ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์เชิงอุณหภาพและการไหลของอากาศของหลังคารับรังสีอาทิตย์

ผู้เขียน นาย ณรงค์ฤทธิ์ อุปพงษ์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ ดร. ยศธนา คุณาทร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของ ฟลักซ์ความร้อน ที่มีต่ออัตราการไหลเชิงมวลอากาศ ที่ขนาดสัดส่วนช่องอากาศ (D/L) และมุมเอียงขนาดต่าง ๆ ของระบบหลังคารับรังสีอาทิตย์เพื่อหาประสิทธิภาพการระบายความร้อนของระบบ รวมถึงตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ โดยชุดทดลองหลังคารับรังสีอาทิตย์ขนาดห้องปฏิบัติการใช้วัสดุในการสร้างคือกระเบื้องคอนกรีต ซีแพคโมเนีย และแผ่นยิปซัมบอร์ด ทำการหุ้มฉนวนด้านนอกไว้ทั้งหมดยกเว้นด้านรับความร้อน ชุดทดสอบสามารถปรับขนาด D/L ที่ 0.05 0.10 0.15 0.20 และ 0.25 และปรับมุมขนาด 20 40 และ 60 องศาโดยให้ฟลักซ์ความร้อนจากแหล่งจำลองความร้อน 200 400 600 800 และ 1,000 วัตต์ต่อตารางเมตร จากผลการทดลองพบว่าอัตราการไหลเชิงมวลของอากาศมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 19.25×10^{-3} กิโลกรัมต่อวินาที ในกรณีสัดส่วนช่องอากาศ 0.20 มุมเอียง 60 องศา และค่าประสิทธิภาพมากที่สุด 58.06 % ในกรณีสัดส่วนช่องอากาศ 0.05 มุมเอียง 40 องศา และทุกกรณีสัดส่วนช่องอากาศ 0.05 จะให้ค่าประสิทธิภาพในการระบายความร้อนมากที่สุดของทุกค่าฟลักซ์ความร้อนที่ตกกระทบ ระบบใช้เวลาในการเข้าสู่สภาวะคงตัวประมาณ 90-130 นาที และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้ทำการสร้างขึ้นเพื่อทำนายการกระจายอุณหภูมิของระบบ มีความสอดคล้องกับผลการทดลอง โดยผลที่ได้จากการทดลองจริงมีความคลาดเคลื่อนจากผลที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ไม่เกิน 39.52 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Thermal and Air Flow Analysis of Roof Solar Collector

Author Mr. Narongrit Auppapong

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Yottana Khunatorn

ABSTRACT

This research focused on the relationship of the heat flux to air mass flow rate at several gap to height ratios and inclination angles to predict the efficiency of the roof solar collector and the variables used in design. The laboratory scale of the roof solar collector was built from carved tiles on the outside and gypsum board on the inside and insulated on the outer surface. The experiments were performed from the scale of gap to height ratio of 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, and 0.25. This model were adjusted from inclination angles of 20, 40 and 60 degree and the uniform heat flux varied at 200, 400, 600, 800 and 1000 W/m^2. The results reveal that the maximum value of air flow rate 19.25 x 10^{-3} kg/s and the maximum value of efficiency 58.06%. All radiation heat flux and inclination angles show the maximum efficiency at gap to height ratio of 0.05. The system of roof solar collector reached its steady state at 90 - 130 minutes. The mathematical model was also used to predict the temperature distribution of roof solar collector. The results from the mathematical model and the experiment showed that the temperature distribution were within 39.52% difference.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved