T 154356

อาคารที่มีการติดตั้งระบบปรับอากาศ สูญเสียพลังงานที่ใช้ในการปรับอากาศไปกับผนังอาคารเป็นส่วนใหญ่ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการใช้พลังงานในอาคารของส่วนที่เป็นผนังทึบ และนำมาสร้างเป็นดัชนีในการประเมินค่าประสิทธิภาพของอาคารบ้านพักอาศัยในกรณีปรับอากาศ

ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย การศึกษาอิทธิพลที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของผนังทึบ ตัวแปรที่มีอิทธิพลในการป้องกันความร้อนของผนังอาคาร และตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อภาระการทำความเย็นของระบบปรับอากาศ โดยเลือกผนังทึบที่มีการใช้งานกันทั่วไปในปัจจุบันมาทำการศึกษา นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาสร้างเป็น 5 ระดับคะแนน โดยเริ่มจากระดับคะแนน 1 แสดงศักยภาพในการประหยัดพลังงานต่ำสุด จนถึงระดับคะแนน 5 แสดงศักยภาพในการประหยัดพลังงานสูงสุด ผลจากการศึกษาพบว่าค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อค่าภาระการทำความเย็นที่เกิดจากผนังทึบมากที่สุด คือ และสัดส่วนของพื้นที่ผนังทึบต่อพื้นที่ใช้สอย ทิศทางของผนังทึบ และลักษณะการซ้อนชั้นของฉนวนกับวัสดุผนังทึบ เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลรองลงมาตามลำดับ

จากการทดสอบแบบประเมินกับอาคารบ้านพักอาศัยที่ใช้ระบบผนังทั่วไป จะมีค่าภาระการทำความเย็นต่อพื้นที่ตั้งแต่ 17.24 Btu/h-ft^2 ถึง 59.95 Btu/h-ft^2 มีระดับคะแนนตั้งแต่ระดับคะแนน 3 ถึงระดับคะแนน 1 ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานต่ำ ส่วนอาคารพักอาศัยที่มีการคำนึงถึงการเลือกใช้ผนังอาคารและการออกแบบที่เน้นการประหยัดพลังงาน พบว่ามีค่าภาระการทำความเย็นต่อพื้นที่อยู่ที่ 2.88 Btu/h-ft^2 อยู่ที่ระดับคะแนน 5 ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานสูงสุด

การเลือกใช้ผนังอาคารที่เหมาะสมกับประเทศไทยจำเป็นต้องเลือกใช้วัสดุที่มีความต้านทานความร้อนสูง เช่น ผนังระบบฉนวนป้องกันความร้อน เพื่อเป็นการลดการใช้พลังงานที่เกิดจากส่วนผนังอาคารของเครื่องปรับอากาศ และหลีกเลี่ยงวัสดุที่มีค่าความต้านทานความร้อนต่ำ และมีการสะสมความร้อนในตัววัสดุสูง เช่น ผนังก่ออิฐฉาบปูน ผนังไม้ นอกจากการคำนึงถึงการเลือกใช้วัสดุแล้ว การออกแบบพื้นที่ส่วนผนังทึบและตำแหน่งทิศทางก็มีผลในการช่วยลดค่าภาระการทำความเย็นอีกด้วย

A significant portion of cooling load in air-conditioned buildings in Thailand is from exterior walls. The objective of this study is to explore the cooling load factors regarding opaque walls. The thermal conductivity, thermal resistance and other factors were analyzed. Common wall constructions were analyzed to in order to develope evaluation scales of energy conservation index for exterior walls. Scale 1 to 5 were assigned. Level 1 indicates the lowest energy efficiency while level 5 means the highest. It is found that the thermal conductivity is the most significant factor effecting the cooling load from exterior walls while wall-to-usable area ratio, wall orientation and wall layers have less significance, respectively.

The proposed energy conservation index for exterior walls was tested on three houses; two with typical walls and one with energy conservation walls. The cooling load of the conventional building walls were ranged from 17.24 Btu/h-ft2 to 59.95 Btu/h-ft2 (Level 1 – 3), which had moderate potential for energy saving. Meanwhile, the cooling load of energy conservation walls was 2.88 Btu/h-ft2 (Level 5), which had the highest potential for energy conservation.

It is concluded that well insulated exterior wall is appropriate for air-conditioned buildings in terms of cooling load reduction. The wall-to-useable area ratio, wall orientation and wall layer are the less significant factors on cooling load reduction.