

การสร้างรถจักรยานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

Construction Solar Electric Bicycle

กอบชัย จันทรดิลกรัตน์ และ เก่งกล้า กุณรักษ์*

Kobchai Chantradilokrat* and Kengkla Kunnarak

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ คณะเทคโนโลยี วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม46 ถนนเจริญสนิทวงศ์ 10 แขวงท่าพระ เขต
บางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

*E-mail: kengkla.k@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้ได้นำเสนอการสร้างรถจักรยานไฟฟ้าโดยเสริมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านระยะเวลาในการใช้งานจักรยานไฟฟ้าให้นานยิ่งขึ้น ได้มีการติดตั้งระบบโซล่าเซลล์เข้ากับรถจักรยานไฟฟ้าที่ใช้มอเตอร์ขนาด 36 V, 350 W ซึ่งใช้แผงโซล่าเซลล์ขนาด 12 V, 40 W จำนวน 1 แผง โซล่าชาร์จเจอร์ขนาด 12/24 V, 10 Ah จำนวน 1 ตัว และอินเวอร์เตอร์ (Input 12-24 V / Output 12-80 V) 10 Ah จำนวน 1 ตัว เพื่อช่วยในการประจุไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ ผลการทดลองพบว่าระยะเวลาในการใช้งานรถจักรยานไฟฟ้าที่ความเร็ว 15 และ 30 km/hr. เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: จักรยานไฟฟ้า, โซล่าเซลล์, โซล่าชาร์จเจอร์, อินเวอร์เตอร์, พลังงานแสงอาทิตย์

ABSTRACT

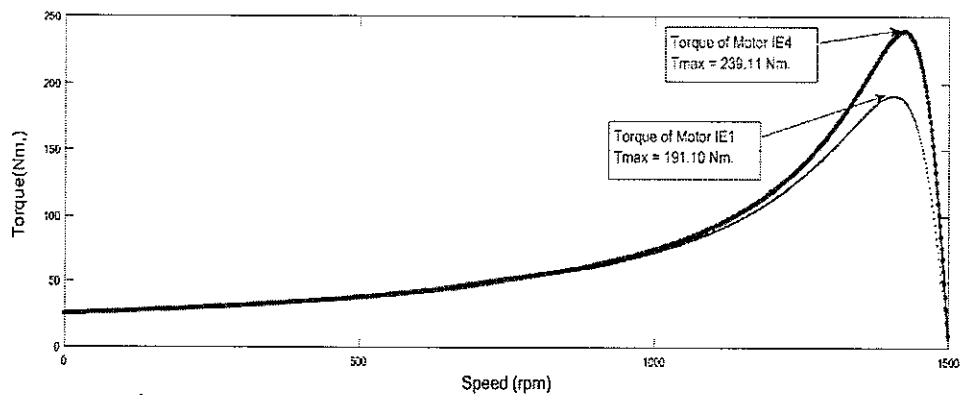
The paper presents construction Solar Electric bicycle for time to use electric bike for longer. The solar cell system has been installed with an electric motorized bicycle 36 V, 350 W with solar cell 12 V, 40 W. Solar charge controller 12/24 V, 10 Ah and inverter (Input 12-24 V / Output 12-80 V) 10 Ah to charge the battery. The experimental results showed that period of use of electric bicycle at 15 and 30 km/hr increase.

Keywords: Electric bicycle, solar cell, solar charge controller, inverter, solar energy

1. บทนำ

ด้วยปัจจุบันแหล่งพลังงานมีปริมาณลดลงจึงทำให้มีความต้องการที่ต้องการลดปริมาณการใช้พลังงาน ประกอบกับประเทศไทยต้องการลดการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ทางรัฐบาลจึงได้มอบหมายให้กระทรวงพลังงานจัดทำแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก ทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลอย่างน้อยให้ได้ 25% ภายใน 10 ปี (2555-2564) เพื่อกำหนดกรอบและทิศทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศขึ้นมา อันจะเป็นการช่วยลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศได้ทางหนึ่ง และช่วยกระจายความเสี่ยงในการจัดหาเชื้อเพลิงเพื่อการผลิตไฟฟ้ามากขึ้น ซึ่งศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทยมีค่อนข้างมาก ด้วยภูมิประเทศที่อยู่ในเส้นศูนย์สูตร ทำให้ได้รับพลังงานแสงอาทิตย์โดยเฉลี่ยทั้งปีสูงกว่าเขตอื่นๆ ของโลก

ในยุคนี้นักกับสภาพการจราจรที่แออัดแม้แต่ในชุมชนเอง ทำให้รถจักรยานเข้ามาเป็นตัวเลือกอีกทางหนึ่งในการเดินทางเนื่องจากมีขนาดกระทัดรัดและคล่องตัว ซึ่งรถจักรยานในยุคสมัยใหม่มีการนำเอาพลังงานไฟฟ้ามาเป็นตัว



รูปที่ 3 เปรียบเทียบแรงบิดของมอเตอร์เหนี่ยวนำตามมาตรฐาน IE1 กับ IE4

5. สรุปผลการทดลอง

จากกราฟการทดลอง จะเห็นได้ว่ามอเตอร์ประสิทธิภาพสูงระดับ ซูเปอร์พรีเมียม (IE4) ให้ผลแรงบิดที่สูงกว่ามอเตอร์ตามมาตรฐานปกติ (IE1) ที่แรงดันไฟฟ้าและความถี่เท่ากันโดยแสดงผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบแรงบิดมอเตอร์เปรียบเทียบ

ประเภทมอเตอร์	มอเตอร์ (IE1)	มอเตอร์ (IE4)
แรงบิด(Nm.)	191.1	239.11

จากผลการทดลองของแบบจำลองที่ได้ Run โปรแกรมไปนั้นมอเตอร์ตามมาตรฐาน IE4 ให้แรงบิดที่สูงกว่ามอเตอร์ตามมาตรฐาน IE1 ก่อนข้างมากจึงเห็นได้ว่าการพัฒนาคุณภาพของมอเตอร์ประสิทธิภาพสูงระดับซูเปอร์พรีเมียมที่ดีกว่ามอเตอร์มาตรฐานปกติ

ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จึงสรุปได้ว่า มอเตอร์มาตรฐาน IE4 มีความเหมาะสมที่จะนำเข้ามาใช้ในภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทย โดยที่การใช้พลังงานที่เท่ากัน มอเตอร์ตามมาตรฐาน IE4 จะให้แรงบิดที่สูงกว่าค่อนข้างมาก แต่ใช้พลังงานในการสร้างแรงบิดต่ำกว่า

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Stephen D. Umans. (2014). *Fitzgerald & Kingsley's Electric Machinery*, 7th edition, ISBN: 978-007-132646-9, McGRAW-HILL INTERNATIONAL EDITION.
- [2] Anibal T. de Almeida, Fernando J. T. E. Ferreira and Joao A. C. Fong. (2009). Standards for Super-Premium Efficiency Class for Electric Motors, paper presented in *the Industrial & Commercial Power Systems Technical Conference - Conference Record 2009 IEEE*.
- [3] Ashwin D, Ashok S, Manglesh Dixit and Vinila Chavan. Design optimization of 15 kW, 2-pole induction motor to achieve IE4 efficiency level with copper diecasting, paper presented in *IEEE International Conference on Technological Advancements in Power & Energy 2015*.
- [4] IEC 60034-30-1 standard on efficiency classes for low voltage AC motors, ABB. *Technical note 2014*.
- [5] Low voltage motors, ABB. *Motor guide February 2014*

ขับเคลื่อน เพื่อความสะดวกสบายในการใช้งาน ดังนั้นการใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่ร่วมกับพลังงานไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ ในการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า จึงสามารถแก้ปัญหาการใช้งานของรถจักรยานไฟฟ้าให้สามารถยืดระยะเวลาการใช้งานออกไปได้อีก และใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการควบคุมและสั่งการ จึงทำให้การทำงานของมอเตอร์มีเสถียรภาพยิ่งขึ้น ซึ่งที่ผ่านมาได้มีผลงานวิจัยและพัฒนาในประเทศดังนี้

กลุ่ม Double A [1] ได้สร้างรถจักรยานไฟฟ้าโดยใช้มอเตอร์ไซค์ขนาด 24 V (2,650 RPM /250 W) เป็นตัวขับเคลื่อน ผลการทดลองพบว่า ระยะการใช้งานในขณะแบตเตอรี่เต็ม จะอยู่ที่ 45 นาที ในช่วงความเร็ว 30 km/hr เอกชัย รัตนะสิทธิ์ [2] ได้สร้าง รถจักรยานสามล้อไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้แผงโซลาร์เซลล์ที่กำลังขับ 150 วัตต์ แรงดันอยู่ที่ 31 โวลต์ กระแสไฟฟ้าอยู่ที่ประมาณ 5 แอมป์และเพิ่มแบตเตอรี่อีก 2 ลูก จากผลการทดลองโดยใช้คนขับกับอีกหนึ่งคนซ้อนแล้วตัวรถวิ่งไปได้ด้วยความเร็วประมาณ 30-40 km/hr

ในบทความนี้เป็นการนำเสนอการสร้างรถจักรยานไฟฟ้าพลังงานโซลาร์เซลล์ โดยทำการทดสอบในเรื่องประสิทธิภาพด้านระยะเวลาในการใช้งานที่เพิ่มขึ้น

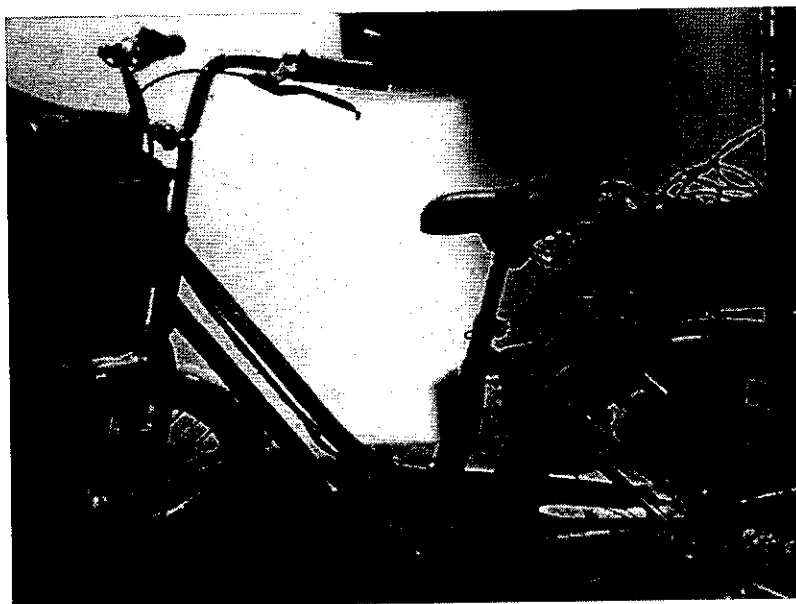
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างรถจักรยานไฟฟ้าพลังงานโซลาร์เซลล์มาใช้ในการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพด้านระยะเวลาในการใช้งานของรถจักรยานไฟฟ้า

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ส่วนประกอบหลัก

ส่วนประกอบหลักของรถจักรยานไฟฟ้าพลังงานโซลาร์เซลล์ที่ถูกสร้างขึ้น เพื่อทำการทดลองในครั้งนี้ ประกอบด้วย รถจักรยานแบบ UtilityBike – จักรยานทั่วไป มอเตอร์แบบดุมมอเตอร์ขนาด 36 V 350 W โดยติดตั้งไว้ที่ล้อหน้า โดยมีชุดควบคุมมอเตอร์ที่สั่งงานจากชุดมือบิด แหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ขนาด 12 V 9 Ah จำนวน 3 ลูก แผงโซลาร์เซลล์ขนาด 12 V 40 W จำนวน 1 แผง โซลาร์ชาร์จเจอร์ขนาด 12/24 V 10 Ah จำนวน 1 ตัว Inverter (Input 12-24 V / Output 12-80 V) 10 Ah จำนวน 1 ตัว



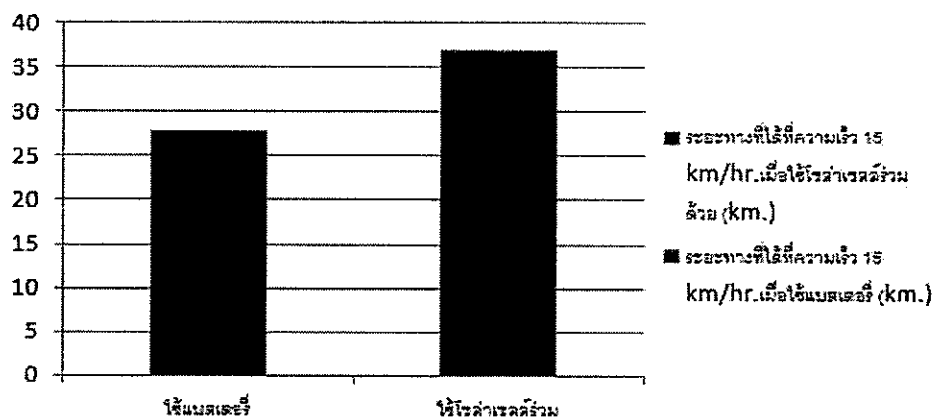
รูปที่ 1 รถจักรยานไฟฟ้าที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว

3.2 ขั้นตอนการสร้างและการประกอบ

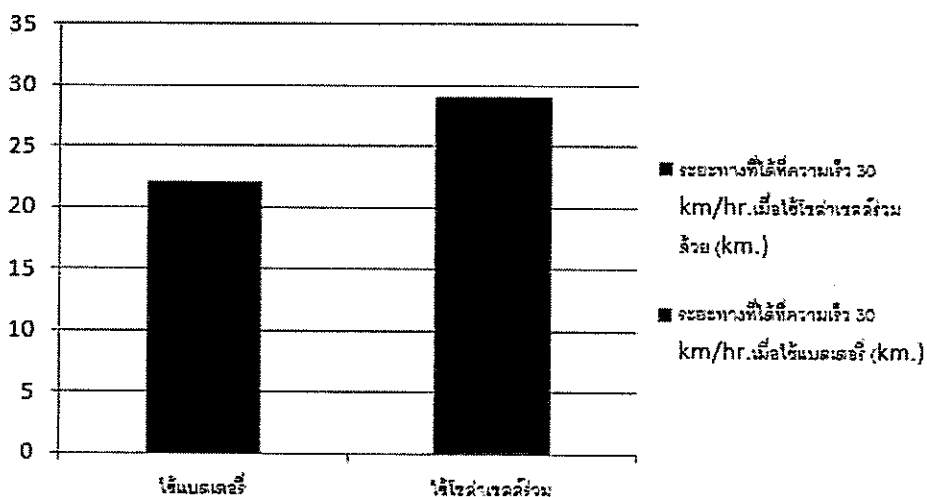
นำชุดมอเตอร์ขับ,ชุดควบคุมการทำงานมอเตอร์ และชุดแหล่งจ่ายไฟมาติดตั้งเข้ากับตัวรถจักรยานโดยมอเตอร์ขับนั้นจะอยู่ที่ล้อหน้า ชุดควบคุมนั้นติดตั้งที่แฮนด์ แหล่งจ่ายไฟจะติดตั้งอยู่ที่นั่งคนซ้อนด้านท้าย และจากนั้นทำการติดตั้งชุดแผงโซลาร์เซลล์ โดยตัวแผงโซลาร์เซลล์จะติดตั้งอยู่ที่ด้านหน้าของรถจักรยานตรงตำแหน่งที่ติดตั้งตะกร้า จะได้รถจักรยานไฟฟ้าพลังงานโซลาร์เซลล์ที่สร้างเสร็จสมบูรณ์ ตามรูปที่ 1

4. ผลการวิจัย

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านระยะทางที่ได้จากการวิ่งทดสอบ ระหว่างการใช้ พลังงานจากแบตเตอรี่อย่างเดียวและการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ร่วมกับโซลาร์เซลล์ ตั้งแต่แบตเตอรี่มีพลังงานไฟฟ้าเต็ม จนถึงแบตเตอรี่หมดพลังงานไฟฟ้าในช่วงความเร็ว 15 และ 30 km/hr.



รูปที่ 2 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านระยะทางในช่วงความเร็ว 15 km/hr.



รูปที่ 3 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านระยะทางในช่วงความเร็ว 30 km/hr.

5. อภิปรายผล

จากการทดลองนั้นสรุปได้ว่าพลังงานแสงอาทิตย์จากชุดโซลาร์เซลล์ที่ติดตั้งเพิ่มนั้นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับรถจักรยานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้ ทั้งด้านระยะเวลาในการชาร์จแบตเตอรี่, ระยะทางที่วิ่งได้ และระยะเวลาการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้นมากกว่าการใช้แต่เพียงพลังงานจากแบตเตอรี่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น ในทุกช่วงความเร็วที่ใช้ในการทดสอบในทุกกรณี นอกจากนี้น้ำหนักบรรทุกก็เป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อการขับเคลื่อนตัวรถ เพราะยิ่งถ้าตัวรถมีน้ำหนักมาก จะทำให้อัตราลิ้นเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าสูงขึ้นตามน้ำหนักที่บรรทุกลงไปในตัวรถ

6. สรุป

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า ยิ่งใช้ความเร็วสูงการกินกระแสไฟจะมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งจะทำให้ระยะเวลาในการใช้งานจะยิ่งลดลง

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. เซลล์แสงอาทิตย์: Solar Cell (เป็นบทความออนไลน์) สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มกราคม 2559 จาก <http://www.egco.com/th/energy-knowledge-solar5.asp>
- [2] Writer-โครงการรถจักรยานไฟฟ้า-สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น) สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2560 จาก http://www.tpa.or.th/writer/read_this_book_topic
- [3] ข่าวสดรายวัน (วันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2559 ปีที่ 26 ฉบับที่ 9407) (เป็นข่าวออนไลน์) สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2560 จาก <https://www.facebook.com/khaosod>