

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการลดความร้อนให้แก่ผนังอาคารโดยการใช้ผนังน้ำหมุนเวียน เพื่อหาแนวทางในการออกแบบผนังน้ำที่ใช้ในประเทศไทย โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ประเด็น คือ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของผนังน้ำหมุนเวียนในการลดความร้อนและการสะสมความร้อนในผนังและอากาศภายในอาคารที่ได้รับอิทธิพลจากแสงอาทิตย์ในระหว่างวัน แทนการใช้ผนังก่ออิฐฉาบปูน และเป็นการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อีกด้วย และ 2) เพื่อศึกษารูปแบบและวิธีที่เหมาะสมในการนำไปใช้งานจริง ดังนั้น จึงได้นำแบบจำลองของผนังน้ำขึ้น และนำไปทดลองกับสภาพอากาศจริง

กระบวนการศึกษาวิจัยเริ่มจากการศึกษาคุณสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุและน้ำ ตลอดจนทฤษฎีการถ่ายเทความร้อน เพื่อกำหนดลักษณะการทดลองในสภาพอากาศจริง ซึ่งการทดสอบจะกำหนดให้มีกล่องทดลองขนาดกว้าง 90 เซนติเมตร ยาว 90 เซนติเมตร สูง 90 เซนติเมตร จำนวน 2 ชุด คือ กล่องผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 10 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับผนังน้ำหนา 2.5 เซนติเมตร ที่มีปั๊มน้ำส่งน้ำมาตามท่อ และหมุนเวียนในผนัง โดยทดลองในสภาพแวดล้อมเดียวกัน และวางหันไปทางทิศใต้ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผนังน้ำเมื่อใช้แทนผนังก่ออิฐฉาบปูน โดยเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวผนังอากาศทั้งภายในและภายนอกของกล่องทดลองทั้งสอง และคำนวณอัตราการถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นที่ระดับพลังงานแสงอาทิตย์ต่าง ๆ พบว่า ผนังน้ำจะสามารถลดความร้อนผิวผนังภายในได้มากกว่าผนังก่ออิฐฉาบปูนได้ดีในช่วงที่มีแสงอาทิตย์ตกกระทบ และช่วงที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ เวลา 15.00 - 17.00 น. และอัตราการถ่ายเทความร้อนของผนังน้ำมากกว่าผนังก่ออิฐฉาบปูน 1.7 เท่า การทดลองส่วนที่สอง คือ การทดสอบผนังน้ำที่อัตราการไหลต่าง ๆ ได้แก่ 4 6.5 และ 9 ลิตรต่อชั่วโมง พบว่า อัตราการไหล 9 ลิตรต่อชั่วโมง ดีที่สุด เพราะอุณหภูมิผิวผนังและอากาศต่ำกว่า และอัตราการถ่ายเทความร้อนสูงกว่า ส่วนการเปรียบเทียบค่าความสามารถทำความเย็นหรือ Mean Cooling Potential เทียบกับผนังก่ออิฐฉาบปูน โดยการคำนวณการถ่ายเทความร้อนโดยรวม พบว่า ที่อัตราการไหล 6.5 และ 9 ลิตรต่อชั่วโมง มีความสามารถทำความเย็นดีที่สุด คือ 22 และ 20 วัตต์ต่อตารางเมตร

ผลจากการศึกษาสามารถนำมาออกแบบผนังน้ำหมุนเวียน เพื่อนำไปใช้กับอาคารในประเทศไทยได้ โดยสามารถใช้ผนังน้ำหมุนเวียนลดความร้อนได้ทุกช่วงเวลาที่แสงอาทิตย์ตกกระทบ โดยเฉพาะเดือนมีนาคม - เมษายนมีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนมากที่สุด หลักการของผนังน้ำหมุนเวียนควรใช้อัตราการไหล 9 ลิตรต่อชั่วโมง ในช่วงเวลา 09.00 - 17.00 น.