

NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO VÀ CÔNG NGHỆ LƯU TRỮ NĂNG LƯỢNG TRÊN XE ĐIỆN

Vũ Quang Huy^{1&2}, Trần Đăng Quốc¹, Nguyễn Đức Ngọc²

Tóm tắt: Năng lượng mặt trời, gió, sóng biển, thủy triều, thủy điện, địa nhiệt là những nguồn năng lượng tái tạo có trữ lượng vô tận trong tự nhiên. Nghiên cứu chuyển đổi những nguồn năng lượng này thành năng lượng điện sẽ là chìa khoá để phát triển một nền kinh tế xanh và bền vững. Nghiên cứu về chuyển đổi năng lượng tái tạo thành năng lượng điện sẽ mang đến một cách nhìn khái quát cho việc phát triển các phương tiện giao thông sử dụng năng lượng điện. Sử dụng xe điện sẽ giảm được mức tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch và khí, vấn đề ô nhiễm do khí thải ở những khu vực đông dân cư sẽ được khắc phục bởi xe điện. Phát triển giao thông công cộng là giải pháp hiệu quả và kinh tế vì cùng một thời gian có thể vận chuyển được rất nhiều hành khách và không phụ thuộc vào thời tiết. Để hệ thống giao thông công cộng hiệu quả trước tiên cần phải sản xuất ra điện từ những nguồn năng lượng sẵn có trong tự nhiên. Đồng thời phát triển các công nghệ lưu trữ năng lượng mới trong các nhà máy sản xuất điện và trên các phương tiện giao thông theo hướng tận dụng động năng dư thừa của hệ.

Từ khóa: Năng lượng tái tạo, xe hybrid, xe điện, công nghệ lưu trữ năng lượng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phát triển kinh tế gắn liền với sự gia tăng nhu cầu về năng lượng và cắt giảm khí thải, giao thông vận tải tiêu thụ nhiều năng lượng nhất của một quốc gia. Phát triển kinh tế xanh và bền vững cần phải sản xuất và lưu trữ được nhiều điện sạch. Nguồn tài nguyên sẵn có trong tự nhiên cần được khai thác triệt để như: gió, sóng biển, thủy triều, mặt trời, địa nhiệt (Dư Văn Toán, 2014). Khác so với nguồn năng lượng hoá thạch chỉ có ở một số quốc gia, nguồn năng lượng tái tạo có ở khắp nơi trên thế giới. Chuyển đổi năng lượng tái tạo thành năng lượng điện sẽ góp phần làm đa dạng nguồn cung cho năng lượng điện và giảm ô nhiễm môi trường do đốt cháy nhiên liệu hoá thạch trong các nhà máy nhiệt điện. Đặc biệt đem lại lợi ích kinh tế ở các vùng nông thôn, vùng sâu, vùng xa ở Việt Nam. Các hệ thống thiết bị được sử dụng để chuyển đổi năng lượng tái tạo thành năng lượng điện thường

được tập trung bởi hai dạng chính: kết hợp các chu trình nhiệt cơ bản (các nhà máy nhiệt điện) hoặc chuyển đổi từ thế năng thành động năng (các nhà máy điện gió, điện thủy triều, điện sóng, năng lượng tái tạo từ các hệ thống trên xe điện) (Martin A. Green and Stephen P. Bremner, January 2017 & Mohammad Ahmad Al-Nimr). Sản xuất được nhiều năng lượng điện sạch là động lực để phát triển mạng lưới giao thông công cộng đạt hiệu suất cao. Bởi vì giải quyết được những vấn đề ở thành phố có mật độ dân cư cao như: giảm ùn tắc giờ cao điểm, giảm tiêu thụ nhiên liệu gốc dầu mỏ và khí thải. Tại Hoa Kỳ, sử dụng phương tiện giao thông công cộng giảm được 37 triệu tấn CO₂ mỗi năm (Tina Hodges, 2010). Thêm vào đó, ưu điểm của giao thông công cộng mang lại như: chở được số lượng rất lớn hành khách vào giờ cao điểm, hành khách có nhiều thời gian hơn để nghỉ ngơi, ít bị tác động từ thời tiết bên ngoài. Từ những phân tích trên có thể thấy rằng, nghiên cứu về “*Năng lượng tái tạo và công nghệ lưu trữ năng lượng trên xe điện*” là rất cần thiết ở thời điểm hiện nay. Bởi vì nhu

¹ Viện Cơ khí Động lực, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội

² Bộ môn Kỹ thuật ô tô - Khoa Cơ khí, Trường Đại học Thủy lợi

cầu sử dụng điện ở nước ta hiện tăng lên rất nhanh. Thêm vào đó mạng lưới giao thông công cộng ở Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh đã, đang được quy hoạch và phát triển. Nội dung của bài báo này sẽ đề cập đến các vấn đề như: phương tiện giao thông điện, một số công nghệ lưu trữ và nguồn năng lượng tái tạo có thể sử dụng ở Việt Nam.

2. TỔNG QUAN VỀ PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG ĐIỆN

2.1. Xe hybrid

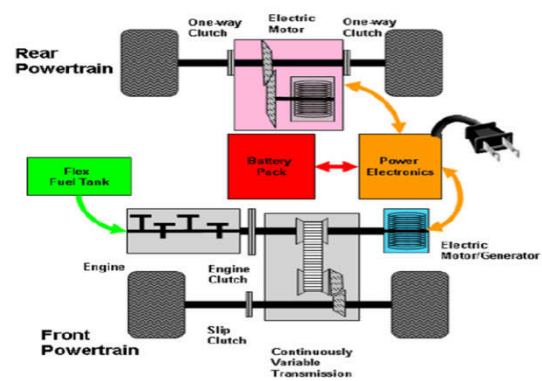
Xe hybrid điện là sự kết hợp của hai nguồn động lực: động cơ đốt trong và động cơ điện (HEV: Hybrid Electric Vehicle). Hiện nay, xe hybrid được phân chia thành hai loại: không có sạc điện bên ngoài và có sạc điện bên ngoài. Sự khác biệt giữa hai loại này là đối với loại có sạc ngoài sẽ có thêm hệ thống sạc điện trực tiếp từ lưới điện quốc gia (Yinye Yang, 2014).

2.2. Hybrid không sạc ngoài

Xe Hybrid không sạc ngoài là sự kết hợp giữa động cơ đốt trong (ICE) và động cơ điện (HEV). Các kiểu phối hợp chủ yếu là: mắc song song (Parallel), nối tiếp (Series), hỗn hợp (Series-Parallel) và hỗn hợp linh hoạt (Power-split). Ưu điểm của hệ động lực hybrid (HEV) so với hệ động lực truyền thống (ICE) là hiệu suất cao, mô men xoắn phù hợp hơn với các chế độ làm việc. Tuy nhiên HEV làm tăng chi phí do nhiều bộ phận và sự phức tạp của việc quản lý năng lượng, độ tin cậy của hệ thống thấp do độ phức tạp tăng lên (Julio A. Sanguesa, 2021).

2.3. Xe hybrid sạc ngoài

Để giảm thời gian hoạt động của động cơ đốt trong, các Cell của bình ắc quy sẽ được nạp điện bằng hai cách: Cắm sạc điện cho ắc quy từ lưới điện bên ngoài hoặc do ICE nạp điện. Kiểu xe này được gọi là xe hybrid có sạc ngoài (PHEV: Plug-in Hybrid Electric Vehicle). PHEV có thể sử dụng hoàn toàn năng lượng điện với cùng quãng đường di chuyển, giảm đáng kể lượng khí độc hại (Carsdirect, 2012).

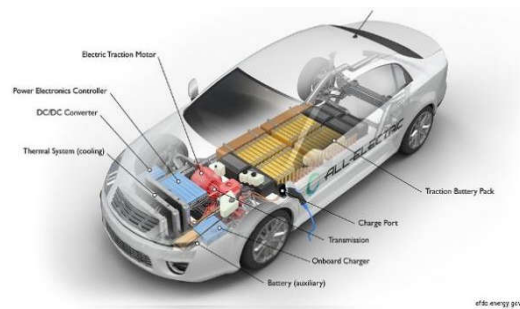


Hình 1. Sơ đồ bố trí PHEV

2.4. Xe điện với bình tích điện

Xe điện (EV: Electric Vehicle) khi hoạt động sử dụng 100% năng lượng điện. Nguồn năng lượng cấp cho động cơ điện để tạo ra mô men dẫn động bánh xe được lấy từ hệ thống pin điện.

Ưu điểm nổi bật của EV là: tăng tốc rất nhanh trong thời gian ngắn, trang bị được nhiều tính năng an toàn mới nhất, khí thải gần bằng không. Nhược điểm của EV nằm ở thời gian sạc đầy Ắc quy có thể mất từ 3 đến 12 giờ, hoặc tối thiểu cũng phải là 30 phút sạc nhanh đến 80% năng lượng (Fuelconomy, 2021).



Hình 2. Bố trí hệ động lực trên EV

2.5. Xe buýt điện bánh hơi

Xe buýt điện bánh hơi (Trolleybus) có từ năm 1882, nguồn điện cấp cho động cơ bằng hai dây dương và âm ở phía trên của nóc xe cấp. Ưu điểm của Trolleybus so với xe buýt truyền thống là: không có khí thải do đó không tạo ra ô nhiễm không khí, vận hành êm không gây tiếng ồn ngay cả khi có tải tăng lên, tăng tốc nhanh, chở được nhiều hành khách.

Nhược điểm: Chi phí về cơ sở hạ tầng và ảnh hưởng tới các hoạt động giao thông khác như xe có tải trọng cao, xe cứu hỏa, giá thành thì cao hơn so với xe buýt thông thường (Grava, et al 2003).

2.6. Xe buýt điện ắc quy

Nguồn năng lượng cung cấp cho động cơ điện được lấy từ ắc quy đặt trên xe. Nguồn điện sạc cho ắc quy được lấy từ bên ngoài hoặc từ các tấm pin năng lượng mặt trời đặt trên nóc xe. Ưu điểm của xe buýt điện này là tuyến đường hoạt động linh hoạt, giảm tải lưới điện quốc gia, phù hợp đô thị mới và vùng nông thôn.

2.7. Tàu điện ngầm

Nguồn động lực của tàu điện gồm nhiều động cơ điện kết nối lại, nhưng nguồn năng lượng cấp cho những động cơ này được lấy từ điện lưới. Ưu điểm của tàu điện ngầm: Vận chuyển số lượng hành khách rất lớn với tốc độ rất nhanh, là phương tiện giao thông vận chuyển an toàn nhất vì không có sự xung đột với các loại phương tiện khác vì dùng riêng một tuyến đường. Nhược điểm của tàu điện ngầm là: Vốn đầu tư lớn, chi phí xây dựng và bảo trì cao, hành trình cố định (Brizon, et al 2018).

3. TỔNG QUAN VỀ LƯU TRỮ NĂNG LƯỢNG

3.1. Pin điện hoá

Pin là một thiết bị khai thác năng lượng được giải phóng trong một phản ứng hóa học tự phát ở điều kiện bình thường để sinh ra điện. Về nguyên tắc, 80% năng lượng hóa học được giải phóng trong quá trình phản ứng xuất hiện dưới dạng năng lượng điện nhưng nó sẽ thay đổi tùy theo loại pin, tốc độ phóng điện và một số yếu tố khác. Yêu cầu về pin cho xe điện gồm: Lưu trữ năng lượng đủ lớn để đảm bảo xe đi được một quãng đường mong muốn. Cung cấp năng lượng điện tức thời phải đủ lớn để công suất phát ra của động cơ điện cao, xe tăng tốc tốt. Tiếp nhận tốt năng lượng điện từ hệ thống phanh tái sinh. Tuổi thọ đủ dài đáp ứng tiêu chuẩn chung về linh kiện ô tô điện. An toàn ngay cả khi xe làm việc ở môi trường và điều kiện khắc nghiệt, hoặc sạc quá mức.

3.1.1. Pin axit-chì

Pin axit-chì là một trong những loại pin sạc lại đầu tiên được phát triển và sử dụng từ rất sớm. Tế bào pin hoạt động dựa trên phản ứng giữa chì, oxit chì và axit sulfuric. Hiệu suất của pin axit-chì thay đổi tùy thuộc vào các yếu tố như nhiệt độ và chu kỳ làm việc, thường hiệu suất chỉ đạt khoảng 70÷85% với chu trình điện một chiều. Tuy nhiên, các tế bào tự phóng điện thấp theo thời gian dài nên chúng không thể được sử dụng để lưu trữ điện trong thời gian dài (David A.J. Rand, et al 2015).

3.1.2. Pin Niken

Có năm loại pin sạc lại thuộc các nhóm Niken được đặt tên là Ni-Cd, Ni-H₂, Ni-MH, Ni-Zn và Ni-Fe. Hiện tại, pin Ni-Cd có hai loại, loại thông hơi và loại kín. Trong tất cả các loại, NiO(OH) được sử dụng làm vật liệu điện cực dương và vật liệu kim loại Fe/Cd/Zn, MH hoặc H₂ làm điện cực âm. Dung dịch KOH hoạt động như một chất điện phân, giúp cải thiện vòng đời cũng như hiệu suất nhiệt độ của pin. Ưu điểm của Ni-Cd là khả năng tốc độ cao và tuổi thọ lên đến mười năm trong phạm vi nhiệt độ tối ưu từ 30°C đến 80°C.

3.1.3. Pin kim loại-khí

Pin gồm các điện cực bằng kim loại làm cực dương và oxy từ không khí làm cực âm. Kim loại của điện cực dương thường dùng là Li, Ca, Mg, Fe, Al và Zn. Trong số các kim loại này, pin lithium-khí (Li-Air) được sử dụng nhiều trên xe điện vì năng lượng riêng (11,14 kWh/kg) gấp 100 lần so với các loại pin khác. Tuy nhiên, loại pin này có nguy cơ cháy cao do sự kết hợp của không khí và độ ẩm.

3.1.4. Pin Natri-lưu huỳnh

Cực dương là Na rắn và cực âm là lưu huỳnh, chất điện phân beta-alumina (β -Al₂O₃) dạng rắn nằm giữa hai cực. Chất điện phân có khả năng dẫn Na⁺ tốt và cách ly điện ở nhiệt độ cao. Pin Na-S được hãng Ford phát triển cho các xe điện trong những năm 1960.

3.1.5. Pin ZEBRA

Pin natri-clorua kim loại (Na-MeCl₂) cũng sử

dụng chất điện phân dạng rắn beta-alumina giống pin Na-S. Loại pin này không phát thải (ZEBRA) và có điện áp cao hơn pin Na-S. Pin ZEBRA thường hoạt động ở nhiệt độ 300⁰C.

Pin ZEBRA sử dụng nhiều trên xe điện vì mật độ năng lượng cao, ít ăn mòn, an toàn và khả năng chịu được dòng sạc quá mức và xả quá mức tốt hơn Na-S vì cực âm bán rắn, vòng đời dài và giá thành thấp hơn các loại pin khác. Số lần xả của pin từ 1000-4500 chu kỳ xả và có thể xả 80% tổng công suất mà không bị giảm tuổi thọ (Karina Hueso, et al 2003). Tuy nhiên, pin ZEBRA có công suất riêng tương đối thấp khoảng 230- 320 W/kg và chúng cần được quản lý nhiệt và tự xả.

3.1.6. Pin Lithium

Pin lithium đã trở nên phổ biến đối với các thiết bị điện tử tiêu dùng vì trọng lượng thấp, mật độ năng lượng cao và tuổi thọ tương đối dài. Lithium dễ phản ứng và có thể bùng cháy nếu tiếp xúc với nước, để giảm nguy cơ cháy nổ lithium đã được liên kết hóa học để trở nên khó phản ứng hơn. Tuy nhiên, loại pin này đắt hơn các loại pin khác và cần được bảo vệ để vận hành an toàn và hệ thống cân bằng để đảm bảo hiệu suất pin nhất quán ở cùng một mức điện áp và mức sạc.

3.2. Pin nhiên liệu hydro

3.2.1. Tổng quan về pin nhiên liệu

Năm 1894, nhà hóa học vật lý người Đức Wilhelm Ostwald đã đưa ra ý tưởng một cơ chế điện hóa có thể được sử dụng thay cho quá trình đốt cháy (quá trình oxy hóa hóa học) của các loại nhiên liệu tự nhiên như cơ chế sử dụng trong các nhà máy nhiệt điện. Pin nhiên liệu hydro (HFC) phát điện mà không phát thải, áp dụng trong phát điện cho ngành công nghiệp ô tô. Khi hoạt động, pin nhiên liệu hydro giải phóng hơi nước ra môi trường. Pin nhiên liệu hydro cháy nhanh hơn và chứa năng lượng hóa học trên khối lượng (142 MJ) lớn hơn đáng kể so với các nhiên liệu hydrocarbon khác. Pin nhiên liệu hydro có mật độ năng lượng cao theo trọng lượng và mật độ năng lượng thấp theo thể tích. Tác động môi trường của

việc lưu trữ hydro là không đáng kể, điều này khiến các chính phủ trên toàn cầu nâng cao triển vọng của nền kinh tế hydro. Một số hãng xe đã phát triển các mẫu xe sử dụng pin nhiên liệu hydro như: Toyota Mirai, Honda Clarity, Hyundai Nexa, Hyundai Tucson FCEV, Mercedes Benz F-Cell, Chevrolet Equinox FC, Nissan X-Trail FCV 04, Ford Focus FCV, Honda FCV-V4. Ngoài ra, một số loại phương tiện sử dụng nguồn năng lượng từ pin nhiên liệu hydro được thử nghiệm như xe tải, xe buýt, máy bay, thuyền, xe máy. Nhược điểm của pin nhiên liệu hydro là khó di chuyển và lưu trữ vì rất dễ cháy nổ, do vậy cần có giải pháp để lưu trữ nhiên liệu này vào các bình nhiên liệu trên xe điện.

3.2.2. Kiểm soát nhiệt độ pin

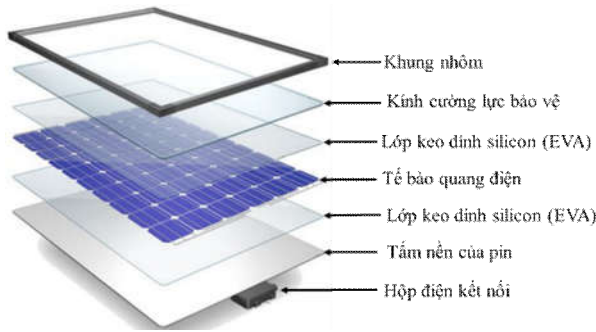
Trong quá trình pin của xe điện làm việc, dòng điện phóng và sạc đều tạo ra nhiệt bên trong các cell và trong hệ thống kết nối. Vì vậy để pin có hiệu suất làm việc cao nhất và kéo dài tuổi thọ của pin hệ thống kiểm soát nhiệt độ thường được thiết lập trong khoảng 15-35⁰C và độ chênh lệch nhiệt độ giữa các cell không vượt quá 3-4⁰C. Các giải pháp giảm nhiệt độ của pin có thể sử dụng các môi chất làm mát như: không khí, chất làm mát dạng lỏng hoặc ngâm vào trong nước lạnh.

4. TỔNG QUAN VỀ NGUỒN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

Năng lượng tái tạo hay năng lượng tái sinh là những nguồn có sẵn và tự sinh ra liên tục trong tự nhiên như: năng lượng mặt trời (Solar energy), gió (Wind energy), nước (Hydro energy), thủy triều (Tidal energy), sóng (Wave energy), địa nhiệt (Geothermal energy), sinh khối (Biomass) và rác thải sinh hoạt (Waste to energy - WTE) (Williams, 2012).

4.1. Năng lượng mặt trời

Năng lượng Mặt Trời gồm hai phần là bức xạ ánh sáng và nhiệt, phần bức xạ ánh sáng thông qua tấm pin quang điện chuyển đổi ánh sáng mặt trời thành điện dựa trên cơ chế hiệu ứng quang điện trong vật lý.



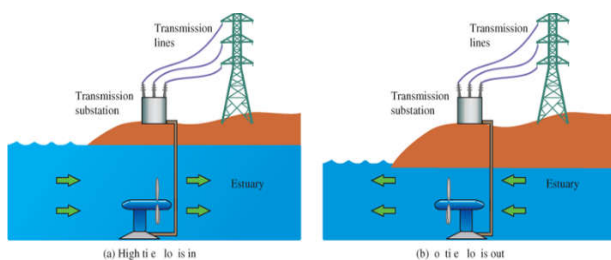
Hình 3. Cấu tạo cơ bản của pin mặt trời

4.2. Năng lượng gió

Năng lượng gió là động năng của không khí di chuyển trong bầu khí quyển Trái Đất. Năng lượng gió được hình thành nhờ bức xạ Mặt Trời chiếu xuống bề mặt Trái Đất không đồng đều làm cho bầu khí quyển, nước và không khí nóng không đều nhau. Do đó có sự khác nhau về nhiệt độ và áp suất không khí giữa xích đạo và 2 cực khi trái đất quay, vì vậy mà gió được sinh ra. Sử dụng năng lượng gió để làm quay các tua bin gió chuyển đổi năng lượng cơ học thành năng lượng điện.

4.3. Năng lượng thủy triều

Năng lượng thủy triều là một dạng năng lượng tái tạo vô tận sẵn có trong tự nhiên dễ dàng chuyển đổi thành điện mà không cần đốt cháy bất cứ nhiên liệu nào (Cuiping Kuang, 2012). Hiện tượng thủy triều là do sự tương tác của lực hấp dẫn với Mặt trăng và Mặt trời và sự di chuyển của Trái Đất. Khi hiện tượng thủy triều xuất hiện, nước biển được dẫn vào bên trong con đập để tích trữ thế năng.



Hình 4. Hệ thống phát điện thủy triều

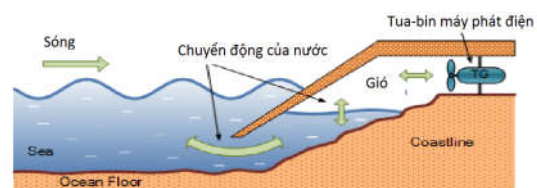
Khi hiện tượng thủy triều kết thúc, cửa xả ở con đập được mở ra dòng nước chảy hướng đến

tua-bin phát điện. Lúc này thế năng tích lũy đã chuyển thành cơ năng làm quay cánh quạt và phát ra điện. Trong thực tế khi thủy triều lên hoặc xuống, cánh của tua-bin máy phát điện đều quay và phát ra một dòng điện. Để tạo ra điện năng từ hiện tượng thủy triều, các đập thủy triều đã được xây dựng với chiều cao khác nhau.

Nga là quốc gia sản xuất điện thủy triều lớn nhất trên thế giới, trong khi đó Hàn Quốc là nước sản xuất điện thủy triều lớn nhất châu Á. Năng lượng điện được tạo ra từ thủy triều của Anh đứng thứ hai thế giới nhưng lại đứng đầu của châu Âu.

4.4. Năng lượng sóng

Năng lượng sóng được sinh ra khi gió thổi qua bề mặt của biển vì vậy năng lượng của sóng được sinh ra chậm hơn so với năng lượng gió. Sóng được sinh ra khi có sự khác biệt về áp suất khí quyển giữa ngọn gió bên trên bề mặt đại dương thông qua lực ma sát và áp suất, gió truyền năng lượng lên mặt biển để tạo sóng (B Drew, 2009). Khi sóng biển lên xuống sẽ làm chuyển đổi năng lượng cơ học tạo chuyển động máy phát điện sinh ra điện năng.



Hình 5. Năng lượng sóng biển

4.5. Năng lượng địa nhiệt

Năng lượng địa nhiệt là nguồn nhiệt năng có sẵn trong lòng đất, nguồn năng lượng nhiệt này tập trung ở khoảng vài km dưới bề mặt Trái Đất. Cùng với sự tăng nhiệt độ khi đi sâu vào vỏ Trái Đất, nguồn nhiệt lượng liên tục từ lòng đất này được ước đoán tương đương với với một khoảng năng lượng cỡ 42 triệu MW. Khai thác năng lượng địa nhiệt có hiệu quả về kinh tế, giảm thiểu sự nóng lên toàn cầu, đặc biệt là các ứng dụng trực tiếp như dùng để sưởi trong các hộ gia đình (D. Sui, 2020).

4.6. Năng lượng tái tạo trên xe điện

4.6.1. Phanh tái sinh

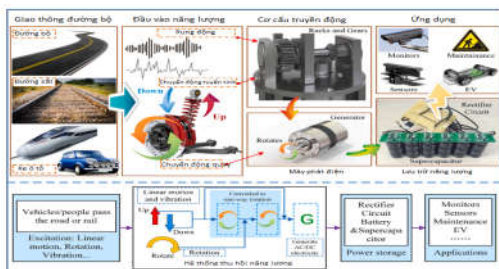
Đây là một hệ thống phanh tiên tiến được sử dụng cùng với hệ thống phanh truyền thống thông thường trong xe điện/hybrid hiện đại. Nó biến đổi động – nhiệt năng của quá trình phanh sinh ra thành điện để sử dụng lại. Khi phanh ở xe hybrid hoặc xe điện, động cơ điện sẽ chuyển sang chế độ máy phát. Các bánh xe truyền động năng thông qua hệ thống truyền động đến "máy phát". Máy phát điện biến một phần lớn của động năng thành năng lượng điện, sau đó được lưu trữ trong pin của xe. Đồng thời, điện trở máy phát trong quá trình tạo ra điện sẽ hỗ trợ giảm tốc độ xe khi phanh.

4.6.2. Bánh đà tái sinh năng lượng

Mỗi khi người lái đạp phanh, động năng của chiếc xe bị thất thoát dưới dạng nhiệt tản ra trên má phanh, sẽ được chuyển đến các bánh xe thông qua một hệ thống phục hồi động năng gắn trên trục bánh xe, động năng này sẽ cung cấp năng lượng để làm quay chiếc bánh đà bên trong hệ thống. Khi người lái đạp ga trở lại, năng lượng lưu trữ sẽ được truyền ngược lại bánh xe thông qua một hộp số, nó có thể giúp tăng công suất mỗi khi chiếc xe có nhu cầu tăng tốc, từ đó giảm tải cho động cơ, giúp tiết kiệm lượng nhiên liệu tiêu hao.

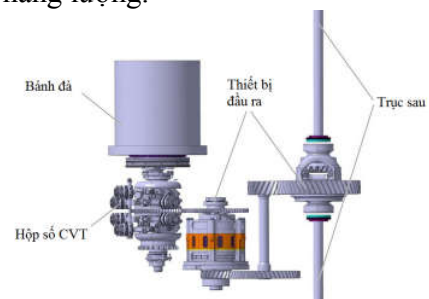
4.6.3. Giảm chấn tái tạo năng lượng

Hệ thống này thu năng lượng từ năng lượng động học trong quá trình chuyển động trên đường bộ. Động năng thu được từ hệ thống, như thể hiện trong hình 6, thường có bốn phần chính: Mô-đun đầu vào năng lượng, mô-đun truyền động năng lượng, mô-đun phát điện và mô-đun lưu trữ năng lượng điện.



Hình 6. Giảm chấn tái tạo năng lượng (Hongye Pan, 2021)

Đầu tiên, động năng truyền vào mô-đun đầu vào năng lượng, làm cho mô-đun đầu vào năng lượng chuyển động lên xuống theo phương thẳng đứng. Cần có cơ chế chuyển đổi để chuyển động năng thành điện năng. Công nghệ thu thập năng lượng rung động được trình bày ở đây sử dụng bộ khuếch đại cơ học để ghép các rung động nguồn tới bộ chuyển đổi. Mô-đun cơ cấu truyền động thường được sử dụng để chuyển đổi mô-đun tuyến tính hai chiều hoặc chuyển động quay thành chuyển động quay một chiều của máy phát điện để tránh hư hỏng cho máy phát điện do thường xuyên thay đổi hướng quay và cải thiện hiệu suất phát điện của hệ thống. Một phương pháp tương đối đơn giản và phổ biến là sử dụng hai bộ ly hợp một chiều. Đầu vào chuyển động pít-tông truyền đến hai ổ trục, mỗi ổ có một ly hợp một chiều được gắn nhưng ở các chuyển động khác nhau. Trong một quá trình chuyển động qua lại, hai ly hợp một chiều luân phiên tham gia để thực hiện chuyển động quay một chiều của máy phát điện. Do đó, năng lượng điện được tạo ra và lưu trữ trong bộ lưu trữ năng lượng.



Hình 7. Bánh đà tái sinh năng lượng (Ding Chao, 2013)

5. KẾT LUẬN

Từ các phân tích về phương tiện giao thông sử dụng điện, công nghệ lưu trữ năng lượng và nguồn năng lượng tái tạo, các kết luận được rút ra như sau:

Sử dụng phương tiện giao thông với nguồn động lực hybrid hoặc động lực điện sẽ cắt giảm tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch và giảm khí thải.

Phát triển hệ thống giao thông công cộng không những giảm tiêu thụ nhiên liệu và giảm khí

thải mà còn tránh được ùn tắc giao thông vào giờ cao điểm.

Phát triển các nhà máy sản xuất điện từ nguồn năng lượng thiên nhiên là giải pháp hiệu quả để phát triển kinh tế bền vững và không ô nhiễm.

Phát triển công nghệ tái tạo năng lượng bằng các nguồn động năng dư thừa trên xe điện để tối ưu lưu trữ năng lượng.

Trong tương lai để phát triển các phương tiện giao thông sử dụng điện tại Việt Nam, ưu tiên nghiên cứu phát triển và ứng dụng các loại pin có thời gian sạc đầy ngắn nhưng thân thiện môi trường, xây dựng hệ thống trạm sạc và cơ sở bảo dưỡng, đào tạo nguồn nhân lực để vận hành hệ thống, đưa ra tiêu chuẩn chân sạc phù hợp, có giải pháp thu hồi và tái chế pin điện phù hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Dur văn Toán, "8 dạng NLTT biển Việt Nam-2018", (2018) (The all VN Marine Renewable energy).
- Vianjsc, (2020) "Những tiện ích bất ngờ của phương tiện giao thông công cộng".
- VnGG Energy Working Group, (2007), "Chuyên đề Năng Lượng".
- Martin A. Green and Stephen P. Bremner, (2017), pages: 23-34 "Energy conversion approaches and materials for high-efficiency photovoltaics", Nature materials, vol.
- Mohammad Ahmad Al-Nimr, "Energy Conversion and Management", ISSN: 0196-8904.
- Nahún Edgardo-Portillo, Santos Arita-Portillo, Jimmy Martinez-Martinez and Cesar H Ortega-Jimenez, (2019) "A review of wind energy literature: alternative technologies for Central America", <https://doi.org/10.1051/mateconf/201929305003>.
- M. Viswanath, M. Arunraja. Lakshan Raaj, (2018) "A Literature Review on Hybrid Electric Vehicles", International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), Conference Proceedings, ISSN: 2278-0181.
- Yinye Yang, Weisheng Jiang, and Piranavan Suntharalingam, (2014) "Chater 14. Plug-In Hybrid Electric Vehicles - Book Advanced Electric Drive Vehicles, DOI: 10.1201/b17506-15.
- Julio A. Sanguesa, Vicente Torres-Sanz, Piedad Garrido, Francisco J. Martinez and Johann M. Marquez-Barja, "A Review on Electric Vehicles: Technologies and Challenges", Smart Cities 2021, 4, 372–404. <https://doi.org/10.3390/smartcities4010022>.
- Tina Hodges, (2010) "Public Transportation's Role in Responding to Climate Change".
- Autonomie, (2021) "HYBRID ELECTRIC VEHICLES".
- Carsdirect, (2012) "Plug In Hybrid Advantages and Disadvantages".
- Fueleconomy, (2021) "All-Electric Vehicles".
- Grava, Sigurd . (2003) "Trolleybuses." Pp 421-436 in Urban Transportation Systems.
- Brizon, Luciana Costa; Borges, Milena Santana; Orrico Filho, Romulo Dante , (2018) "Socioeconomic analysis for high capacity transportation the case of curitiba's subway".
- David A.J. Rand, Patrick T. Moseley, (2015) "Electrochemical Energy Storage for Renewable Sources and Grid Balancing".
- Karina Hueso, Michel Armand, Teofilo Rojo, (2013) "High Temperature Sodium Batteries: Status, Challenges and Future Trends".
- Williams, Professor P, Dupont, Dr V, (2012) *High Quality Syngas from the Catalytic Gasification of Biomass Wastes*, University of Leeds.
- Cuiping Kuang, Hongcheng Huang, Yi Pan, Jie Gu, (2012) "A Literature Review of Tidal Power Generation with Coastal Reservoir", dvanced Materials Research, ISSN: 1662-8985, Vols. 512-515, pp 900-904, doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.512-515.900

- B Drew, A R Plummer, and M N Sahinkaya, (2009), pages: 887-902. “*A review of wave energy converter technology*” Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part A: Journal of Power and Energy.
- D. Sui, E. Wiktorski, M. Røksland, T. A. Basmoen, “*Review and investigations on geothermal energy extraction from abandoned petroleum wells*”, Journal of Petroleum Exploration and Production Technology, <https://doi.org/10.1007/s13202-018-0535-3>.
- NOAA, (2021) “*Why does the ocean have waves?*”.
- Hongye Pan, Lingfei Qi, Zutao Zhang, Jinyue Yan (2021) “*Kinetic energy harvesting technologies for applications in land transportation*”.
- Ding Chao, Lin Nan, Pan Yumru, Zhang Mingqi, Zhu Jing (2013) “*Kers - Kinetic energy recovery system*”

Abstract:

**RENEWABLE ENERGY AND ENERGY STORAGE TECHNOLOGY
ON ELECTRIC VEHICLES**

Solar energy, wind energy, wave energy, tidal energy, hydroelectricity, geothermal energy are renewable energy sources with inexhaustible reserves in nature. Research into converting these energy sources into electrical energy will be the key to developing a green and sustainable economy. A study on the conversion of renewable energy into electric energy will provide an overview of the development of electric vehicles. Using an electric vehicle will reduce fossil fuel and gas consumption, the problem of emissions pollution in densely populated areas will be overcome by electric vehicles. Developing public transport is an effective and economical solution because it can transport a lot of passengers at the same time and is independent of the weather. In order for the public transport system to be effective, it must first produce electricity from energy sources available in nature. At the same time, develop new energy storage technologies in power plants and on vehicles in the direction of taking advantage of the excess kinetic energy of the system.

Keywords: Renewable energy, hybrid vehicle, electric vehicle, energy storage technology.

Ngày nhận bài: 22/9/2021

Ngày chấp nhận đăng: 30/9/2021