T 153457

สมพงษ์ นามทวีสุข: แนวทางการสร้างแบบประเมินค่าการรั่วซึมของอากาศผ่านทางประตู-หน้าต่าง และผนังของอาคารพักอาศัยที่มีการปรับอากาศ. (AN APPROACH TO FORMULATE ENERGY CONSERVATION INDEX FOR AIR INFILTRATION THROUGH DOORS-WINDOWS AND WALLS OF AIR-CONDITIONED BUILDINGS) อ.ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์, อ.ที่ปรึกษาร่วม: ศาสตราจารย์ ดร.สุนทร บุญญาธิการ, 180 หน้า. ISBN 974-17-5248-2

ปัญหาหนึ่งที่พบในอาคารพักอาศัยที่มีการปรับอากาศในประเทศไทยคือ การสูญเสียพลังงานเป็นจำนวนมากในการลดความร้อนและความชื้นที่รั่วซึมเข้ามากับอากาศภายนอก การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบประเมินค่าการรั่วซึมของอากาศ โดยศึกษาอิทธิพลของตัวแปรและหาความสัมพันธ์ของตัวแปรกับพลังงานที่ใช้ในการทำความเย็นเนื่องจากการรั่วซึมของอากาศ

ขั้นตอนในการวิจัยประกอบด้วย การทดลองเก็บข้อมูลและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรั่วซึมของอากาศประตู-หน้าต่าง ผนังที่ทำการศึกษาได้แก่ ประตูกระจกเปลือย หน้าต่างบานเกล็ด ประตู-หน้าต่างบานเปิด ประตู-หน้าต่างบานเลื่อน ช่องแสงบานติดตาย ผนังไม้ตีซ้อนเกล็ด ผนังไม้อัด ผนังคอนกรีตมวลเบา ผนังก่ออิฐ และผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก ต่อจากนั้นหาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมภายนอกกับอัตราการรั่วซึมของอากาศผ่านทางประตู-หน้าต่าง และผนัง และนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาสร้างสมการถดถอยแบบเป็นเส้นตรง และไม่เป็นเส้นตรงเพื่อทำนายค่าการรั่วซึมของอากาศ นำข้อมูลภูมิอากาศกรุงเทพฯ พ.ศ. 2543 มาคำนวณหาพลังงานตลอดทั้งปีที่สูญเสียจากการรั่วซึมของอากาศ

ผลการศึกษาที่ได้ นำมาสร้างแบบประเมินโดยแบ่งค่าระดับเป็น 5 ระดับ โดยค่าระดับ 1 มีการสูญเสียพลังงานมากที่สุด และค่าระดับ 5 มีการสูญเสียพลังงานน้อยที่สุด ประตู-หน้าต่างที่มีการสูญเสียพลังงานจากการรั่วซึมมากที่สุดคือประตูกระจกเปลือย (1666.83 Btu/hr.-m^2) ค่าระดับ 2 คือหน้าต่างบานเกล็ด (955.39 Btu/hr.-m^2) ค่าระดับ 3 คือประตู-หน้าต่างบานเปิด (590.37 Btu/hr.-m^2) ค่าระดับ 4 คือประตู-หน้าต่างบานเลื่อน (95.10 Btu/hr.-m^2) ค่าระดับ 5 คือช่องแสงบานติดตาย (93.12 Btu/hr.-m^2) และผนังที่มีการสูญเสียพลังงานจากการรั่วซึมมากที่สุด คือผนังไม้ตีซ้อนเกล็ด (955.39 Btu/hr.-m^2) ค่าระดับ 2 คือผนังไม้อัด (50.73 Btu/hr.-m^2) ค่าระดับ 3 คือผนังคอนกรีตมวลเบา (5.9 Btu/hr.-m^2) ค่าระดับ 4 คือผนังก่ออิฐ (0.13 Btu/hr.-m^2) ค่าระดับ 5 คือผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก (0.05 Btu/hr.-m^2)

ในการทดสอบแบบประเมิน ได้เลือกบ้านพักอาศัยทั่วไปซึ่งใช้ผนังคอนกรีตมวลเบา หน้าต่างบานเปิด และบ้านไทยเดิมซึ่งใช้ผนังไม้ตีซ้อนเกล็ด หน้าต่างบานเปิด มาเป็นกรณีศึกษา พบว่า บ้านพักอาศัยทั่วไปมีค่าระดับอยู่ที่ 3 บ้านไทยเดิมมีค่าระดับอยู่ที่ 1 เมื่อเปลี่ยนผนังและหน้าต่างชุดเดิมของอาคารทั้งสอง มาเป็นผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก และหน้าต่างบานเลื่อน แล้วทำการประเมินอีกครั้งพบว่า บ้านพักอาศัยทั่วไปและบ้านไทย มีค่าระดับอยู่ที่ 5 ผลการทดสอบนี้สรุปได้ว่าการใช้ประตู-หน้าต่างบานเลื่อน ช่องแสงบานติดตาย และผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอกจะช่วยลดการสูญเสียพลังงานจากการรั่วซึมของอากาศได้ดีกว่าประตู-หน้าต่าง และผนังประเภทอื่นๆ

TE153457

457 42022 25 MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORD: AIR INFILTRATION / EXTERNAL WIND SPEED / ENTHALPY

SOMPONG NAMTAVEESUK: AN APPROACH TO FORMULATE ENERGY CONSERVATION INDEX FOR AIR INFILTRATION THROUGH DOORS-WINDOWS AND WALLS OF AIR-CONDITIONED BUILDINGS. THESIS ADVISOR: ASSISTANT PROFESSOR VORASUN BURANAKARN, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR: PROFESSOR Dr. SOONTORN BOONYATIKARN, 180 pp. ISBN 974-17-5248-2

A significant portion of cooling load in air-conditioned buildings in Thailand is from air infiltration. The objective of this study is to develop an energy conservation index for buildings' air infiltration, by investigating all factors affecting the cooling load, due to air infiltration through a building's doors, windows, and walls.

The procedures consist of experiment, studying and compiling information on air infiltration. Varies types of door-windows and walls used in this research consisted of glass door, louvered window, hinged door-window, sliding door-window, fixed window, 4" wood panel, plywood wall, light weighted concrete wall, masonry brick wall and the Exterior Insulation and Finishing System(EIFS) wall. The research includes developing a relationship between the external wind speeds and the infiltration rates. The linear and non-linear regression the analyses were then performed using experimental data. The equation is then used to evaluate energy loss by using the Bangkok's weather data of 2000.

Different types of door-windows and walls were analyzed for their energy efficiencies in terms of cooling load from infiltration. Scales 1 to 5 were assigned. Level 1 indicates the lowest energy efficiency of wall while level 5 means the highest. For doors and windows, the glass door requires the most cooling load (1066.83 Btu/hr.-m^2). Level 2 is the louvered window (955.39 Btu/hr.-m^2). Level 3 is hinged door-window (590.37 Btu/hr.-m^2). Level 4 is sliding door-window (95.10 Btu/hr.-m^2). The most efficient one is fixed window (93.12 Btu/hr.-m^2). For walls, the 4" wood panel requires the most cooling load (955.39 Btu/hr.-m^2). Level 2 is plywood wall (50.73 Btu/hr.-m^2). Level 3 is light weighted concrete wall (5.9 Btu/hr.-m^2). Level 4 is masonry brick wall (0.13 Btu/hr.-m^2). The most efficient one was EIFS wall (0.05 Btu/hr.-m^2).

The proposed energy conservation index was tested on two samples; a conventional house with light weighted concrete walls and hinged windows, and a traditional Thai house with 4" wood panel and hinged windows. The conventional house was found to be level 3. The traditional Thai house has level 1. After a modification using sliding windows and EIFS walls, both houses obtain level 5. It is concluded that using door-windows and walls with the lowest infiltration rates, such as sliding door-window, fixed window and EIFS wall, is appropriate for air-conditioned buildings, in terms of reduction cooling load.