T153616

สราวุธ จิตต์เจริญ : แนวทางการสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานของหลังคาอาคารในภูมิอากาศเขตร้อนชื้น. (AN APPROACH TO FORMULATE ENERGY CONSERVATION INDEX FOR ROOF OF BUILDINGS IN A HOT-HUMID CLIMATE) อ.ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บุญญาธิการ, จำนวน 212 หน้า. ISBN 974-17-5247-4.

หลังคามีอิทธิพลต่อภาระการทำความเย็นในปริมาณที่สูงมากในอาคารปรับอากาศ ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อการใช้พลังงานของอาคาร การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการใช้พลังงานในอาคารของหลังคา และนำมาสร้างเป็นดัชนีในการประเมินประสิทธิภาพของหลังคาอาคารบ้านพักอาศัยในกรณีที่มีการปรับอากาศ

การวิจัยนี้ทำการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนผ่านทางหลังคา และตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อภาระการทำความเย็นของอาคารปรับอากาศ โดยเลือกหลังคาที่มีการใช้กันอยู่ทั่วไปมาเป็นกรณีศึกษา นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาสร้างเป็น 5 ระดับคะแนน โดยหลังคาที่มีศักยภาพในการประหยัดพลังงานต่ำสุดมีค่าระดับคะแนน 1 จนถึงหลังคาที่มีศักยภาพในการประหยัดพลังงานสูงสุดมีค่าระดับคะแนน 5 ผลจากการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อภาระการทำความเย็นที่เกิดจากหลังคามากที่สุด คือ ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน รองลงมา คือ ลักษณะโครงสร้างของหลังคา และการติดตั้งระบบฉนวนกันความร้อนในช่องใต้หลังคา ตามลำดับ

ผลจากการทดสอบแบบประเมินประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานของหลังคากับบ้านพักอาศัยทั่วไป พบว่า มีค่าภาระการทำความเย็นต่อพื้นที่ใช้สอยอยู่ระหว่าง 21.96 Btu/hr-ft^2 ถึง 26.32 Btu/hr-ft^2 มีค่าระดับคะแนนตั้งแต่ 3 ถึงระดับคะแนน 1 ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานต่ำ ส่วนหลังคาของบ้านพักอาศัยที่คำนึงถึงการเลือกใช้วัสดุมุงหลังคา และการออกแบบเพื่อเน้นการประหยัดพลังงาน พบว่ามีค่าภาระการทำความเย็นต่อพื้นที่ใช้สอยอยู่ที่ 1.20 Btu/hr-ft^2 ถือว่ามีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานสูงสุด

ผลที่ได้จากการทดสอบแบบประเมินที่สร้างขึ้นกับอาคารบ้านพักอาศัยดังกล่าว พบว่าหลังคาที่ดีที่สุด คือหลังคาที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนต่ำ มีการติดตั้งฝ้าเพดานกับฉนวนกันความร้อนเพื่อป้องกันการแผ่รังสีความร้อนอย่างถูกวิธีและมีอัตราส่วนพื้นที่หลังคาต่อพื้นที่ใช้สอยต่ำ ดังนั้นในการเลือกใช้หลังคาของอาคารให้เหมาะสมกับประเทศไทยจำเป็นต้องเลือกใช้วัสดุที่มีค่าความต้านทานความร้อนสูง และการออกแบบติดตั้งระบบฉนวนกันความร้อนที่ถูกต้อง ก็จะช่วยในการลดภาระการทำความเย็นให้กับระบบปรับอากาศลงได้

TE 153616

457 42051 25 : MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORDS: HEAT TRANSFER / ROOFING / INSULATION / ANGLE FACTOR / ENERGY CONSERVATION

SARAVUT CHITCHAROEN : AN APPROACH TO FORMULATE ENERGY CONSERVATION INDEX FOR ROOF OF BUILDINGS IN A HOT-HUMID CLIMATE. THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR Dr. VORASUN BURANAKARN, THESIS CO-ADVISOR : PROFESSOR Dr. SOONTORN BOONYATIKARN, 212 pp. ISBN 974-17-5247-4.

A significant portion of cooling load in air-conditioned buildings in Thailand is due to roofing construction and materials, which affect directly on energy consumption. This research was aimed at studying variables of residential roofing that influent energy consumption of residences. These would lead to weighting of each variable, then formulating indices for efficiency evaluation of the residence roof in air-conditioned buildings.

The research procedure started at studying the influence of variables on heat transfer through residential roofs and other cooling load factors. Typical roof constructions were evaluated to conduct evaluation scale of energy conservation index. Scale 1 to 5 were assigned. Level 1 indicates the lowest energy efficiency while level 5 means the highest energy saving potential. It was found that heat transfer coefficient (U-Value) was the most significant factor of cooling load from roof while roof construction and attic insulation were less significant.

The proposed energy conservation index for roof was tasted on two samples. It was found that the cooling load values in typical roofs ranged from were 21.96 Btu/h-ft2 to 26.32 Btu/h-ft2, the ranking from no. 3 to no. 1, which had low potential for energy conservation. Meanwhile, The design of a roof with energy concern was found that the cooling load were at 1.20 Btu/h-ft2, the ranking was no. 5, which had the highest potential for energy conservation.

It is concluded that low heat transfer coefficient (U-Value), proper insulation, a presence of ceiling, and the minimum ratio of roofing area to useable area were essential for designing air-conditioned buildings in terms of cooling load reduction. Thus, roof design for energy saving in Thailand should use high heat resistance materials and proper heat prevention system.