

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดสอบ

ประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิการทำงานของแผงมีค่าลดลง นอกจากนี้ ประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ยังขึ้นกับค่าความเข้มแสงโดยตรงอีกด้วย

ท่อเทอร์โมไซฟอนที่ออกแบบไว้สามารถทำงานได้ตามที่คำนวณ ในขณะที่ท่อความร้อนแบบสั้นวงจรไม่สามารถทำงานได้ ทั้งนี้เนื่องจากมุมเอียงการวางตัวของท่อความร้อนแบบสั้นที่อยู่ใกล้แนวระดับและจำนวน โกงเลี้ยวไม่มากพอจึงไม่สามารถทำงานได้

ท่อความร้อนเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ระบายความร้อนแต่หากออกแบบได้ไม่เหมาะสมโดยเฉพาะการระบายความร้อนในส่วนควบแน่น ท่อความร้อนนั้นจะถ่ายเทความร้อนได้น้อยหรือไม่ได้เลย โดยในงานวิจัยนี้ท่อเทอร์โมไซฟอนที่อยู่ในที่ร่ม อยู่ในที่ร่มและใช้พัดลม และ ท่อความร้อนแบบสั้นไม่สามารถถ่ายเทความร้อนออกจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้เนื่องจากผลต่างของอุณหภูมิส่วนทำระเหยและส่วนควบแน่นที่น้อยเกินไป ดังนั้นท่อความร้อนจะทำงานย้อนกลับก็จะรับความร้อนจากแสงอาทิตย์และถ่ายเทความร้อนเข้าแผงเซลล์แสงอาทิตย์แทน ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลงประมาณ 1%

แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อเทอร์โมไซฟอนมีอุณหภูมิแผงต่ำกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนแบบสั้นวงจร โดยขึ้นอยู่กับการระบายความร้อนในส่วนควบแน่น การระบายความร้อนในส่วนควบแน่นด้วยวิธีนี้ลดอุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ดีที่สุดและให้ผลต่างอุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ระหว่างแผงที่ติดตั้งท่อเทอร์โมไซฟอนกับแผงที่ติดตั้งท่อความร้อนแบบสั้นวงจรสูงสุด 10°C

แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อเทอร์โมไซฟอนมีประสิทธิภาพโดยรวมสูงกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนแบบสั้นวงจร ประมาณ 1% รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 5.1

จากการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งท่อความร้อนทั้งสองชนิดไม่คุ้มค่าที่จะลงทุนเนื่องจากต้นทุนที่สูงเกินไป

ตารางที่ 5.1 แสดงค่าเฉลี่ยประสิทธิผลของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในแต่ละกรณีการทดสอบ

เงื่อนไขการทดสอบ		ประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย (%)
ไม่ติดตั้งท่อความร้อน		15.33
ติดตั้งท่อเทอร์โม ไซฟอน	ที่ร้อน	15.24
	ที่ร้อน + พัดลม	15.32
	ที่ร้อน + ฉีดน้ำ	15.70
ติดตั้งท่อความร้อน แบบสั่นวงรอบ	ที่ร้อน	14.62
	ที่ร้อน + พัดลม	14.56
	ที่ร้อน + ฉีดน้ำ	14.78

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรทำการทดลองโดยควบคุมตัวแปรต่างๆ ให้มีค่าคงที่ ด้วยการทดสอบในห้องปฏิบัติการเสมือน

5.2.2 ควรจัดหาอุปกรณ์บันทึกข้อมูลจำนวน 3 ชุด เพื่อให้เพียงพอต่อการทดสอบการทำงานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์พร้อมกัน

5.2.3 ควรออกแบบโครงสร้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้สามารถติดตั้งท่อความร้อนได้แนบสนิทกับบริเวณใต้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยเฉพาะโครงสร้างสำหรับท่อความร้อนแบบสั่นวงรอบที่ขนาดท่อที่เล็ก ตัวท่อเกิดการบิดรูปได้ง่าย เมื่อนำมาติดตั้งเข้ากับบริเวณหลังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทำให้เกิดช่องว่างและแผงไม่แนบเข้ากับท่อเท่าที่ควร ทำให้ความร้อนไม่สามารถถ่ายเทไปยังส่วนควบแน่นได้

5.2.4 ควรมีการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อออกแบบและเลือกวัสดุที่ใช้ผลิตท่อความร้อนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของท่อความร้อนโดยราคาที่ไม่สูงเกินไป

5.2.5 งานวิจัยนี้เป็นเพียงการทดลองเบื้องต้นเพื่อหาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ หากต้องการข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจของโรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์จำเป็นต้องทดสอบกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มากกว่านี้และควรทดสอบเป็นเวลาลดลงทั้งปี

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

- 5.3.1 อุปสรรคจากก้อนเมฆที่มาบดบังแสงอาทิตย์ในขณะที่ทำการทดสอบ
- 5.3.2 สภาพอากาศในการทดสอบแต่ละวันแตกต่างกันซึ่งล้วนเป็นปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้
- 5.3.3 อุปกรณ์ไม่เพียงพอสำหรับการทดสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในช่วงเวลาเดียวกัน