

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

หน้าต่างกระจกสองชั้นทำงานร่วมกับวัสดุเปลี่ยนเฟสสามารถป้องกันการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ภายใน เมื่อแสงตกกระทบโดยตรงบนหน้าต่างกระจก พลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านสารเปลี่ยนสถานะจากเดิมของแข็ง ระยะเวลาผ่านไปสารเปลี่ยนสถานะสะสมความร้อนจนกระทั่งมีอุณหภูมิถึงจุดหลอมเหลวเปลี่ยนจากสถานะของแข็งเป็นของเหลว ปรากฏการณ์ดังกล่าวทำให้ความร้อนถูกกักเก็บไว้ด้วยสารเปลี่ยนสถานะ และปริมาณความร้อนที่ส่งผ่านเข้ามายังภายในห้องลดลง ผลการศึกษาโดยการทดสอบการทำงานของระบบหน้าต่างกระจกสองชั้นแบบไม่มีและแบบมีสารเปลี่ยนสถานะภายใต้แสงจำลองที่ความเข้มแสงระหว่าง $572 - 756 \text{ W/m}^2$ มีดังนี้

1. การถ่ายเทความร้อนจากด้านนอกผ่านกระจกเข้ามาด้านในห้องของระบบหน้าต่างกระจกสองชั้นที่ไม่มีสารเปลี่ยนสถานะหรือแบบที่มีอากาศและแบบที่มีแก๊สอาร์กอนบรรจุระหว่างแผ่นกระจกทั้งสอง ความแตกต่างอุณหภูมิระหว่างผิวกระจกแผ่นนอกและแผ่นในลดลงเมื่อความเข้มแสงเพิ่มขึ้นแสดงถึงความร้อนที่ส่งผ่านกระจกหน้าต่างมีค่าเพิ่มขึ้นตามความเข้มแสง
2. การป้องกันความร้อนที่ส่งผ่านระบบหน้าต่างกระจกสองชั้นที่มีสารเปลี่ยนสถานะทำงานร่วมให้ผลดีกว่าแบบที่ไม่มีสารเปลี่ยนสถานะในช่วงระยะเวลาหนึ่งชั่วโมง สามสิบนาทีเมื่อสารเริ่มเปลี่ยนจากของแข็งเป็นของเหลว แสดงโดยค่าสัมประสิทธิ์ความร้อนแสงอาทิตย์ต่ำกว่าระบบที่ไม่มีด้วยค่า 0.64 และ 0.68 ตามลำดับ และค่าความ

แตกต่างระหว่างอุณหภูมิผิวกระจกแผ่นนอกและในที่มีค่าสูงกว่าทุกความเข้มแสงที่ทดสอบ

3. ปริมาณความร้อนที่ส่งผ่านระบบหน้าต่างกระจกสองชั้นแบบมีสารเปลี่ยนสถานะทำงานร่วมด้วยมีค่าต่ำสุด รองลงมาคือหน้าต่างกระจกสองชั้นที่มีอาร์กอนและอากาศซึ่งให้ค่าใกล้เคียงกัน ปริมาณความร้อนที่ส่งผ่านระบบหน้าต่างแบบแรกต่ำกว่าแบบระบบที่สอง 5.6 %
4. ระบบหน้าต่างกระจกสองชั้นแบบเดิมสามารถปรับปรุงให้ทำงานร่วมกับสารเปลี่ยนสถานะได้ ดังนั้นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจึงมีเพียงค่าสารเปลี่ยนสถานะ หากยังพบว่าระยะเวลาคืนทุนยังสูงอยู่ที่ 4 ปี ทั้งนี้คำนวณภายใต้สภาวะรับความร้อนสูงสุดตลอดเวลามีส่วนทำให้ผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้าต่ำกว่าที่ควรจะเป็น และระยะเวลาคืนทุนสูงเกินจริงได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

ควรได้มีการศึกษาและพัฒนาสารเปลี่ยนสถานะประเภท salt hydrate ซึ่งมีค่าเอนทัลปีของการหลอมเหลวสูง เพื่อไม่ให้เกิดการแยกชั้นสารเมื่อหลอมเหลวด้วยการผสมกับสารประกอบอื่น จะทำให้สามารถใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นการทดสอบระบบหน้าต่างสองชั้นทำงานร่วมกับสารเปลี่ยนสถานะในอาคารที่มีการออกแบบมาเพื่อใช้ทดสอบภายนอกยังคงมีความจำเป็นเพื่อทราบถึงการทำงานเป็นวัฏจักรของสารเปลี่ยนสถานะภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ความเข้มแสง ตามฤดูกาล รวมถึงความเสื่อมสภาพของสารในสภาวะการใช้งานจริง