

XE BUÝT ĐIỆN HI-TECH VÀ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG VỚI MẠNG LƯỚI GIAO THÔNG VIỆT NAM

Bùi Văn Tấn

Trung tâm Đăng kiểm xe cơ giới Đà Nẵng

Theo báo cáo đánh giá thứ tư của Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC), nhiệt độ môi trường của trái đất có thể tăng hơn 2°C tương đối so với mức tiền công nghiệp trừ khi tỷ lệ trung bình nồng độ CO₂ trong bầu khí quyển của trái đất được giảm 50% và của các quốc gia công nghiệp phát triển bởi gần 100% [1]. Nếu sự gia tăng nhiệt độ không được kiểm soát, chúng ta có thể phải đón nhận nhiều hậu quả sinh thái bất lợi như sóng nhiệt, hạn hán, lốc xoáy nhiệt đới và thủy triều; để ngăn chặn tai họa sinh thái như vậy, nhiều quốc gia đang áp đặt giới hạn về phát thải khí nhà kính.

Trong lịch sử quan trọng tiến bộ công nghệ mới có trở thành động lực cho tăng trưởng kinh tế, với việc sử dụng năng lượng cũng đã tăng lên. Kể từ khi nguồn năng lượng chính là nhiên liệu hóa thạch đã được tìm thấy, nồng độ các khí nhà kính trong khí quyển, đặc biệt là CO₂ tăng lên đáng kể. Hiện nay, Hoa Kỳ và Trung Quốc là hai trong số các nước phát thải lớn khí CO₂ trên bình quân đầu người, trong khi trên cơ sở GDP thì Nga và Trung Quốc là những nước phát thải CO₂ hàng đầu. Cơ quan năng lượng quốc tế [2] nêu rõ rằng xu hướng năng lượng hiện nay là không bền vững với môi trường, về mặt kinh tế và xã hội. Do đó, chúng ta phải đưa ra giải pháp để đạt được tăng trưởng kinh tế trong tương lai mà không tác động bất lợi đến môi trường.

Có khoảng 800 triệu xe ô tô sử dụng động cơ đốt trong (IC) động cơ sử dụng ngày nay trên toàn thế giới; là một nguồn chính phát thải khí nhà kính, đặc biệt CO₂. Do đó, một cách hiệu quả để đối phó với các hiện tượng ấm dần toàn cầu là thay thế dần các xe chạy bằng động cơ đốt trong sang chạy điện. Việc sử dụng xe điện cũng sẽ nâng cao chất lượng không khí xung quanh các thành phố lớn. Các nước phát triển và Trung Quốc cũng đã đưa ra những tuyến xe bus điện đầu tiên.



Volvo Bus với trạm sạc tại Bỉ của hãng ABB



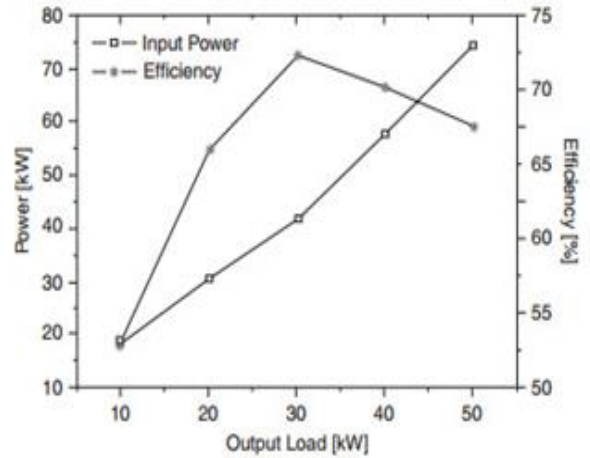
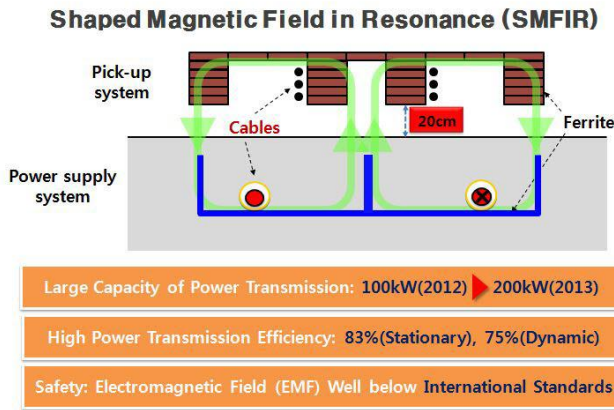
Bus điện hoạt động tại Bắc Kinh Trung Quốc với hơn 4500 xe thời điểm 2017

Để giảm thiểu hiệu ứng nhà kính do phát thải CO₂, nhiều nhà sản xuất ô tô đang phát triển những xe ô tô chạy bằng pin có khả năng sạc được thường sử dụng loại polymer lithium (hoặc ion). Tuy nhiên, tương lai nhất định là của những chiếc xe điện chạy bằng pin nhỏ gọn hơn các loại pin lithium thường nặng và chi phí cao với một tuổi thọ giới hạn. Hơn nữa, trái đất chỉ có khoảng 10 triệu tấn lithium, đủ để đặt một pin hệ thống trong mỗi chiếc xe sử dụng ngày nay trên toàn thế giới (dự kiến toàn thế giới đến 2035 là 2 tỉ phương tiện giao thông).

Đến thời điểm này, chúng ta không còn xa lạ với các công nghệ mới về xe bus điện như On-Line Electric (OLEV) của Viện khoa học và công nghệ tiên tiến Hàn Quốc (KAIST) hay công nghệ Wireless Power Transfer (WPT) áp dụng trên phương tiện giao thông của Hoa Kỳ.

Khuôn khổ bài báo trình bày những điểm thiết kế mới cho xe buýt On-Line Electric Vehicle (OLEV). Theo số liệu công bố, xe điện này nhận điện năng với công suất 100kW (khoảng 136 mã lực) từ mặt đường trong khi xe di chuyển với khoảng sáng gầm xe là 17cm. Nhờ khả năng sạc không dây mà mặt đường dành cho xe buýt điện vẫn có thể được sử dụng cho các phương tiện khác. Để đảm bảo an toàn các dải điện màu xanh trên đường sẽ tự động bật khi có xe buýt OLEV đi qua và tự động tắt khi xe bình thường đi qua nhằm tránh rủi ro. Bất cứ khi nào OLEV cũng được nạp điện từ cáp ngầm cuộn dây do đó không cần phải tốn kém sạc riêng biệt.


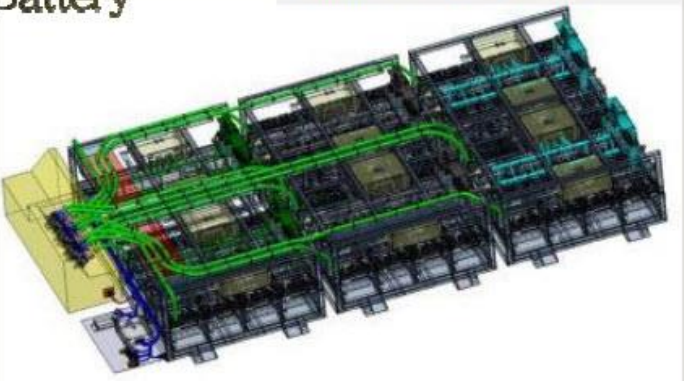
OLEV: Nạp di động và dung lượng lớn



Hiệu suất truyền năng lượng vô tuyến đạt 72%

Chi phí cơ sở hạ tầng lắp đặt và duy trì OLEV là ít hơn những yêu cầu đối với các phiên bản xe điện khác.

Một vài thông số cơ bản của loại Bus này làm cơ sở so sánh trong nước:

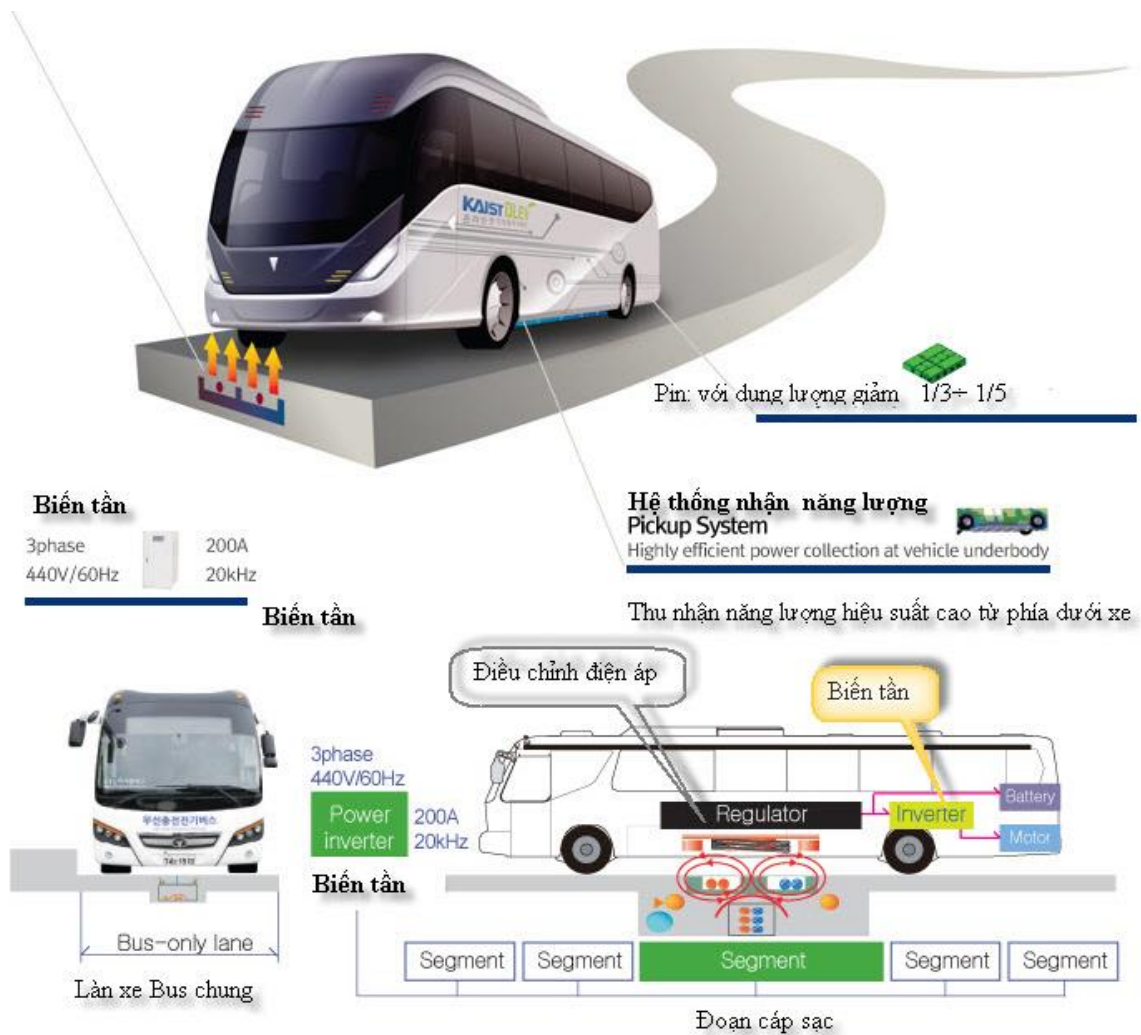
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kích thước LWD: (m) 11.00 x 2.49 x 2.49 ▪ Trọng lượng toàn bộ: 10.7 tấn ▪ Số ghế: 48 hành khách (24 đứng, 23 ngồi và 1 tài xế) ▪ Khung vỏ làm bằng sợi carbon tổng hợp (Carbon Fiber Composite) ▪ Mô tơ dẫn động: 240kW (322 hp) ▪ Pin nạp loại Lithium ion polymer (102kWh) ▪ Tốc độ lớn nhất: 100 km/h ▪ Khả năng vượt dốc: 30% (17 độ) ▪ Tự hành là 110km (đi ở tốc độ 60km/h) ▪ Thời gian cho mỗi lần nạp là 20 phút. 	<div style="border-bottom: 1px solid black; padding-bottom: 5px;"> <p>HV240 Drive Motor Output : 240kW (322hp)</p>  </div> <div style="padding-top: 5px;"> <p>High-volume Battery Lithium Ion Polymer (102kWh)</p>  </div>
--	--



Bus điện sạc tại trạm ở Hàn Quốc (PEV)



Xe bus sử dụng công nghệ OLEV



Các bộ phận chính trên xe Bus sạc không dây OLEV

Link nhúng: http://www.smfir.co.kr/20120323/eng/sub02/02_06_eng.php

Ngoài ra công nghệ sạc không dây còn được mở rộng trên các phương tiện khác mà điển hình như tàu điện ngầm.



*Hệ thống tàu điện ứng dụng công nghệ OLEV
điển hình những năm đầu mới áp dụng*

*Hệ thống trung chuyển bằng ray hạn nhẹ
của Hàn Quốc với tốc độ max 70 km/h với
sức chứa 100 người trên cơ sở ứng dụng
công nghệ sạc không dây của KAIST.*

The collage includes several images and diagrams illustrating wireless charging technology for rail systems:

- Section 1 (47m) and Section 2 (128m):** Two small images showing the front of a train and a control panel, with labels for Section 1 (47m) and Section 2 (128m).
- Tunnel:** A diagram showing a cross-section of a tunnel with two sections, Section 1 (47m) and Section 2 (128m), and the text "Các đoạn sạc trong hầm" (Charging sections in the tunnel).
- Ray tàu với các đoạn sạc:** Two images showing the rail tracks with red arrows indicating the charging sections.
- 300kW 4 Pickups:** An image showing the pickup system for the charging technology.
- 600kW Active Load and 800kW Resistor Bank:** An image showing the power distribution system.
- Máy phát 1.2MW [1.2MW급 금전인버터]:** An image of a large power converter unit.

Bảng sau trình bày giá trị tiêu thụ năng lượng quy đổi của các loại xe Bus sạch hiện nay, theo thống kê của Hàn Quốc (với hành trình 13,286 km/ năm):

Đơn vị tính: USD

Loại phương tiện “sạch”	Xăng (Lít)	LPG (Lít)	Điện (kWh)	Tổng giá trị năng lượng (\$/năm)	Giá trị năng lượng tiết kiệm được (\$/năm)
Xăng	874			1,254	-
Bus OLEV			4,429	391	863
Bus điện- nhiệt HEV	624			895	360
Bus hybrid điện – khí hóa lỏng HEV (LPG)		746		639	616
Bus hybrid điện nhiệt sạch tại chỗ - PHEV	312		1,536	568	686
Bus điện sạch tại chỗ - PEV			3,126	276	979

Công nghệ OLEV hoặc các dạng tương đương có thực sự hiệu quả?

Từ số liệu thống kê ta thấy, xe buýt sử dụng công nghệ OLEV chỉ giảm 31% giá trị tiêu thụ năng lượng. Giá trị sản xuất xe bus OLEV sẽ thấp hơn xe hybrid hoặc xe động cơ đốt trong truyền thống nếu được sản xuất hàng loạt. Tuy nhiên giá trị năng lượng vẫn cao hơn loại buýt sạch truyền thống tại trạm.

Những ưu điểm của OELV?

Công nghệ cho phép giảm giá 30-90% khi đóng mới, bảo dưỡng dễ dàng hơn và không phát sinh bất cứ chất ô nhiễm nào. Bảng bên dưới so sánh mức phát thải CO₂ (kg) cực sạch của Bus điện theo thống kê của Hàn Quốc (2017).



Hạn chế là gì?

Sự tồn tại của từ trường EMF (Electromagnetic Field)

Rõ ràng từ trường luôn tồn tại khi các thiết bị điện được sử dụng, chẳng hạn như trong nhà, trong quán cafe, tuy nhiên ngưỡng cho phép độ lớn của từ trường phụ thuộc tần số của EMF. Khi ta đứng trên sàn xe bus, ngưỡng từ trường cỡ vài chục mG, điều này nằm trong giới hạn cho phép. Trên xe tại các vị trí khác nhau mức EMF khác nhau, cao nhất tại vị trí gầm bên dưới xe vượt ngưỡng 1-20 mG, tuy nhiên vị trí này không thể chứa hành khách nên có thể chấp nhận được.

Thảo luận:

1/Vấn đề năng lượng và môi trường:

Hai lý do cơ bản để phát triển phương tiện công cộng nói chung và xe bus theo công nghệ OLEV (hoặc các công nghệ tương tự) là chất lượng không khí ở các thành phố lớn và giảm phát thải CO₂ góp phần giảm hiện tượng nóng lên toàn cầu. Nếu loại bỏ các phương tiện chạy động cơ đốt trong thì chất lượng không khí được cải thiện. Tuy nhiên mức độ phát thải khí nhà kính phụ thuộc vào nguồn điện được sản sinh ra.

Theo tổ chức năng lượng quốc tế OECD, tỷ lệ gia tăng trung bình hằng năm là 1.6% mức tiêu thụ năng lượng từ 2006-2030 từ 11,730 lên 17,000 MTOE (triệu tấn dầu quy đổi) tương ứng tăng 45% và các nước không thuộc OECD tăng đến 87%.

Khoảng một nửa gia tăng này thuộc về các nền kinh tế phát triển là Trung Quốc và Ấn Độ. Mức tiêu thụ khí thiên nhiên cũng tăng nhanh, trung bình 1.8%/ năm. Góp phần vào tổng mức tiêu thụ năng lượng chung lên 22%. Ngoài ra, tiêu thụ than đá cũng tăng trung bình 2%/ năm; đây chính là các nguồn phát thải CO₂. Việc sử dụng điện hạt nhân sẽ giảm từ 6 về 5% đến năm 2030 điều này phụ thuộc việc gia tăng lượng tiêu thụ nhiên liệu khác. Công nghệ tái tạo năng lượng hiện đại phát triển nhanh chóng cho phép khí trở thành nguồn sản xuất điện lớn thứ hai bên cạnh than đá.

2/ Công nghệ OLEV nói chung với nguồn cấp điện

Việc thay thế các xe chạy bằng động cơ đốt trong sang chạy điện ở Hàn Quốc đã tiến hành từ rất sớm (2009). Hàn Quốc cần đến 2 nhà máy điện hạt nhân mới, tại thời điểm đó giá điện chỉ bằng 22.7% nhiên liệu hóa thạch, một con số đáng nể.

Việc giảm phát thải CO₂ như vậy đòi hỏi nhiều nhà máy điện hạt nhân hơn, nhiều nguồn năng lượng tái tạo để sản sinh ra điện. Theo tổ chức IEC (International Energy Commission) đến năm 2050 toàn thế giới cần đến 1750 nhà máy điện hạt nhân, mức tăng trung bình 32 nhà máy/ năm. Một con số đáng báo động!. Liên hệ với Việt Nam chúng ta, khi mà năng lượng điện chủ yếu từ thủy điện và nhiệt điện, thì việc ứng dụng công nghệ xanh này cũng không phải là phương án tối ưu, ngoài ra chưa kể đến hạ tầng giao thông và thiên tai bão lụt ảnh hưởng đến hệ thống cấp cấp từ trường ngầm trên các tuyến Bus OLEV.

Tham khảo thêm tại:

1. Design of On-Line Electric Vehicle (OLEV), N.P.Suh(), D.H.Cho, C.T.Rim
KAIST, Yuseong-gu, Daejeon 305-701, Korea, 2014
2. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007) Fourth.
Assessment Report (AR4): Climate Change.
3. http://www.smfir.co.kr/20120323/eng/sub02/02_06_eng.php
4. http://www.chinabuses.org/news/2014/0703/article_8221.html
5. Video link: <https://www.youtube.com/watch?v=-BWyk8gl7xg>

Bùi Văn Tấn (lược dịch)