

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ**  
**KHOA CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC**



**NGUYỄN HOÀI ÂN**  
**TIÊU HẢI GIÀU**

**THIẾT KẾ, CHẾ TẠO HỆ THỐNG THU HỒI NĂNG  
LƯỢNG SỬ DỤNG TURBINE GIÓ  
TRÊN Ô TÔ ĐIỆN**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**

**Ngành: Công Nghệ Kỹ Thuật Ô Tô**

**Mã số ngành: 7510205**

*07-2024*

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ  
KHOA CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

NGUYỄN HOÀI AN

MSSV: 200338

TIÊU HẢI GIÀU

MSSV: 200283

THIẾT KẾ, CHẾ TẠO HỆ THỐNG THU HỒI NĂNG  
LƯỢNG SỬ DỤNG TURBINE GIÓ  
TRÊN Ô TÔ ĐIỆN

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC

Ngành: Công Nghệ Kỹ Thuật Ô Tô

Mã số ngành: 7510205

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

Th.S Nguyễn Hoàng Việt

07-2024

## **CHẤP THUẬN CỦA HỘI ĐỒNG**

Khóa luận tốt nghiệp đại học với đề tài:” Thiết kế, chế tạo hệ thống thu hồi năng lượng sử dụng turbine gió trên ô tô điện” do sinh viên: Nguyễn Hoài Ân, Tiêu Hải Giàu thực hiện dưới sự hướng dẫn của Th.S Nguyễn Hoàng Việt. Khóa luận đã báo cáo được Hội đồng chấm khóa luận thông qua ngày .....

**Ủy viên**

**Thư ký**

**Phản biện 1**

**Phản biện 2**

**Cán bộ hướng dẫn**

**Chủ tịch Hội Đồng**

## LỜI NÓI ĐẦU

Hệ thống điện (HTĐ) là một trong những cơ sở hạ tầng quan trọng của nền kinh tế quốc dân đối với mọi quốc gia. Tuy nhiên các HTĐ nói chung đang phải đối mặt với nhiều thách thức như: sự tăng nhanh nhu cầu phụ tải, các áp lực về môi trường, sự cạn kiệt nguồn năng lượng sơ cấp. Do đó việc tìm hiểu, nghiên cứu ứng dụng các nguồn năng lượng tái tạo là một trong những yêu cầu cần thiết cho các HTĐ nói chung và HTĐ Việt Nam nói riêng. Có nhiều nguồn năng lượng tái tạo khác nhau, nhưng nguồn năng lượng tái tạo với công suất lớn, có khả năng sản xuất thương mại và kết nối được vào lưới điện chính thì năng lượng gió đặc biệt được quan tâm và nghiên cứu ứng dụng rộng rãi trên thế giới và Việt Nam.

Năng lượng là một trong những nhu cầu thiết yếu của con người và là một yếu tố không thể thiếu được của các hoạt động kinh tế. Khi mức sống của người dân càng cao, trình độ sản xuất của nền kinh tế ngành càng hiện đại thì nhu cầu về năng lượng cũng ngày một lớn. Và việc thỏa mãn nhu cầu này thực sự là một thách thức đối với hầu hết các quốc gia.

Để giảm bớt tình trạng phụ thuộc vào năng lượng hóa thạch, con người đã tiến hành khai thác thêm nguồn năng lượng mới như: Năng lượng hạt nhân và các nguồn năng lượng tái tạo. Hiện nay, nguồn năng lượng tái tạo như gió, mặt trời đang được đầu tư nghiên cứu vì nguồn năng lượng này gần như không gây ô nhiễm môi trường và có trữ lượng vô hạn. Đây cũng là vấn đề giải quyết nguồn năng lượng cạn kiệt trong tương lai. Tuy nhiên nguồn năng lượng tái tạo thường không tập trung nó phụ thuộc rất nhiều vào kỹ thuật mới.

Năng lượng gió đang được thế giới chú ý và khai thác mạnh mẽ với nền công nghệ ngày càng được phát triển. Hệ thống turbine gió vừa và nhỏ ở Việt Nam ít được đưa vào khai thác, đây là một sự lãng phí rất lớn. Do vậy đề tài “Thiết kế, chế tạo hệ thống thu hồi năng lượng sử dụng turbine gió trên ô tô điện” được nghiên cứu và chế tạo mô hình thực nghiệm. Kết quả thực nghiệm sẽ là nền tảng quan trọng cho việc phát triển vững chắc hệ thống phát điện sức gió.

## LỜI CẢM TẠ

Để đồ án này đạt kết quả tốt đẹp ngoài khả năng cố gắng của bản thân là sự hỗ trợ, giúp đỡ, chỉ dạy dù ít hay nhiều, gián tiếp hay trực tiếp của quý thầy cô, gia đình và bạn bè. Chúng em xin gửi đến quý thầy cô của khoa: Cơ Khí Động Lực – Trường Đại Học Nam Cần Thơ lòng biết ơn sâu sắc cũng như sự kính trọng vì những kiến thức bổ ích, kinh nghiệm quý báu, truyền ngọn lửa đam mê cho chúng em trong suốt chặng đường đại học đã qua. Đó là nền tảng, hành trang, định hướng không chỉ giúp chúng em hoàn thành tốt đồ án mà còn là nền tảng vững chắc trên con đường sự nghiệp tương lai sau này.

Đặc biệt, chúng em xin chân thành gửi lời cảm ơn đến thầy Th.S Nguyễn Hoàng Việt đã tận tình giúp đỡ chúng em trong quá trình lựa chọn đề tài, cung cấp tài liệu, kiểm tra theo dõi cũng như hỗ trợ trong quá trình thực hiện đồ án. Mặc dù gặp nhiều khó khăn trong việc tìm kiếm, tổng hợp tài liệu, đọc hiểu tài liệu nhưng nhờ sự tận tình giúp đỡ góp ý nhận xét của thầy, chúng em đã từng bước thực hiện và hoàn thành đồ án. Thầy không đặt nặng áp lực về vấn đề thời gian luôn tạo ra sự thoải mái và để chúng em phải ý thức về sự tự giác chủ động và trách nhiệm về đồ án của mình. Tất cả điều đó làm chúng em rất biết ơn thầy. Và một lần nữa chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy và các thầy cô của Trường Đại Học Nam Cần Thơ nói chung và thầy cô của Khoa Cơ Khí Động Lực nói riêng.

Cuối cùng là lời cảm ơn sâu sắc tới gia đình. Cha mẹ là hậu phương vững chắc, tạo điều kiện, động viên để chúng em theo học ngành này, cũng nhờ đó mà chúng em đã hoàn thành chương trình đại học và báo cáo tốt nghiệp này. Trong quá trình thực hiện đồ án, do trình độ, kiến thức và kinh nghiệm thực tế còn hạn chế, chúng em sẽ khó tránh khỏi những thiếu sót, chúng em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp từ phía Thầy, Cô để chúng em có thêm nhiều kinh nghiệm và sẽ hoàn thành một cách tốt hơn.

Và một lần nữa, chúng em xin chân thành cảm ơn.

*Cần Thơ, ngày                      tháng                      năm*

**Nhóm sinh viên thực hiện**

**Tiêu Hải Giàu**

**Nguyễn Hoài Ân**

## TRANG CAM KẾT

Tôi xin cam kết khóa luận này được hoàn thành dựa trên các kết quả nghiên cứu của chúng em trong khuôn khổ của đề tài “Thiết kế, chế tạo hệ thống thu hồi năng lượng sử dụng turbine gió trên ô tô điện”.

Tôi xin cam đoan các kết quả trình bày trong luận văn này là của bản thân chúng em tự thực hiện, chưa được sử dụng cho các bất kỳ một khóa luận cùng cấp nào khác. Theo hiểu biết cá nhân, chưa có tài liệu khoa học nào tương tự được công bố, trừ những thông tin tham khảo được trích dẫn.

*Cần Thơ, ngày ..... tháng ..... năm .....*

**Nhóm sinh viên thực hiện**

**Tiêu Hải Giàu**

**Nguyễn Hoài Ân**

# MỤC LỤC

<b>LỜI NÓI ĐẦU.....</b>	<b>i</b>
<b>LỜI CẢM ƠN.....</b>	<b>ii</b>
<b>TRANG CAM KẾT.....</b>	<b>iii</b>
<b>MỤC LỤC .....</b>	<b>iv</b>
<b>DANH MỤC CÁC HÌNH .....</b>	<b>viii</b>
<b>DANH MỤC CÁC BẢNG .....</b>	<b>xi</b>
<b>DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ TỪ VIẾT TẮT .....</b>	<b>xii</b>
<b>TÓM TẮT ĐỀ TÀI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN. ....</b>	<b>1</b>
1.1. Lý do chọn đề tài .....	1
1.2. Mục đích của đề tài.....	2
1.3. Phạm vi nghiên cứu .....	2
1.4. Đối tượng nghiên cứu .....	2
1.5. Nhiệm vụ đề tài.....	2
1.6. Phương pháp nghiên cứu .....	3
1.7. Nội dung nghiên cứu và tiến độ thực hiện đề tài .....	3
1.8. Tính mới của đề tài .....	4
<b>CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN VỀ NĂNG LƯỢNG ĐIỆN GIÓ.....</b>	<b>6</b>
2.1. Lịch sử phát triển năng lượng gió.....	6
2.1.1. Quá trình hình thành năng lượng gió .....	6
2.1.2. Quá trình sử dụng năng lượng gió.....	7
2.2. Sơ lược phát triển năng lượng điện gió trên thế giới. ....	12
2.2.1. Nhu cầu và hiện trạng phát triển năng lượng gió trên thế giới.....	12
2.3. Các công nghệ điện gió hiện nay .....	15
2.4. Các nghiên cứu và ứng dụng năng lượng gió trên thế giới.....	16
2.4.1. Trên thế giới .....	16
2.5. Tình hình nghiên cứu và phát triển năng lượng gió ở Việt Nam. ....	19

2.5.1. Chế độ gió ở Việt Nam.....	19
2.5.2. Tiềm năng của năng lượng gió ở Việt Nam.....	20
2.5.3. Các nghiên cứu và ứng dụng năng lượng gió ở Việt Nam. ....	20
<b>CHƯƠNG 3. CƠ SỞ LÝ THUYẾT MÔ HÌNH TURBINE GIÓ .....</b>	<b>24</b>
3.1. Kết cấu cơ bản của máy phát điện gió.....	24
3.1.1. Cấu tạo và hoạt động của turbine gió.....	24
3.1.2. Hiệu suất của turbine gió.....	28
3.2. Các loại turbine gió.....	28
3.3. Các kiểu turbine gió trục đứng VAWTs ( Vertical axis wind turbines). .....	29
3.3.1. Savonius kiểu dùng lực đẩy.....	30
3.3.2. Darrieus, kiểu dùng lực nâng .....	31
3.3.3. Darrieus, kiểu dùng lực nâng khác .....	33
3.4. Các kiểu turbine trục ngang.....	33
3.5. So sánh turbine trục đứng và trục ngang .....	35
3.5.1. Ưu điểm của VAWT so với HAWT.....	35
3.5.2. Hạn chế của VAWT .....	36
3.6. Các kiểu dáng hình học của cánh turbine gió.....	37
3.6.1. Kiểu dang chén.....	37
3.6.2. Kiểu savonius .....	38
3.6.3. Kiểu Darrieus – Rotor và H – Rotor .....	39
3.7. Đặc điểm chung của máy phát điện chạy bằng sức gió.....	40
3.8. Những lợi ích khi sử dụng gió để sản xuất điện gió .....	40
3.9. Các yếu tố ảnh hưởng sản lượng điện của turbine gió.....	42
3.9.1. Cách xác định sản lượng điện của một turbine .....	42
3.9.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến sản lượng điện .....	43
3.10. Năng lượng và sự chuyển đổi năng lượng gió trong turbine gió.....	44
<b>CHƯƠNG 4. PHÂN TÍCH TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CÁC BỘ PHẬN CƠ BẢN CỦA HỆ THỐNG THU HỒI NĂNG LƯỢNG .....</b>	<b>47</b>
4.1. Ý tưởng mô hình.....	47



4.1.1. Ưu điểm của ý tưởng.....	48
4.1.2. Nhược điểm của ý tưởng.....	48
4.2. Kết cấu cơ bản của mô hình.....	49
4.2.1. Tính toán và lựa chọn máy phát điện. ....	49
4.2.2. Cánh quạt.....	52
4.2.3. Tính sức bền cánh turbine gió.....	56
4.3. Thiết kế hệ thống.....	59
4.3.1. Thiết kế giá đỡ mui.....	59
4.3.2. Thiết kế khung hộc gió.....	60
4.3.3. Thiết kế và gia công hộc thu hồi năng lượng gió.....	60
4.4. Bản thiết kế mô hình tối ưu. ....	64
4.4.1. Thiết kế và gia công kính chắn gió.....	65
4.4.2. Vị trí đặt máy phát điện trong hộc gió.....	67
4.4.3. Sơn khung vỏ.....	68

## **CHƯƠNG 5. THỰC NGHIỆM MÔ HÌNH - KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM.**

.....	<b>71</b>
5.1. Mục tiêu thực nghiệm.....	71
5.2. Bố trí thực nghiệm.....	71
5.2.1. Sơ đồ mạch điện tổng quát hoạt động hệ thống. ....	71
5.2.2. Bộ điều khiển sạc PWM VT2048 20A.....	72
5.2.3. Bộ chỉnh lưu điện áp xoay chiều 3 pha. ....	74
5.2.4. Cảm biến đo tốc độ gió dạng cóc RS 485.....	74
5.2.5. Cảm biến Hall đo tốc độ cánh turbine.....	76
5.3. Thiết kế hệ thống lập trình điều khiển cánh đón gió bằng Arduino ...	78
5.3.1. Giới thiệu các phần cứng, khái niệm liên quan.....	78
5.3.2. Code lập trình Arduino điều khiển cánh đón gió. ....	86
5.4. Giám sát tốc độ gió Ứng dụng của Module USB 6001 và Phần mềm LapVIEW. ....	91
5.4.1. Giới thiệu phần mềm LabVIEW.....	91
5.4.2. Bảng giao diện.....	92

5.4.3. Block Diagram .....	93
5.4.4. Ứng dụng phần mềm LabVIEW .....	94
5.5. Xây dựng chương trình giám sát trên LabVIEW.....	95
5.5.1. Giới thiệu về Module USB 6001.....	96
5.5.2. Sơ đồ mạch điện thu thập tín hiệu của hệ thống. ....	99
5.5.3. Kết quả của hệ thống được tổng hợp trên phần mềm LapVIEW. ..	99
5.6. Thử nghiệm xác định khả năng hoạt động của turbine.....	100
5.6.1. Kết quả thực nghiệm của turbine gió .....	102
5.6.2. So sánh kết quả mô phỏng với kết quả thực nghiệm mô hình. ....	103
<b>CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ. ....</b>	<b>105</b>
6.1. Kết luận.....	105
6.2. Kiến nghị.....	105
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>107</b>
6.3. Tiếng Việt.....	107
6.4. Tiếng Anh.....	107
<b>PHỤ LỤC .....</b>	<b>108</b>

## DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Thực nghiệm lấy thông số tốc độ gió, tốc độ thực tế của xe.....	3
Hình 2.1. Quá trình hình thành gió .....	6
Hình 2.2. Mô hình cối xay gió xuất hiện sau TK 13.....	7
Hình 2.3. Chiếc máy bơm nước bằng sức gió phía Tây nước Mỹ năm 1800 .....	8
Hình 2.4. Máy phát điện turbine gió do Charles F.Brush chế tạo .....	9
Hình 2.5. Turbine gió của Poul Lacour, Askov, Đan Mạch năm 1897 .....	9
Hình 2.6. Turbine gió trục đứng kiểu Savonius .....	10
Hình 2.7. Turbine gió trục đứng Darrieus kiểu “Eole C” tại Cap Chat, Quebec .....	11
Hình 2.8. Quá trình phát triển năng lượng gió thương mại ở Mỹ.....	11
Hình 2.9. Công suất điện gió trên thế giới trong thời gian 1996 -2008 .....	13
Hình 2.10. Cột turbine điện gió lớn nhất thế giới hiện nay Vestas V164-8.0 MW ở Đan Mạch.....	15
Hình 2.11. Các turbine gió được lắp đặt tại Việt Nam.....	22
Hình 2.12. Bản đồ phân bố tốc độ gió Việt Nam ở độ cao 80 mét (2010).....	23
Hình 3.1. Hoạt động của turbine gió.....	24
Hình 3.2. Cấu tạo của turbine gió .....	25
Hình 3.3. Mô phỏng các bộ phận turbine gió.....	26
Hình 3.4. Cấu tạo turbine trục đứng và trục ngang.....	29
Hình 3.5. Nguyên tắc turbine điện gió Savonius .....	31
Hình 3.6. VAWT kiểu Darrieus, rô to có dạng hình chữ C .....	32
Hình 3.7. Nguyên tắc turbine điện gió Darrieus .....	32
Hình 3.8. VAWT - biến thể kiểu Darrieus.....	33
Hình 3.9. Cánh quạt turbine bố trí theo trục ngang.....	34
Hình 3.10. Turbine đón gió từ phía sau gió từ phía trước.....	35
Hình 3.11. Turbine gió trục ngang và trục đứng .....	35
Hình 3.12. Roto dạng chén.....	37
Hình 3.13. Turbine kiểu savonious .....	38
Hình 3.14. Turbine kiểu Darrieus và H – rotor .....	39

a) Kiểu Darrieus – Rotor b) H – Rotor.....	39
Hình 4.1. Mô hình xe điện 2 chỗ ngồi nguyên mẫu.....	47
Hình 4.2. Kết cấu máy phát điện gió công suất nhỏ .....	49
Hình 4.3. Cấu tạo máy phát điện nam châm vĩnh cửu .....	50
Hình 4.5. Sơ đồ tương đương một pha dây quấn Stator .....	51
Hình 4.6. Turbine gió kiểu Savonious.....	53
Hình 4.7. Thông số bản vẽ cánh quạt.....	54
Hình 4.8. Thông số kỹ thuật Cánh quạt. ....	55
Hình 4.9. Bản vẽ cánh quạt Savonious trên Inventor.....	56
Hình 4.10. Thành phẩm cánh quạt được In 3D.....	56
Hình 4.11. Sức bền cánh turbine .....	58
Hình 4.12. Chuyển vị cánh turbine .....	58
Hình 4.13. Gia công giá đỡ .....	59
Hình 4.14. Thiết kế giá đỡ (Thiết kế trên Inventor).....	59
Hình 4.15. Gia công khung nóc xe.....	60
Hình 4.16. Thiết kế hộc thu hồi năng lượng gió (Thiết kế trên Inventor) .....	61
Hình 4.17. Bản thiết kế hộc thu gió đóng .....	62
Hình 4.18. Bản thiết kế hộc thu gió hở (tối ưu) .....	62
Hình 4.19. Gia công hộc thu gió .....	63
Hình 4.20. Các bộ phận cấu thành hộc thu hồi năng lượng gió.....	64
Hình 4.21. Hộc gió thu hồi năng lượng sử dụng turbine gió .....	64
Hình 4.22. Bản thiết kế hoàn chỉnh hệ thống thu hồi năng lượng gió .....	64
trên ô điện 2 chỗ ngồi.....	64
Hình 4.23. Thiết kế kính chắn gió.....	65
Hình 4.24. Góc đặt tấm kính nguyên bản của xe .....	66
Hình 4.25. Thông số góc đặt kính mới trên bản vẽ.....	66
Hình 4.26. Góc đặt tấm kính sau khi thay đổi.....	66
Hình 4.27. Vị trí máy phát điện trên hộc.....	67
Hình 4.28. Máy phát và cánh turbine đặt trong hộc gió.....	67

Hình 4.29. Che chắn vị trí không cần sơn.....	68
Hình 4.30. Sơn lót bề mặt .....	68
Hình 4.31. Pha sơn chính .....	69
Hình 4.32. Sơn màu.....	69
Hình 4.33. Chờ khô sơn. ....	70
Hình 5.1. Sơ đồ tổng quát mạch điện hoạt động hệ thống. ....	72
Hình 5.2. Bộ điều khiển sạc PWM.....	72
Hình 5.3. Sơ đồ chân kết nối của PWM.....	73
Hình 5.4. Cầu chỉnh lưu 3pha SQL50A100V .....	74
Hình 5.5. Máy đo gió dạng cốc .....	74
Hình 5.6. Sơ đồ đấu dây của cảm biến.....	75
Hình 5.7. Module cảm biến Hall thực tế.....	77
Hình 5.8. Arduino UNO R3 chip dán mặt trước (trái) và mặt sau (phải). ....	78
Hình 5.9. Sơ đồ chân kết nối Arduino Uno R3. ....	80
Hình 5.10. Datasheet của board Arduino UNO R3.....	82
Hình 5.11. Arduino IDE được cài trên hệ điều hành Ubuntu.....	83
Hình 5.12. Mạch Điều Khiển Động Cơ DC L298N .....	84
Hình 5.13. Khoảng cách cánh turbine gió được vẽ trên Inventor. ....	89
Hình 5.14. Lưu đồ giải thuật code điều khiển cánh gió. ....	90
Hình 5.15. Sơ đồ điều khiển cánh đón gió. ....	91
Hình 5.16. Front Pannel .....	92
Hình 5.17. Cửa sổ Getting Started .....	93
Hình 5.19. Chương trình giám sát tốc độ gió, tốc độ turbine trên LabVIEW .....	95
Hình 5.20. Module USB 6001.....	96
Hình 5.21. Cấu tạo Module USB 6001 .....	97
Hình 5.22. Mô tả chân tín hiệu trên Module USB 6001. ....	98
Hình 5.23. Sơ đồ mạch điện thu thập số liệu. ....	99
Hình 5.24. Biểu đồ thông số tốc độ gió, tốc độ turbine .....	99
Hình 5.25. Biểu đồ so sánh công suất mô phỏng và thực nghiệm .....	104

## DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1. Tiến độ thực hiện đề tài .....	4
Bảng 2.1. Công suất năng lượng gió của các nước trên thế giới 2007 .....	14
Bảng 2.2. Bảng cấp độ gió và sóng ở Việt Nam .....	19
Bảng 4.1. Thông Số Motor Máy Phát Điện Năng Lượng Gió 50W .....	51
Bảng 5.1. Thông số kỹ thuật của board Arduino UNO R3. ....	79
Bảng 5.2. Tổng hợp số liệu tốc độ gió, tốc độ turbine từ phần mềm LapVIEW ....	100
Bảng 5.4. Thử nghiệm ở tốc độ gió 2 m/s .....	100
Bảng 5.5. Thử nghiệm ở tốc độ gió 3 m/s .....	100
Bảng 5.6. Thử nghiệm ở tốc độ gió 4 m/s .....	101
Bảng 5.7. Thử nghiệm ở tốc độ gió 5 m/s .....	101
Bảng 5.8: Công suất turbine với tốc độ gió được tính toán trên Matlab.....	103
Bảng 5.9. Kết quả thực nghiệm khi turbine gió vận hành trên ô tô điện .....	103

## DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ TỪ VIẾT TẮT

EVN	Vietnam Electricity	Tập đoàn điện lực Việt Nam
PWM	Width Modulating	Bộ điều khiển sạc
VAWTs	Vertical axis wind turbines	Turbine gió trục đứng
HAWTs	Horizontal Axis Wind turbine	Turbine gió trục ngang
PMG	Permanent Magnet Generator	Máy phát điện kích từ bằng nam châm vĩnh cửu
PLA	Polylactic Acid	Loại nhựa in 3D

## TÓM TẮT ĐỀ TÀI

Hệ thống turbine gió thu hồi năng lượng là một giải pháp độc đáo cho việc tạo ra năng lượng bổ sung trong quá trình di chuyển. Công nghệ này khai thác sức gió từ môi trường xung quanh và chuyển đổi nó thành điện để sử dụng trong hệ thống điện của ô tô. Với việc tích hợp turbine vào cấu trúc của ô tô điện, người lái có thể tận dụng một nguồn năng lượng tái tạo mạnh mẽ, giúp gia tăng hiệu suất và tăng thêm khoảng cách di chuyển trong quãng đường lái.

Trong quá trình ô tô di chuyển sẽ có lực cản gió tác dụng vào phía đầu xe và kính lái, một phần không khí sẽ trượt theo kính lái lên phần mũi xe, sức gió đẩy cánh quạt của turbine quay, cánh quạt này được thiết kế đặc biệt để bắt gió, kích hoạt hệ thống máy phát điện (dynamo), dynamo này chuyển đổi năng lượng cơ học thành năng lượng điện truyền qua chỉnh lưu 3 pha thành 1 pha, sau đó nạp lại pin của xe điện hoặc cung cấp nguồn điện trực tiếp cho các hệ thống trong xe. Tiềm năng của năng lượng gió tác dụng vào xe khi xe di chuyển là rất cao, việc tận dụng lực gió tác dụng vào xe trong quá trình xe di chuyển có thể tạo ra điện nạp lại cho ắc quy xe giúp tăng quãng đường xe di chuyển Việc đặt turbine trên nóc xe có thể tối ưu hóa việc bắt gió và tạo ra năng lượng, vì vị trí này thường tiếp xúc trực tiếp với dòng gió không bị cản trở bởi cấu trúc khác của xe. Điều này có thể giúp tăng hiệu suất của hệ thống và cung cấp một nguồn năng lượng bổ sung cho ô tô của người dùng

Ngoài ra, hệ thống giúp giảm phụ thuộc vào nguồn năng lượng từ lưới điện và pin, đồng thời giảm tác động tiêu cực đến môi trường, dự án có thể mang lại nhiều lợi ích về môi trường và tiết kiệm năng lượng, đồng thời đóng góp vào mục tiêu bảo vệ môi trường và phát triển bền vững trong ngành công nghiệp ô tô.

Thay vì chỉ phụ thuộc vào pin hoặc nguồn điện từ mạng lưới để cung cấp điện cho các hệ thống trong xe, hệ thống turbine gió giúp tạo ra năng lượng một cách tự nhiên và tái tạo trong quá trình di chuyển. Điều này giúp gia tăng hiệu suất và tiết kiệm năng lượng, đồng thời giảm áp lực lên nguồn năng lượng truyền thống và giảm phát thải carbon.

Tóm lại, hệ thống turbine gió thu hồi năng lượng ứng dụng trên xe điện cung cấp một nguồn năng lượng tái tạo và liên tục cho ô tô điện, giúp tối ưu hóa hiệu suất vận hành và giảm tác động đến môi trường. So với các nguồn năng lượng khác, năng lượng gió có ưu điểm về tính tái tạo, không gian và tính liên tục, giúp tăng cường hiệu quả vận hành và độ tin cậy của hệ thống năng lượng cho ô tô điện.