text{ (A)}$$

Suy ra dung lượng bình ắc quy:

$$\Rightarrow Q_p = I_p \cdot t_p = 22,37 \cdot 1,4 = 31,32 \text{ (Ah)}$$

Dung lượng ắc quy được sản xuất theo tiêu chuẩn, chọn loại bình Đồng Nai N100.MF có hiệu điện thế 12V và dung lượng 30Ah. Để đảm bảo nguồn điện cung cấp cho động cơ 48V thì ta mắc 4 bình ắc quy nối tiếp nhau.



Hình 11. Sơ đồ ắc quy được sản được sử dụng trên xe điện 2 chỗ ngồi

Số giờ xe chạy được:

Trong quá trình xe chạy trên đường thì ắc quy cần được nạp lại điện:

$$Q_p = I_p \cdot t_p = \left(\frac{P_M}{U}\right) \cdot t_p$$

$$\Rightarrow t_p = Q_p \cdot \left(\frac{U}{P_M}\right) = 30 \cdot \frac{48}{850} = 1,7 \text{ (giờ)}$$

Tính thời gian nạp đầy bình ắc quy:

Thời gian nạp = Dung lượng ắc quy/Dòng điện nạp

Loại ắc quy 12V, 30Ah

$$\text{Dòng điện nạp } I_n = \left(\frac{1}{10}\right) \cdot Q_n = \frac{1}{10} \cdot 30 = 3A$$

Thời gian nạp điện là: $t_n = \frac{30}{3} = 10$ (giờ)

Hệ thống ắc quy trên xe nhóm nghiên cứu còn được sử dụng mạch cân bằng điện áp nhằm cân bằng điện áp của ắc quy trong hệ thống nhiều ắc quy mắc nối tiếp, kiểm soát quá trình sạc, xả. Ngoài ra đối với việc sử dụng song song giữa ắc quy cũ và ắc quy mới cùng một hệ thống nguồn điện mà không sợ hỏng, giúp kéo dài tuổi thọ của hệ thống ắc quy trên xe [13],[14].

Bảng 4. Thông số kỹ thuật xe điện 2 chỗ ngồi mà nhóm nghiên cứu thực hiện

Tên xe điện :	Xe điện 2 chỗ ngồi DNC
Motor :	48V/850W
Bình điện :	Đồng Nai, 12V - 30Ah
Bộ sạc :	sạc tự động 48V
Tỉ số truyền :	3,3
Kích thước xe :	2550x940x1495mm
Độ cao gầm xe :	110mm
Chiều rộng xe :	Trước 896/Sau 896 mm
Trọng lượng :	172kg
Khả năng tải :	2 người
Vận tốc :	34km/h
Khoảng cách thẳng xe :	4.5m
Bán kính quay đầu xe :	3.62m
Khả năng leo dốc :	15%
Khoảng cách di chuyển tối đa (1 lần sạc) :	40km

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Báo cáo đã trình bày được kết quả nghiên cứu tính toán, thiết kế và chế tạo về xe điện 2 chỗ ngồi. Các bước được nhóm nghiên cứu tiến hành thực tế đưa ra được số liệu cụ thể sản phẩm đã đáp ứng được vấn đề di chuyển bằng ô tô bảo vệ môi trường. Bên cạnh đó đề nhóm nghiên cứu có thể sản xuất thương mại nhằm phục vụ cho hệ sinh thái tại DNC hoặc các khu du lịch trong và ngoài thành phố Cần Thơ. Với trọng lượng 172 kg cùng với động cơ có công suất 850W xe có thể di chuyển ở tốc độ tối đa là 34 Km/h, do đó sản phẩm nghiên cứu mà nhóm

thực hiện rất phù hợp di chuyển lưu thông trên các khu du lịch cũng như trong hệ sinh thái DNC trong tương lai tới. Xe điện 2 chỗ ngồi mà nhóm nghiên cứu thực hiện là một sản phẩm rất tiện lợi, hiện đại và phù hợp cho nhu cầu di chuyển trong nội ô hay các khu dịch điền hình

như di chuyển trong hệ sinh thái DNC, góp phần bảo vệ môi trường và tiết kiệm năng lượng. Tuy nhiên sản phẩm mà nhóm nghiên cứu cũng cần được cải tiến về vận tốc, thời gian sạc, ắc quy, giá thành sản phẩm và các hệ thống trên xe điện 2 chỗ để phát huy tối đa lợi ích của sản phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/automotive-industry/vehicle-categories_en
- [2] <https://www.sciencedirect.com/topics/social-sciences/electric-vehicles>
- [3] https://vi.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1ch_m%E1%BA%A1ng_c%C3%B4ng_nghi%E1%BB%87p
- [4] <https://www.energy.gov/articles/history-electric-car>
- [5] <https://www.caranddriver.com/features/g43480930/history-of-electric-cars/>
- [6] Lukin, P., Gasparyants, G., & Rodionov, V. *Automobile Chassis: Design and Calculations – Hardcover.*
- [7] Đặng Quý, Đỗ Văn Dũng, Dương Tuấn Tùng. *Giáo trình Thiết kế và tính toán ô tô.* Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh.
- [8] Nguyễn Hữu Cần, Phan Đình Kiên (1996). *Thiết kế & Tính toán ô tô máy kéo.* Nhà xuất bản Giáo dục.
- [9] Ngô Khắc Hùng. *Kết cấu và tính toán ô tô.* Nhà xuất bản Giao thông vận tải.
- [10] Trịnh Chất, Lê Văn Uyển. *Tính toán thiết kế hệ thống dẫn động cơ khí.*
- [11] Đỗ Văn Dũng (2007). *Trang bị điện và điện tử trên ô tô hiện đại.* Tp. Hồ Chí Minh.
- [12] <https://www.mdpi.com/2571-9394/5/1/2>
- [13] <https://www.mdpi.com/2032-6653/14/5/117>
- [14] Larminie, J. and John. *Lowry Book, Electric Vehicle Technology Explained*