



การผลิตไฟฟ้าจากลมระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ
Electricity from Heat Extractor Air Conditioning Compressor

ณรงค์ศักดิ์ แพ่งสาย*

Narongsak Pangsai

สุวิชา พุทธรัตน์*

Suwicha Phuttarat

Received : April 18, 2019

Revised : November 6, 2019

Accepted : December 20, 2019

บทคัดย่อ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัย เรื่องการผลิตไฟฟ้าจากลมระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและออกแบบกังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก สร้างระบบผลิตไฟฟ้าจากการนำลมเหลือทิ้งจากคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ การทดสอบชาร์จแบตเตอรี่ 12 โวลต์ และเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบผลิตไฟฟ้าจากการนำลมเหลือทิ้งจากคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ. สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ การผลิตไฟฟ้าจากลมระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ใบพัด เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และการชาร์จแบตเตอรี่ 12 โวลต์ โดยใบพัดทำจากท่อ PVC และใบพัดที่ทำจากโลหะ ใบพัดที่ทำจากโลหะ มีพื้นที่รับลมมากกว่าใบพัดที่ทำจากท่อ PVC จึงทำให้หมุนได้เร็วกว่าและแรงกว่าใบพัดที่ทำจากท่อ PVC เพราะใบพัดที่ทำจากท่อ PVC มีพื้นที่รับลมน้อยและมีน้ำหนักมากกว่าจึงหมุนได้ช้ากว่า ใบพัดลมทุกชนิดสามารถทำงานได้ที่ความเร็วลม 2 เมตรต่อวินาที แต่ความเร็วลมของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ มีความเร็ว 4.2 เมตรต่อวินาที ความเร็วใบพัด เท่ากับ 165 รอบต่อวินาที สามารถวัด แรงดันไฟฟ้าที่วัดได้โดยเฉลี่ยจากใบพัดที่ทำด้วยท่อ PVC เท่ากับ 12.06 โวลต์ และแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้จากใบพัดที่ทำด้วยโลหะ เท่ากับ 13.88 โวลต์ จึงวัดแรงดันไฟฟ้าออกมาได้มากกว่าใบพัดที่ทำจากท่อ PVC ประมาณ 0.22 โวลต์ จึงเหมาะกับการนำไปชาร์จแบตเตอรี่ 12 โวลต์ 60-100 แอมป์ โดยใช้เวลาในการชาร์จแบตเตอรี่ อยู่ที่ประมาณ 1-2 ชั่วโมง ปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์จะมีค่าน้อยกว่าใบพัดที่ทำด้วยท่อ PVC และใบพัดที่ทำด้วยโลหะอยู่ประมาณ 12.51 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ : ผลิตไฟฟ้า / คอมเพรสเซอร์ / เครื่องปรับอากาศ / ใบพัด / กังหันลม

*อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ABSTRACT

The Data analysis results from research The production of electricity from the cooling air of the air conditioner compressor. With the objective to study and design small-scale wind turbines Build a power generation system by using waste air from air conditioning compressors The test of a 12-volt battery charger and to determine the efficiency of the electricity generation system by using waste air from air conditioning compressors. The research findings can be summarized as follows Electricity generation from cooling air of air conditioner compressor Can be divided into 3 parts, namely propeller, generator And charging a 12-volt battery, with propellers made of PVC pipes and propellers made of metal Propellers made of metal There is more air receiving area than the propellers made from PVC pipes, therefore it can spin faster and stronger than the propellers made from PVC pipes because the propellers made from PVC pipes have less air intake area and have more weight, therefore can spin more slowly. All fan blades can operate at 2 meters per second wind speed. But the air velocity of the air conditioner compressor is 4.2 meters per second The rotor speed is 165 rpm, the average measured voltage from the rotor made of PVC pipe is 12.06 volts and the measured voltage from the rotor made of metal is equal to 13.88 volts, therefore measuring the force Push out more electricity than the propeller made from PVC tube about 0.22 volts, therefore suitable for charging the battery 12 volts 60-100 amps by using the time to charge the battery Is approximately 1-2 hours. The electricity consumption of the compressor will be less than the propellers made of PVC pipes and propellers made of metal is approximately 12.51 percent.

Keywords : Generator / Compressor / Air Conditioning / Blade / Wind Turbine

บทนำ

ในปัจจุบันได้มีการใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้นทุกวัน เพราะไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินชีวิต แต่เนื่องจากสภาวะโลกร้อนทำให้อุณหภูมิของประเทศสูงขึ้น จึงเป็นสาเหตุให้ประชากรต้องมีการเปิดเครื่องปรับอากาศเพื่อทำความเย็นมากยิ่งขึ้นทั้งที่พักอาศัย โรงเรียน โรงงาน มหาวิทยาลัยตลอดจนสถานประกอบการต่างๆ จนเป็นสาเหตุให้ประชากร สถานประกอบการต่างๆ ต้องรับผิดชอบภาระเรื่องค่าใช้จ่ายไฟฟ้ามากขึ้น จึงเป็นสาเหตุให้เล็งเห็นการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทน โดยเฉพาะพลังงานลมจากลมที่เหลือทิ้งจากคอมเพรสเซอร์ของเครื่องปรับอากาศ (กระทรวงพลังงาน, 2551)

อุณหภูมิที่สูงขึ้นในปัจจุบันทำให้อากาศร้อนมากขึ้นผู้คนที่ไม่ชอบอากาศร้อน เพราะทำให้ไม่สบายเนื้อสบายตัว เฉพาะอย่างยิ่งในสมัยปัจจุบันผู้คนที่ค่อนข้างมีฐานะดีที่สามารถจ่ายค่าไฟฟ้าที่มีราคาสูงได้นั้นจะนิยมติดตั้งเครื่องปรับอากาศกันเพราะทำให้อบอุ่นเย็นสบาย และสบายเนื้อสบายตัวในปัจจุบันนี้ไม่ว่าจะเป็นที่ทำงานที่บ้าน หรือไม่กี่ที่สถานศึกษาก็ต้องมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศกันทุกที่ ในปัจจุบันนี้เครื่องปรับอากาศเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันไปแล้ว ในสถานศึกษาส่วนใหญ่ที่มีการพัฒนาไปในทางที่ดี เน้นการเรียนการสอนและการทำงานของพนักงานในสถานศึกษาจะนิยมติดตั้งเครื่องปรับอากาศกันเป็นจำนวนมากเพื่อให้เพียงพอกับบุคลากร

ในสถานศึกษาไม่ว่าจะเป็นในห้องเรียนห้องทำงาน ที่พักให้นักศึกษามีการเรียนที่ดีและการทำงานของบุคลากรมีคุณภาพมากยิ่งขึ้นเพื่อเป็นการมุ่งเน้นการพัฒนาการศึกษาอีกด้านหนึ่ง (อุทัย, 2546)

ลม คือ การเคลื่อนที่ของอากาศที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ที่ขนานกับพื้นผิวของโลก แรงความลาดชันของความกดดันอากาศ คือ แรงที่มีอิทธิพลต่อการความเร็วลม ซึ่งเป็นแรงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของหย่อมความกดดันของอากาศที่มีความแตกต่างของอุณหภูมิ ความกดดันของบรรยากาศและแรงจากการหมุนโคจรของโลก สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเร็วและกำลังลม (นราศักดิ์, 2545)

ลมแอร์ คือ เป็นเพียงลมร้อนระบายออกมาเท่านั้น ที่เห็นเป็นฝุ่นก็คือฝุ่นที่ติดใบพัดเหมือนพัดลม แอร์ด้านในต่างหากที่สามารถมีเชื้อราเพราะว่ามีท่อน้ำรางน้ำในตัวแอร์ข้างในจึงต้องล้างตัวกรอง เพราะไรฝุ่นที่สะสมแต่เราสามารถทำให้แอร์สะอาดได้จากการใส่ใจในการทำทำความสะอาดหมั่นดูแลความสะอาดล้างแอร์ให้บ่อยก็จะทำให้แอร์สะอาดและมีอายุการใช้งานที่ยาวนานและช่วยให้แอร์มีความเย็นเร็วขึ้น แต่ลมแอร์เชื่อว่าจะได้ประโยชน์เมื่อลมแอร์มีกำลังที่จะพัดดูดผลิไฟฟ้าจากคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ จะช่วยลดปัญหาค่าไฟฟ้าได้ พลังงานลมขับเคลื่อนมีประโยชน์มากมายโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นแหล่งพลังงานบางส่วนประโยชน์ของการใช้พลังงานลมเป็นแหล่งพลังงานที่สะอาดทดแทนและค่าใช้จ่ายพลังงานที่น้อยกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิล (อุทัย, 2546)

ในปัจจุบันนี้มนุษย์ได้ให้ความสำคัญกับพลังงานทดแทนโดยเฉพาะพลังงานลม ได้ศึกษาและได้นำเอาพลังงานลมมาใช้มากยิ่งขึ้นเพราะเป็นพลังงานที่ไม่รู้จักหมดสิ้น แต่มีพลังงานลมที่ระบายมาจากคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศซึ่งสามารถนำเอามาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยนำมาผลิตไฟฟ้าได้ โดยใช้กังหันลม (อุทัย, 2546)

การผลิตไฟฟ้าจากลมระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ มีการใช้ความเร็วลมเฉลี่ยค่อนข้างสูง ด้วยมีพลังงานลมสูงและต้องการนำพลังงานลมมาใช้ให้เกิดประโยชน์เต็มกำลังที่มีอยู่และออกแบบเพื่อสร้างต้นแบบที่เครื่องจักรและขีดความสามารถของบริษัทผู้ผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถผลิตขึ้นได้ด้วย โดยเฉพาะในด้านวัสดุศาสตร์ที่เป็นปัจจัยหลักต่อการออกแบบและการผลิตทางวิศวกรรม โดยอาจมีการดัดแปลงเทคโนโลยีในการผลิตให้มีความเหมาะสมต่อข้อต่อข้อจำกัดในทางวัสดุวิศวกรรมเข้าด้วยกัน เมื่อสร้างและติดตั้งต้นแบบแล้วจะต้องมีการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลด้านพลังงานที่ผลิตได้ ราคาระหว่างในการผลิตการลงทุน กังหันลมที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าที่นำมาจากต่างประเทศนั้นมีราคาและมีการลงทุนสูง ซึ่งไม่เหมาะกับประเทศไทยเพราะลมในประเทศไทยมีความเร็วลมเฉลี่ยต่ำกว่าต่างประเทศมาก ดังนั้นจึงได้มีการคิดค้นและประดิษฐ์ใบพัดกังหันลมขึ้น เพื่อใช้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก ที่มีแรงดันตั้งแต่ 12-24 โวลต์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การผลิตไฟฟ้าจากลมระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศเพื่อศึกษาสร้างและพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากลมระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ ได้แก่

1. ศึกษาและออกแบบกังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก
 - 1) ชุดคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ ชนิด 3 ใบพัด
 - 2) มอเตอร์พัดลมของเครื่องปรับอากาศอินเวอร์เตอร์
 - 3) วงจรรักษาระดับแรงดันแบบปรับค่าได้
 - 4) วงจรควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่
 - 5) การเลือกใช้แบตเตอรี่
 - 6) การเลือกใช้ใบพัด
 - 7) การคำนวณความเร็วรอบของใบพัด

- 8) ไบพัตจากท่อ PVC
- 9) ไบพัตแบบโลหะ
2. เพื่อสร้างระบบผลิตไฟฟ้าจากการนำลมเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศ
3. การเลือกใช้อินเวอร์เตอร์
4. การทดสอบชาร์จแบตเตอรี่ 12 โวลต์
5. เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบผลิตไฟฟ้าจากการนำลมเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศ
6. เพื่อเสริมสร้างความรู้ใหม่ในการนำเอาลมเหลือทิ้งจากคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีกำลังการผลิตไฟฟ้าให้สูงขึ้นและสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนได้ ซึ่งดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

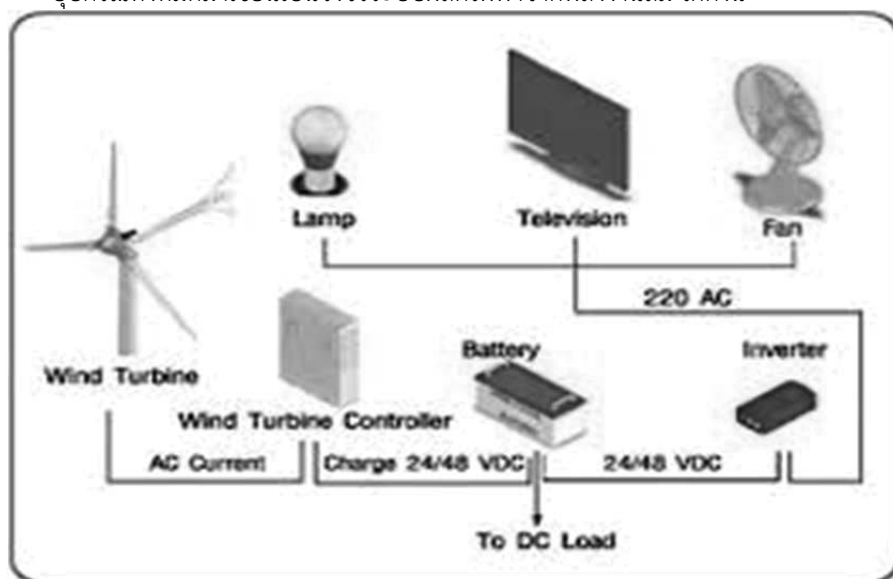
1. ศึกษาและออกแบบกังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก

1.1 ศึกษาวงจรการผลิตไฟฟ้าจากลมระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ ว่าประกอบไปด้วยอะไรบ้างแต่ละส่วนของวงจรการผลิตไฟฟ้าจากลมระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ มีกี่ชนิด อะไรบ้าง มีข้อดีข้อเสียอย่างไร เหมาะสมต่อการนำมาใช้หรือไม่

1.2 เลือกวัสดุและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการวิจัยกังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กนี้มีอุปกรณ์หลักได้แก่

- 1) ชุดคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ ชนิด 3 ไบพัต
- 2) มอเตอร์พัดลมของเครื่องปรับอากาศอินเวอร์เตอร์
- 3) วงจรรักษาระดับแรงดันแบบปรับค่าได้
- 4) วงจรควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่
- 5) การเลือกใช้แบตเตอรี่
- 6) การเลือกใช้ไบพัต
- 7) ไบพัตจากท่อ PVC
- 8) ไบพัตแบบโลหะ

อุปกรณ์ทั้งหมดมาเขียนเป็นวงจรระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม ได้ดังนี้

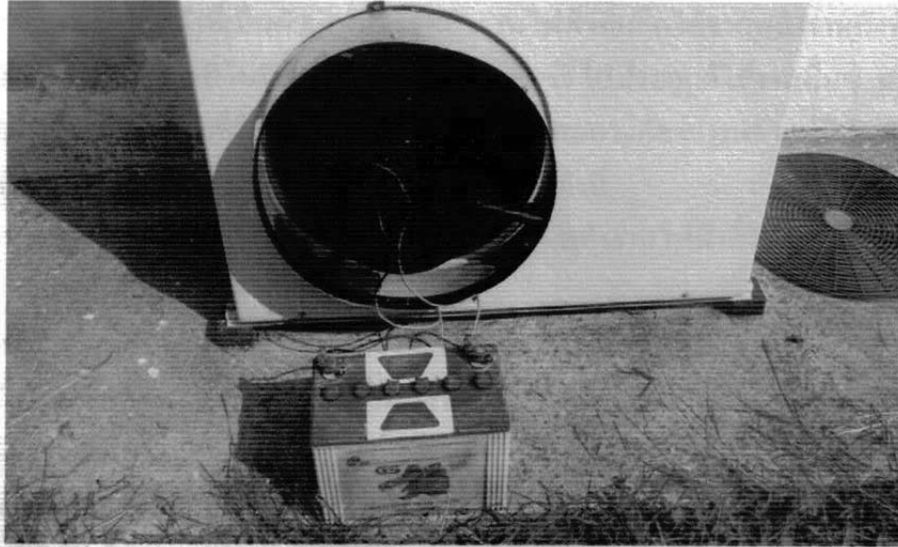


ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม (อุทัย, 2536)

1.3 เลือกวัสดุและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการวิจัยกักเก็บผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กนี้มีอุปกรณ์หลักได้แก่

1) ชุดคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ ชนิด 3 ใบพัด

การติดตั้งโครงสร้างแบบถอดได้ ดังรูปที่ 3.1 เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายและไม่ทำให้คอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศบ้าน ทำให้เกิดการเสียหายจากการดัดแปลงและการติดตั้งตัวมอเตอร์พัดลมของเครื่องปรับอากาศอินเวอร์เตอร์



ภาพที่ 2 โครงสร้างสำหรับติดตั้งมอเตอร์พัดลมชุดผลิตไฟฟ้าจากคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ

2) มอเตอร์พัดลมของเครื่องปรับอากาศอินเวอร์เตอร์

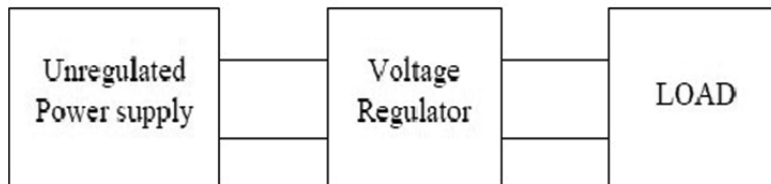


ภาพที่ 3 มอเตอร์พัดลมของเครื่องปรับอากาศอินเวอร์เตอร์

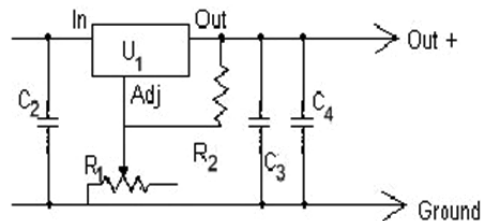
มอเตอร์พัดลมของเครื่องปรับอากาศอินเวอร์เตอร์ใช้แรงดัน Output ประมาณ 60 V. เมื่อติดตั้งใบพัดและใช้แรงลมจากคอมเพรสเซอร์

3) วงจรรักษาระดับแรงดันแบบปรับค่าได้จากไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง

การรักษาระดับแรงดันแบบปรับค่าได้จากไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรงคือ วงจรที่ต่อระหว่างแหล่งจ่ายไฟตรงที่มีแรงดัน Output ไม่คงที่กับโหลด มีหน้าที่จ่ายไฟตรงให้กับโหลดและรักษาแรงดันให้คงที่ตลอดเวลาขณะกระแส Output เปลี่ยนแปลง ถ้าไม่ใช้วงจรรักษาระดับแรงดันแบบปรับค่าได้จากไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรงแล้วจะส่งผลให้แหล่งจ่ายเกิดความเสียหายได้เพราะว่าโหลดไม่คงที่



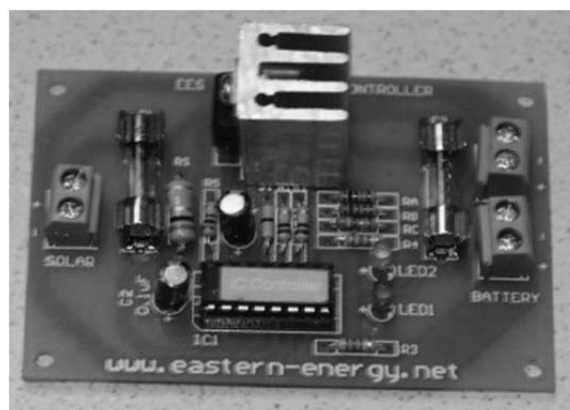
ภาพที่ 4 บล็อกไดอะแกรมของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงที่มีแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจ่ายแรงดันให้กับโหลดไม่คงที่



ภาพที่ 5 วงจรรักษาระดับแรงดันแบบปรับค่าได้จากไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง

4) วงจรควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่

การทำงานของวงจรควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่จะมีวงจรสำหรับตรวจวัดแรงดันของแบตเตอรี่อย่างสม่ำเสมอซึ่งทำงานเป็นสวิตช์ที่เบี่ยงเบนไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เมื่อประจุเต็ม วงจรจะมีการตรวจวัดแรงดันของแบตเตอรี่เพื่อกำหนดสถานะการประจุของแบตเตอรี่ เมื่อแบตเตอรี่มีประจุเต็มแรงดันจะสูงขึ้น คือแบตเตอรี่ 12 V. วงจรควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่ จะตัดการประจุไฟฟ้าเมื่อแรงดันไฟฟ้าสูงถึง 14.4 V.



ภาพที่ 6 วงจรควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่

5) การเลือกใช้แบตเตอรี่

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าของกังหันลมผลิตไฟฟ้าส่วนมากจะเป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ความถี่ แรงดัน กำลังไฟฟ้าทางด้านไฟออกจะแปรผันอยู่ตลอดเวลา (ไม่คงที่) เนื่องจากความเร็วลมเปลี่ยนแปลง ทำให้ความเร็วรอบไม่คงที่ ฉะนั้นจึงไม่สามารถนำไฟที่ผลิตได้ซึ่งมีความถี่และแรงดันไม่คงที่มาใช้ได้โดยตรง แต่จะนิยมประจุเก็บเข้าแบตเตอรี่ แล้วจึงใช้ไฟจากแบตเตอรี่ซึ่งมีแรงดันค่อนข้างคงที่ ทั้งยังสามารถเก็บไว้ใช้ในเวลาที่ไม่มีลมได้อีกด้วย

แบตเตอรี่ทำหน้าที่เป็นตัวเก็บประจุพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานกังหันลมไว้ใช้เวลาที่ต้องการ เช่น เวลาที่ไม่มีลมพัดหรือนำแบตเตอรี่ไปประยุกต์ใช้งานอื่นๆ แบตเตอรี่มีหลายชนิดและหลายขนาด ให้เลือกขนาดให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสมตามต้องการแล้วแต่ลักษณะของงานที่จะนำแบตเตอรี่ไปใช้ การหาขนาดของชุดแบตเตอรี่ทำได้ดังนี้

ขนาดชุดแบตเตอรี่ (Ah) x แรงดันไฟฟ้า (โวลต์) = พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (Wh) x ระยะเวลาใช้งาน (H) x 50 เปอร์เซนต์

*50 เปอร์เซนต์ คือเปอร์เซนต์การใช้งานจริงของแบตเตอรี่ก่อนการประจุไฟฟ้า

ดังนั้นขนาดชุดแบตเตอรี่ (Ah) = {พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (Wh) x ระยะเวลา (H) x 50 เปอร์เซนต์} / แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)

ยกตัวอย่างเช่น หากต้องการสำรองไฟฟ้าไว้ใช้ได้ประมาณ 3 ชั่วโมง ในชั่วโมงไม่มีลม ต้องใช้แบตเตอรี่ขนาดเท่าไร

ขนาดชุดแบตเตอรี่ (Ah) = {พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (Wh) x ระยะเวลา (H) x 50 เปอร์เซนต์} / แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)

$$= \left[\frac{3,034 \times 3 \times 50\%}{12} \right] \quad (\text{ในกรณีใช้แรงดัน 12 โวลต์})$$

$$= 379.25 \text{ Ah.} \quad (\text{สำรองไฟฟ้าไว้ได้ประมาณ 3 ชั่วโมง})$$

ดังนั้น จะต้องใช้แบตเตอรี่ 12 V ขนาด 200 Ah จำนวน 2 ลูก

ขนาดความจุของแบตเตอรี่ จะบอกเป็นแอมแปร์ชั่วโมง (Ampere-hour หรือ Ah)

ตัวอย่าง เช่นแบตเตอรี่ที่ใช้ในรถยนต์ขนาดกลาง 70 Ah ผู้ผลิตจะมีข้อความแสดงไว้ว่า 12 V 70 Ah (20 HR) อย่างนี้หมายความว่าแบตเตอรี่ลูกนี้เมื่อชาร์จไฟเต็มแล้ว สามารถใช้งานที่กระแส 3.5 แอมแปร์ได้นาน 20 ชั่วโมง (3.5 A x 20 hour = 70 Ah)

6) การเลือกใช้ใบพัด

ทำการออกแบบใบพัดของตัวกังหันโดยศึกษาหาข้อมูลของวัสดุที่นำมาทำเป็นใบพัดได้ และเลือกใช้วัสดุเพียงชนิดเดียว โดยแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

6.1) วัสดุที่นำมาทำเป็นใบพัดของกังหันลม เลือกใช้เป็นใบพัดขนาด 10” เนื่องจากเหตุผลดังต่อไปนี้

6.2) มีราคาถูกกว่าวัสดุชนิดอื่นๆ

6.3) เป็นใบพลาสติก ไม่เปื่อยยุ่ยเมื่อโดนน้ำและไม่อมน้ำ

6.4) มีน้ำหนักเบา

6.5) ทนทานต่อการใช้งานในระยะยาว

1) ทำการออกแบบลักษณะของใบพัดโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 2) ศึกษาข้อมูลความเร็วลมของ เครื่องปรับอากาศขนาดต่างๆ
- 3) ตรวจวัดความเร็วลมของเครื่องปรับอากาศ ณ สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพื่อจัดทำแผนที่ลม
- 4) นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณประกอบการออกแบบขนาดใบพัดและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

7) การคำนวณความเร็วรอบของใบพัด

ใบพัดกังหันลมจะหมุนด้วยความเร็วรอบเท่าไรขึ้นอยู่กับปัจจัยสามอย่างคือ ความเร็วลม จำนวนใบ และความโตของใบพัด เราสามารถคำนวณความเร็วรอบได้ดังนี้

$$\text{ความเร็วรอบ (RPM)} = \text{ความเร็วลม (m/s)} \times \text{TSR} \times 60 / (22 / 7 \times D)$$

เมื่อ TSR (Tip Speed Ratio) คือ อัตราส่วนความเร็ว ณ ปลายใบพัดเมื่อเทียบกับความเร็วลม ซึ่งใบพัดชนิดสามใบมีค่าเท่ากับ 5 เท่าของความเร็วลม

1.3 คำนวณหาขนาดของใบพัดจากสูตรที่ 3.1

$$\text{ขนาดของชุดผลิตไฟฟ้าจากคอนเดนซ์เซอร์แอร์} = 0.15 \times (\text{เส้นผ่าศูนย์กลาง})^2 \times (\text{ความเร็วลม})^3$$

$$600 = 0.15 \times (\text{เส้นผ่าศูนย์กลาง})^2 \times 10$$

$$(\text{เส้นผ่าศูนย์กลาง})^2 = 600 / (0.15 \times 10^3)$$

ทั้งนี้เนื่องจากกำหนดให้ชุดผลิตไฟฟ้าจากคอนเดนซ์เซอร์แอร์ตัวนี้ผลิตไฟฟ้าได้ 600 วัตต์ ต่อชั่วโมง จะได้ว่าใบพัดของชุดผลิตไฟฟ้าจากคอนเดนซ์เซอร์แอร์ตัวนี้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางยาวเท่ากับ 45 เซนติเมตร หรือ 15 ฟุต

1.4 คำนวณหาความเร็วรอบของใบพัด

$$\text{ความเร็วรอบ (RPM)} = \text{ความเร็วลม (m/s)} \times \left[\frac{\text{TSR} \times 60}{\frac{22}{7} \times D} \right]$$

$$\text{หรือ} = \text{ความเร็วลม (m/s)} \times \left[\frac{\text{TSR} \times 60 \times 7}{22 \times D} \right]$$

เมื่อ TSR (Tip Speed Ratio) คืออัตราส่วนความเร็ว ณ ปลายใบพัดเมื่อเทียบกับความเร็วลมซึ่งใบพัดชนิดสามใบมีค่าเท่ากับ 7 เท่าของความเร็วลม

D คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของใบพัด (เมตร) นำมาคำนวณเป็นเส้นรอบวง โดยคูณด้วย $22 / 7$

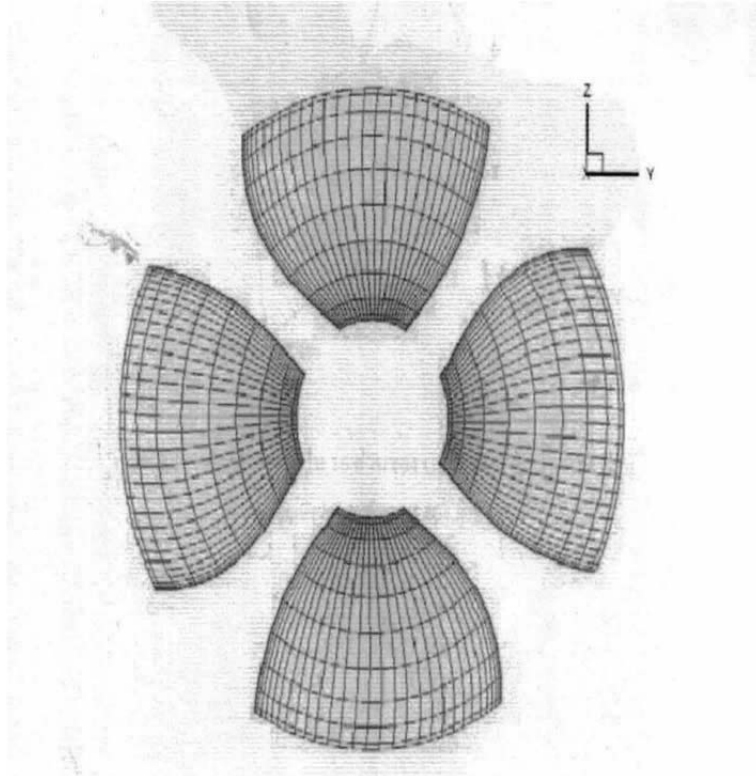
การคำนวณความเร็วรอบของใบพัดชนิดสามใบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 45 เซนติเมตร ที่ความเร็วลม 4.2 เมตรต่อวินาที

$$\begin{aligned} \text{ความเร็วรอบ} &= \frac{4.2 \times 7 \times 60 \times 7}{22 \times 4} \\ &= 140.32 \text{ รอบต่อวินาที} \end{aligned}$$

1.5 การออกแบบใบพัดอาศัยทฤษฎีทางด้าน Turbo machinery อาศัยสามเหลี่ยมความเร็ว (Velocity triangle) โดยปกติสามเหลี่ยมความเร็วจะถูกเขียน ณ ตำแหน่งเฉลี่ยของรัศมี ในกรณีของมุมใบพัด กังหันมีการเปลี่ยนแปลงจากโคนถึงปลายใบ (Hub to Tip) ดังรูปที่ 1

การไหลของน้ำไหลตามแนวแกนจากทางเข้า (inlet) ไปยังทางออก (outlet) ดังนั้นจะได้ว่าเวกเตอร์ความเร็ว $r r a C = C = C 12$ ในการออกแบบถ้าต้องการประสิทธิภาพสูง (Maximum efficiency) จะต้องออกแบบให้ค่าเวกเตอร์ความเร็ว $\times 2 C$ เท่ากับ 0 จะได้ว่าค่าเวกเตอร์ความเร็ว $2 r 2 C = C$ เป็นเงื่อนไขในการออกแบบ

1.6 รูปร่างใบพัด

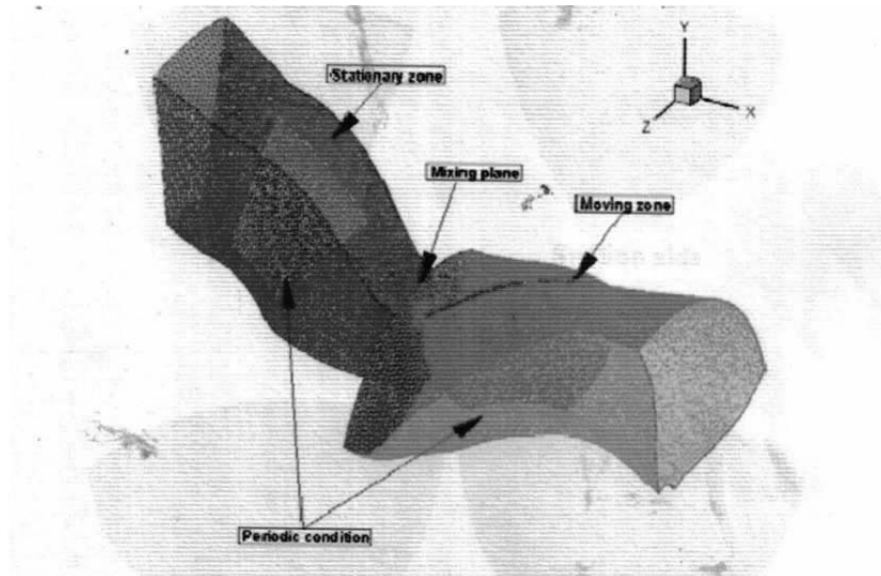


ภาพที่ 7 แสดงรูปร่างใบพัด (อุทัย, 2536)

1.7 ผลการคำนวณ

การวิจัยในครั้งนี้ในโปรแกรมสำเร็จรูป Fluent ช่วยในการจำลองการหาดำแหน่งองศาที่เหมาะสมของ Guide Vane และ Runner Blade เพื่อลดเวลาในการรันโปรแกรม จึงเลือกวิธีการกำหนดโดเมนเพียงแค่ส่วนหนึ่งของโดเมนทั้งหมดและใช้ร่วมกับเงื่อนไข Periodic condition กล่าวคือ Guide vane มีจำนวน 16 ชิ้น คือส่วนของ Stationary zone สำหรับโดเมนหนึ่งของส่วนนี้ก็คือ 1 ใน 16 ส่วนของทั้งหมด เช่นเดียวกับ Runner blade มี 4 ชิ้น คือ ส่วนของ Moving zone สำหรับโดเมนหนึ่งของส่วนนี้ก็คือ 1 ใน 4 ส่วนของทั้งหมด

รูปร่างเซลล์เป็นแบบ Tetrahedral ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แสดงโดเมน 1 ใน 6 ส่วนของ Guide vane และ 1 ใน 4 ส่วนของ Runner blade จำนวน 404,878 เซลล์ (ที่มา :อุทัย บุญญรัตนากุล, 2536)

$$\text{จาก } \omega = \frac{\theta}{t} \text{ ----- } t = T \text{ (คาบ)}$$

$$\text{พบว่า } \theta = 2\pi \text{ เรเดียน}$$

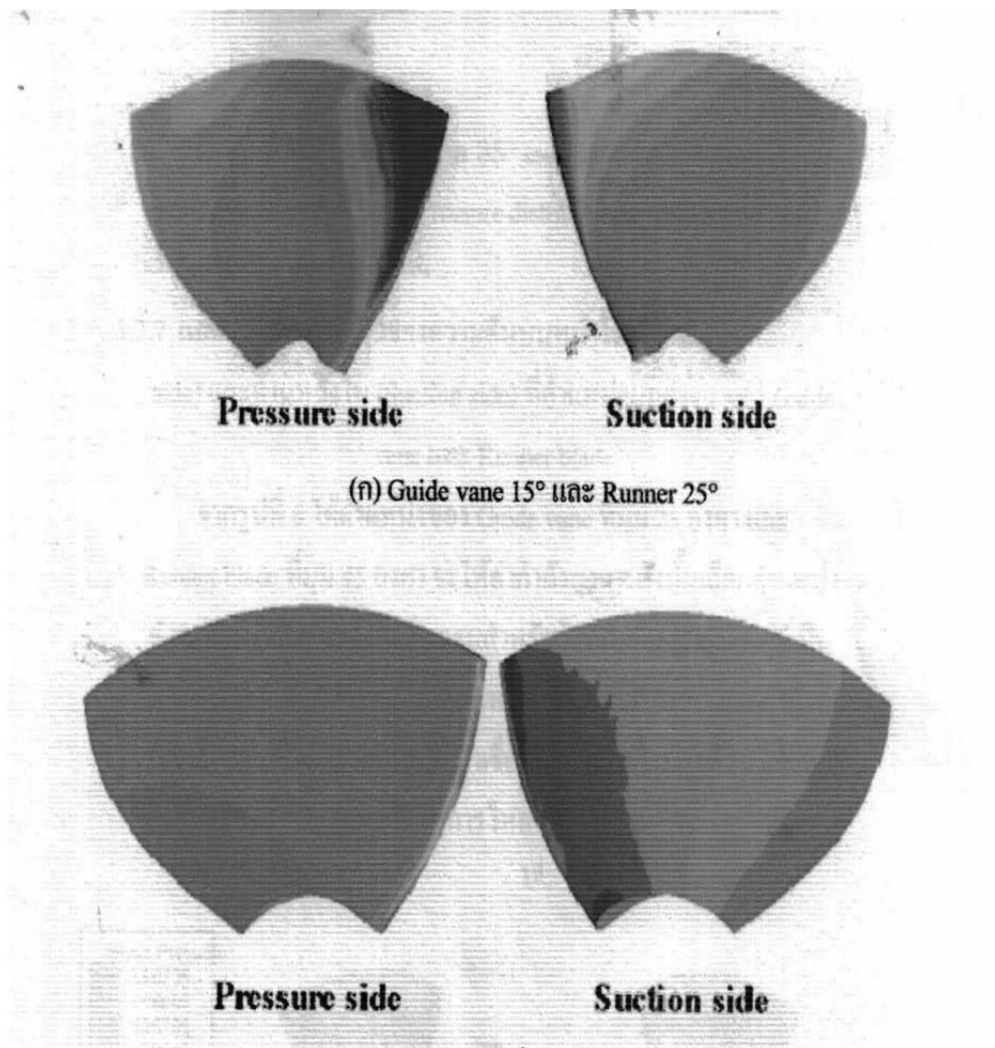
$$\text{จะได้ว่า } \boxed{\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f}$$

$$\text{จาก } v = \frac{2\pi r}{T}$$

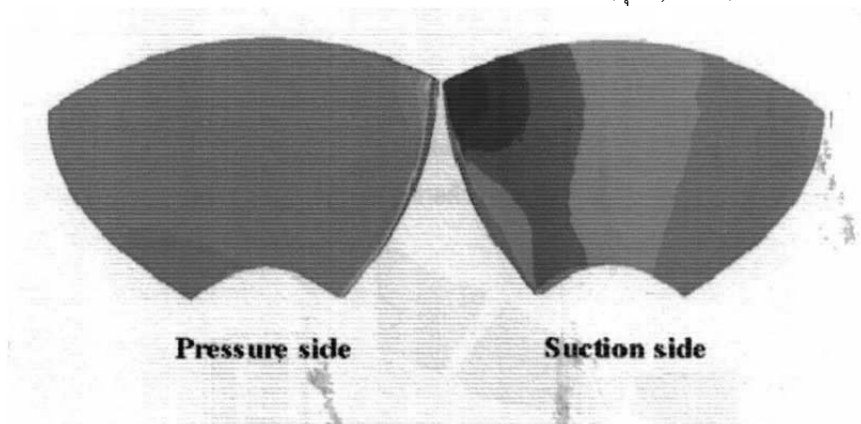
$$\text{ดังนั้น } \boxed{v = \omega r}$$

ภาพที่ 9 แสดงค่า $P = T$ เมื่อ T คือ แรงบิด (N-m) และ

ความเร็วรอบเชิงมุม (rad/s) เทียบกับอัตราการไหล (Volume flowrate, m³/s) ค่าที่แสดงได้จากการปรับเปลี่ยนมุมของ Guide vane ที่ 15, 20, 25, 30 และ 35 องศา (เมื่อเทียบกับแนวแกนการไหล) และมุมของ Runner blade ที่ 55, 50, 45, 40, 35, 30 และ 25 องศา ค่าแต่ละจุดบนเส้น Guide vane ของแต่ละมุมคือ มุมของ Runner blade ที่ ตำแหน่ง 55, 50, 45, 40, 35, 30, และ 25 องศาจากซ้ายไปขวาตามลำดับ



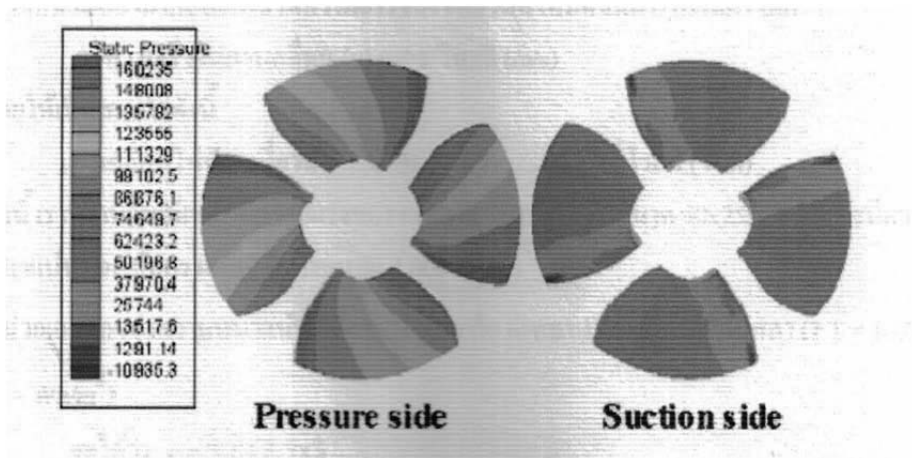
ภาพที่ 10 Guide vane 25° และ Runner 45° (อุทัย, 2536)



ภาพที่ 11 Pressure distributions (อุทัย, 2536)

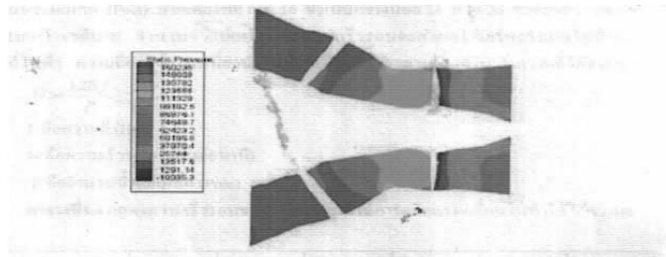
1.8 แสดงการกระจายตัวของความดันบนหน้าใบ (Pressureside) และด้านหลังใบ (Suction side) ที่ตำแหน่งมุมต่างๆ ของ Guide vane และ Runner blade

จากภาพที่ 9 ได้ตำแหน่งของ Guide vane ที่มุม 25 องศา และ Runner blade ที่มุม 45 องศา จะให้ค่ากำลังสูงสุด ดังนั้นเลือกตำแหน่งดังกล่าวสำหรับการรันโปรแกรมสำหรับโดเมนเต็ม รูปร่างเซลล์เป็นแบบ Tetrahedral ดังภาพที่ 8 เพื่อคำนวณหาความเร็วรอบ และกำลังที่สอดคล้องกับเงื่อนไขของแหล่งน้ำเขื่อนแม่จางที่ความสูงหัวน้ำเฉลี่ย 13 เมตร อัตราไหล่ที่ 1.7m³/s



ภาพที่ 12 การกระจายตัวความดันบนหน้าใบ (อุทัย, 2536)

แสดงการกระจายตัวของความดันตามแนวการไหล จะสังเกตได้ว่า ความเร็วเข้าปะทะ Runner blade ค่อนข้างเป็น Uniform flow ภาพที่ 12 แสดงการกระจายตัวของความดันบน Runner blade

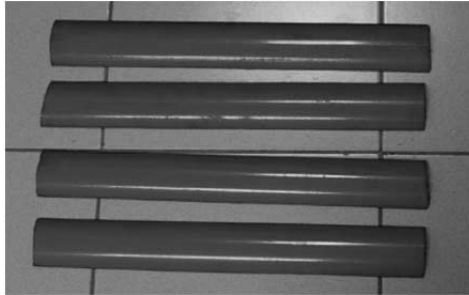


ภาพที่ 13 Pressure distributions (อุทัย, 2536)

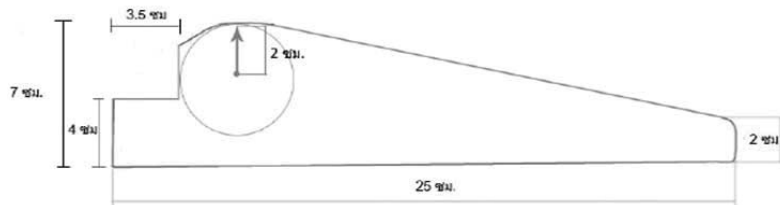
8) ใบพัดจากท่อ PVC

การออกแบบใบพัดนี้ได้ศึกษาการทำใบพัดจากท่อ PVC ขนาดกว้าง 7 เซนติเมตรยาว 25 เซนติเมตร เมื่อตัดเสร็จแล้วและประกอบเข้ากับมอเตอร์อนเวอร์เตอร์จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับใบพัดของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ

8.1) นำท่อ PVC มาตัด ให้ได้ขนาด 7 x 25 cm ดังรูปที่ 14

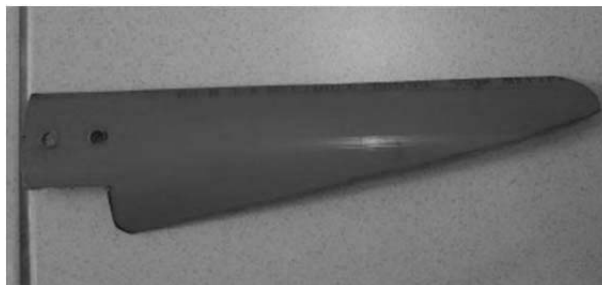


ภาพที่ 14 ท่อ PVC ที่ตัดได้ขนาด 7 x 25 cm



ภาพที่ 15 ออกแบบใบพัดของท่อ PVC

8.2) การตัดท่อ PVC ตามแบบใบพัด



ภาพที่ 16 การตัดท่อ PVC ตามแบบใบพัด

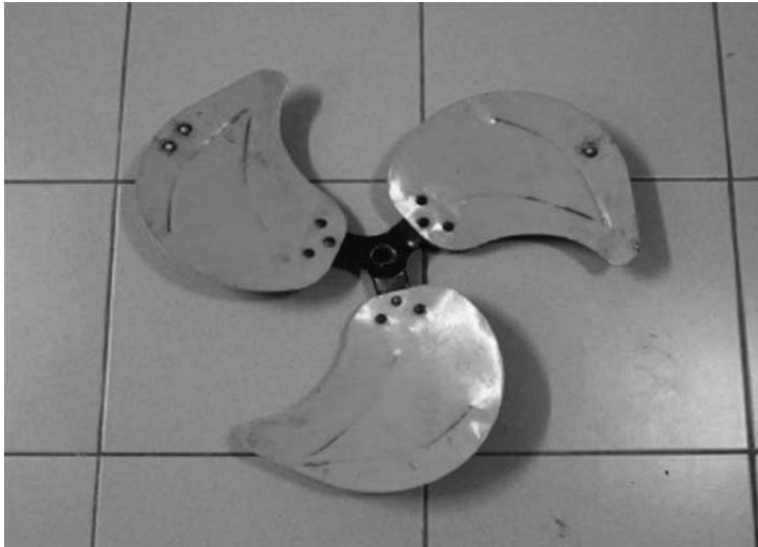
8.3) นำใบพัดที่ได้จากท่อ PVC ประกอบเข้ากับดุม



ภาพที่ 17 นำใบพัดที่ได้จากท่อ PVC ประกอบเข้ากับดุม

9) ใบพัดแบบโลหะ

การเลือกใช้ใบพัดแบบโลหะเพราะว่าลมที่ได้จากคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศจะมีความร้อน ใบพัดแบบโลหะจะสามารถทนความร้อนได้ดีกว่า



ภาพที่ 18 ใบพัดแบบโลหะ มีการถ่วงสมดุลของใบพัดแล้ว

แกนหมุนใบพัด (Rotor blade) ซึ่งเป็นส่วนแรกของกังหันลมผลิตไฟฟ้าที่ทำหน้าที่รับหรือปะทะกับแรงลม ประกอบด้วย

- 1.) ดุมแกนหมุน (Rotor hub) เป็นตัวครอบแกนหมุนที่อยู่ส่วนหน้าสุด ทำจากดุมล้อมรยนต์ เพื่อการลู่ลมและมองดูสวยงาม
- 2.) ใบพัด (Blade) ซึ่งยึดติดกับแกนหมุน ทำหน้าที่รับพลังงานจลน์ (Kinetic Energy) มีรูปทรงกลมถูกออกแบบโดยใช้หลักทางพลศาสตร์ของอากาศขึ้นรูปด้วยแบบ (Mold) ประกอบด้วยแกนโครงร่างเพื่อความแข็งแรง ด้านนอกปิดทับด้วยแผ่นสังกะสีหนา 1 มิลลิเมตร เพื่อให้มีน้ำหนักเบาพอเหมาะและเหนียวทนทานรับกับแรงลมได้ดี ชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมอาจมีใบพัดตั้งแต่จำนวนหนึ่งใบพัดถึงหลายใบพัด ขนาด 3 ใบพัด จัดว่าดีที่สุดในการวาดรับแรงลมและนิยมใช้กันแพร่หลายมากที่สุดขณะนี้

1.9 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

จากทฤษฎีแรงเคลื่อนไฟฟ้า โดยปัจจัยที่ทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าจากแม่เหล็กถาวร มีอยู่ทั้งหมด 3 ปัจจัยใหญ่ (ไม่คิดความห่างของช่องว่างระหว่างขั้วแม่เหล็กทั้งสองด้าน (gap))

- 1) ความเข้มเส้นแรงสนามแม่เหล็ก (B) เวบเบอร์/ ตารางเมตร (Weber/ m^2)
- 2) ความยาวของขดลวดตัวนำหรือจำนวนรอบ (เพราะว่าขดลวด 1 รอบจะมีความยาวเฉลี่ยเท่าๆกัน เมื่อนำมาคล่ออกจะมีความยาวของขดลวดทั้งหมดขึ้นมา) (1) เมตร (m)
- 3) ความเร็วในการเคลื่อน (v) เมตร /วินาที (m/s)

โดยให้เป็นสมการดังนี้

$$\text{แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ } e = B \times l \times v \dots \dots \dots \text{โวลต์ (volt)}$$

ทั้งนี้เราทราบว่าแม่เหล็กมีความแรงของแม่เหล็กนีโอไดเมียมขนาด 40x25x10 mm จะมีความหนาแน่นของเส้นแรงแม่เหล็กประมาณ 4,000 เกาส์

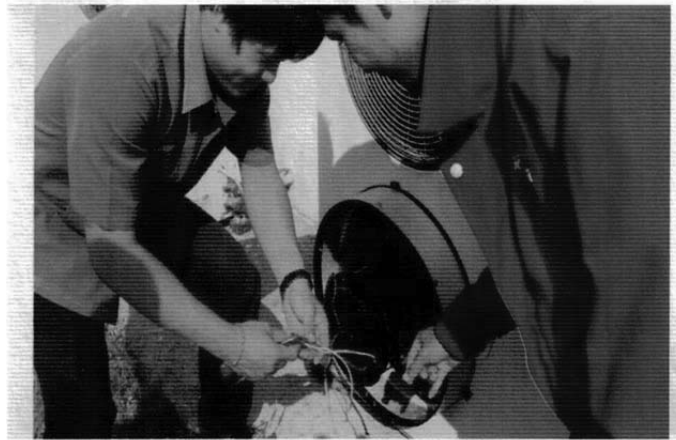
หน่วยเอสไอของความหนาแน่นฟลักซ์แม่เหล็ก คือ เทสลา 1 เกาส์ = 10^{-4}

เทสลา (1 T = 10,000 G,

T = Wb / m²)

จะได้ว่า e = 1.6x2.5x3

3.2 เพื่อสร้างระบบผลิตไฟฟ้าจากการนำลมเหลือทิ้งจากคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ



ภาพที่ 19 แสดงขั้นตอนการประกอบชุดผลิตไฟฟ้าจากคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ



ภาพที่ 20 แสดงขั้นตอนการประกอบชุดผลิตไฟฟ้าจากคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ



ภาพที่ 21 แสดงขั้นตอนการประกอบชุดผลิตไฟฟ้าจากคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ



ภาพที่ 22 แสดงขั้นตอนการประกอบชุดผลิตไฟฟ้าจากคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ



ภาพที่ 23 แสดงขั้นตอนการประกอบชุดผลิตไฟฟ้าจากคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ

3. การเลือกใช้อินเวอร์เตอร์

เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์สำหรับแปลงกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ซึ่งสำหรับระบบแปลงกระแสไฟฟ้าจากระบบกักเก็บพลังงานที่มีกระแสไฟฟ้าภายในระบบเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จึงมีความจำเป็นที่ต้องติดตั้งเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้านี้ เพราะ Inverter จะทำหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้ากระแสตรง ที่คายมาจากแบตเตอรี่ให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) และส่งต่อไปยังภาระทางไฟฟ้า

การหาขนาดของอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter)

สูตร กำลังไฟฟ้า [W (total)] = กำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ (W) x จำนวนของอุปกรณ์ (N)

พลังงานไฟฟ้า (Wh) = กำลังไฟฟ้ารวม [W(total)] x ชั่วโมงการใช้งาน (h)

พลังงานไฟฟ้า (KWh) = พลังงานไฟฟ้า (Wh / 1000)

ถ้าเป็นระบบแปลงกระแสไฟฟ้าจากระบบกักเก็บพลังงานที่ใช้กระแสไฟฟ้าสลับ ให้หาขนาดของ Inverter ที่เหมาะสมในการจ่ายกระแสไฟฟ้า โดยจะเลือกจากความต้องการไฟฟ้า ดังตัวอย่าง ต่อไปนี้

ปริมาณไฟฟ้าเมื่อใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านทั้งหมดพร้อมกันดังนี้

หลอดไฟ 20 วัตต์ 2 หลอด = 40 วัตต์

พัดลม 30 วัตต์ 1 เครื่อง = 30 วัตต์

วิทยุ 5 วัตต์ 1 เครื่อง = 5 วัตต์

รวมทั้งหมด = 75 วัตต์

ดังนั้น ควรเลือกขนาดของ Inverter ที่มีขนาดกำลังวัตต์สูงกว่ากำลังวัตต์ที่ใช้ในบ้าน ในที่นี้ก็ควรเลือก Inverter ที่มีกำลังวัตต์สูงกว่า 75 วัตต์ขึ้นไป

4. การทดสอบชาร์จแบตเตอรี่ 12 โวลต์

ผู้วิจัย ได้กำหนดขนาดแบตเตอรี่ ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการทดสอบการชาร์จดังนี้

1) ชาร์จแบตเตอรี่ ขนาด 100 แอมป์ จำนวน 1 ลูก

2) ชาร์จแบตเตอรี่ ขนาด 60 แอมป์ จำนวน 1 ลูก

3) ชาร์จแบตเตอรี่ ขนาด 60 แอมป์ จำนวน 2 ลูก

4) ชาร์จแบตเตอรี่ ขนาด 100 แอมป์ จำนวน 1 ลูกและขนาด 60 แอมป์ 1 ลูก

5) ชาร์จแบตเตอรี่ ขนาด 100 แอมป์ จำนวน 1 ลูกและขนาด 60 แอมป์ 2 ลูก

เพื่อหาเวลาในการชาร์จของแบตเตอรี่ขนาดต่างๆ หากค่าความเร็วลมมีค่ามาก ความเร็วใบพัดมีค่ามาก และแรงดันไฟฟ้าที่ออกจากกังหันลมมีค่ามาก จะทำให้ใช้เวลาในการชาร์จแบตเตอรี่น้อย สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้มาก ซึ่งเหมาะสมในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม

5. เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบผลิตไฟฟ้าจากการนำลมเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศ

ในการหาประสิทธิภาพของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมผู้วิจัยได้เก็บข้อมูล โดยใช้ใบบันทึกผลการทดสอบ ประเมินหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมโดยการเก็บข้อมูล หาความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วลม ความเร็วใบพัด แรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ แรงดันไฟฟ้าที่คำนวณได้ การทดสอบชาร์จแบตเตอรี่ 12 โวลต์ ขนาดต่างๆ การทดสอบการชาร์จแบตเตอรี่พร้อมการจ่ายโหลดแสงสว่างขนาดต่างๆ โดยใช้ แบตเตอรี่ 3 ลูก และการแสดงการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ จ่ายโหลดขนาดต่างๆ โดยตรง โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

5.1 การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลม ความเร็วใบพัดและแรงดันไฟฟ้า

ผู้วิจัย ได้สร้างใบพัดที่ผลการทดสอบโดยมีรายละเอียดในการเก็บข้อมูลดังนี้

- 1) ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล 12 ช่วงละ 2 ชั่วโมง
- 2) ความเร็วลม (เมตรต่อวินาที)
- 3) ความเร็วใบพัด(รอบต่อนาที)
- 4) แรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ (โวลต์)
- 5) แรงดันไฟฟ้าที่คำนวณได้ (โวลต์)

เพื่อหาค่าความเร็วลม ความเร็วใบพัด แรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ และแรงดันไฟฟ้าที่คำนวณได้ในแต่ละช่วงเวลา หากค่าความเร็วลม ความเร็วใบพัด แรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ และแรงดันไฟฟ้าที่คำนวณได้มีค่ามาก จะทำให้สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้มาก

5.2 การทดสอบชาร์จแบตเตอรี่ 12 โวลต์

ผู้วิจัย ได้กำหนดขนาดแบตเตอรี่ ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการทดสอบการชาร์จดังนี้

- 1) ชาร์จแบตเตอรี่ ขนาด 100 แอมป์ 1 ลูก
- 2) ชาร์จแบตเตอรี่ ขนาด 60 แอมป์ 1 ลูก
- 3) ชาร์จแบตเตอรี่ ขนาด 60 แอมป์ 2 ลูก
- 4) ชาร์จแบตเตอรี่ ขนาด 100 แอมป์ 1 ลูก และขนาด 60 แอมป์ 1 ลูก
- 5) ชาร์จแบตเตอรี่ ขนาด 100 แอมป์ 1 ลูก และขนาด 60 แอมป์ 2 ลูกเพื่อหาเวลาในการ

ชาร์จของแบตเตอรี่ขนาดต่างๆ หากค่าความเร็วลมมีค่ามาก ความเร็วใบพัดมีค่ามาก และแรงดันไฟฟ้าที่ออกจากกังหันลมมีค่ามาก จะทำให้ใช้เวลาในการชาร์จแบตเตอรี่น้อย สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้มาก ซึ่งเหมาะสมในการการผลิตไฟฟ้าจากลมระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ

ผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่องการผลิตไฟฟ้าจากลมระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ ณ อาคาร 18 / 4107 สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นที่ติดตั้งและทดสอบการผลิตไฟฟ้าจากลมระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

การการผลิตไฟฟ้าจากลมระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ใบพัด เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และการชาร์จแบตเตอรี่ 12 โวลต์ โดยใบพัดทำจากท่อ PVC และใบพัดที่ทำจากโลหะ ใบพัดที่ทำจากโลหะ มีพื้นที่รับลมมากกว่าใบพัดที่ทำจากท่อ PVC จึงทำให้หมุนได้เร็วกว่าและแรงกว่าใบพัดที่ทำจากท่อ PVC เพราะใบพัดที่ทำจากท่อ PVC มีพื้นที่รับลมน้อยกว่าและมีน้ำหนักมากกว่าจึงหมุนได้ช้ากว่า ใบพัดลมทุกชนิดสามารถทำงานได้ที่ความเร็วลม 2 เมตรต่อวินาที แต่ความเร็วลมของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ มีความเร็ว 4.2 เมตรต่อวินาที ความเร็วใบพัด เท่ากับ 165 รอบต่อนาที สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้โดยเฉลี่ยจากใบพัดที่ทำด้วยท่อ PVC เท่ากับ 12.06 โวลต์ และแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้จากใบพัดที่ทำด้วยโลหะ เท่ากับ 13.88 โวลต์ จึงวัดแรงดันไฟฟ้าออกมาได้มากกว่าใบพัดที่ทำจากท่อ PVC ประมาณ 1.82 โวลต์ จึงเหมาะกับการนำไปชาร์จแบตเตอรี่ 12 โวลต์ 60-100 แอมป์ โดยใช้เวลาในการชาร์จแบตเตอรี่ อยู่ที่ประมาณ 1-2 ชั่วโมง ปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์จะมีค่าน้อยกว่าใบพัดที่ทำด้วยท่อ PVC และใบพัดที่ทำด้วยโลหะอยู่ประมาณ 12.51 เปอร์เซ็นต์

อภิปรายผล

การการผลิตไฟฟ้าจากลมระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ พัฒนาขึ้นจาก แนวความคิดที่จะพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากลมระบายความร้อนของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ใบพัด เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และการชาร์จแบตเตอรี่ 12 โวลต์ โดยใบพัดทำ จากจาก ท่อ PVC และใบพัดที่ทำจากโลหะ ใบพัดที่ทำจากโลหะ มีพื้นที่รับลมมากกว่าใบพัดที่ทำจากท่อ PVC จึงทำให้หมุนได้เร็วกว่าและแรงกว่าใบพัดที่ทำจากท่อ PVC เพราะใบพัดที่ทำจากท่อ PVC มีพื้นที่รับลมน้อยกว่า และมีน้ำหนักมากกว่าจึงหมุนได้ช้ากว่า ใบพัดลมทุกชนิดสามารถทำงานได้ที่ความเร็วลม 2 เมตรต่อวินาที แต่ ความเร็วลมของคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ มีความเร็ว 4.2 เมตรต่อวินาที ความเร็วใบพัด เท่ากับ 165 รอบต่อนาที สามารถวัด แรงดันไฟฟ้าที่วัดได้โดยเฉลี่ยจากใบพัดที่ทำด้วยท่อ PVC เท่ากับ 12.06 โวลต์ และ แรงดันไฟฟ้าที่วัดได้จากใบพัดที่ทำด้วยโลหะ เท่ากับ 13.88 โวลต์ จึงวัดแรงดันไฟฟ้าออกมาได้มากกว่าใบพัดที่ ทำจากท่อ PVC ประมาณ 1.82 โวลต์ จึงเหมาะกับการนำไปชาร์จแบตเตอรี่ 12 โวลต์ 60-100 แอมป์ โดยใช้ เวลาในการชาร์จแบตเตอรี่ อยู่ที่ประมาณ 1-2 ชั่วโมง ปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์จะมีค่าน้อย กว่าใบพัดที่ทำด้วยท่อ PVC และใบพัดที่ทำด้วยโลหะอยู่ประมาณ 12.51 เปอร์เซนต์

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน โดยผ่านความเห็นชอบจากสำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2560 โดยมีอาจารย์ ดร.เอนกพงศ์ ธรรมาธิวัฒน์ เป็นที่ปรึกษา โครงการ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมลัญญ์ ฉัตรตระกูล, อาจารย์ ดร.บุญช่วย สุทธิรักษ์ ผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางการ วิจัยตลอดช่วงระยะเวลาการวิจัย ขอขอบพระคุณหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏ เพชรบูรณ์ ที่ได้ให้ความร่วมมือในการวิจัยและขอขอบคุณผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ช่วยในการประสานงาน อำนวยความสะดวก ในการวิจัยในครั้งนี้ จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

- ชัชวาล ผลเจริญ. (2552). **เครื่องกำเนิดไฟฟ้า**. พิษณุโลก : โรงเรียนบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีพิษณุโลก.
- ไชยชาญ หินเกิด. (2545ก). **เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง**. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- _____. (2545ข). **เครื่องกลไฟฟ้า 1**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- นราศักดิ์ นารี. (2545). **พลังงานลมและการสร้างกังหันลมผลิตไฟฟ้า**. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- มงคล ทองสงคราม. (2550). **เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : รามการพิมพ์.
- สมเกียรติ พิงอาดน์. (2547). **ไฟฟ้ากระแสสลับ**. กรุงเทพฯ : โรงเรียนช่างกลปทุมวัน.
- สัมพันธ์ หาญขเล. (2551ข). **เครื่องกลไฟฟ้า 1 (เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า)**. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- _____. (2551ข). **เครื่องกลไฟฟ้า 2 (เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2)**. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สุรักษ์ จันทรบาง และสุทธิ ตั้งแสงพรกุล. (2554). **ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม**. ปริญญาานิพนธ์หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อุทัย บุญญรัตน์กุล. (2546). **การออกแบบวิเคราะห์ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และการบำรุงรักษา**. กรุงเทพฯ : กองวิศวกรรมไฟฟ้าและเครื่องกล กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย.
- อุตุณิยมิวิทยา, กรม. (2556). **การผลิตกังหันลมผลิตไฟฟ้า**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).