การออกแบบและประเมินผลการจัดวางแผงระรายความร้อนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ

โดย นางสาวธัญทิพย์ สุระวิค 65130042542
นางสาวนัทชา ทิพย์สม 65130043017
นางสาวนิศารัตน์ ประกอบดี 65130043181

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการออกแบบและประเมินผลการจัดวางแผงระบายความร้อนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของหอผึ่งน้ำ โดยทำการทดลองกับหอผึ่งน้ำแบบจำลองขนาดย่อส่วนชนิดอากาศไหลสวนทางกัน ซึ่งใช้แผงระบายความร้อนชนิด PVC Film Fill จำนวน 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 การวางแผงเอียงทำมุม 45 องศากับแนวระดับ และรูปแบบที่ 2 การวางแผงเอียง 45 องศาแบบสลับฟันปลา โดยศึกษาภายใต้สภาวะอุณหภูมิน้ำขาเข้า 30, 35, 40 และ 45 องศาเซลเซียส และความเร็วลม 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0 และ 5.0 เมตรต่อวินาที โดยทำการวัดและวิเคราะห์ตัวแปรที่สำคัญ ได้แก่ ผลต่างของอุณหภูมิน้ำที่ผ่านแผงระบายความร้อน อัตราการระเหยของน้ำ ความดันตกคร่อม และประสิทธิภาพของหอผึ่งน้ำ

จากผลการทดลองพบว่ารูปแบบที่ 2 มีประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนสูงกว่ารูปแบบที่ 1 ในทุกสภาวะการทดลอง โดยทั้งสองรูปแบบมีประสิทธิภาพสูงสุดที่ความเร็วลม 3.0 เมตรต่อวินาที ที่อุณหภูมิน้ำขาเข้า 30 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าประมาณ 46.0 เปอร์เซ็นต์ และมีแนวโน้มลดลงเมื่ออุณหภูมิน้ำขาเข้าเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการเพิ่มความเร็วลมเกินกว่า 3.0 เมตรต่อวินาที ส่งผลให้ประสิทธิภาพของทั้งสองรูปแบบลดลง เนื่องจากระยะเวลาสัมผัสระหว่างอากาศและน้ำภายในแผงระบายความร้อนลดลง การจัดวางแผงระบายความร้อนแบบสลับฟันปลาของรูปแบบที่ 2 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในงานอุตสาหกรรมและเป็นแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพของหอผึ่งน้ำต่อไป

Faculty of Engineering, UBU

Thesis Title Design and Evaluation of Cooling Pad Layout Enhance Performance of Cooling Towers

By

Miss. Tayatip Surawik 65130042542

Miss. Natcha Tipsom 65130043017

Miss. Nisarat Prakobdee 65130043181

Abstract

This project aims to investigate the design and evaluation of heat dissipation panel arrangements for enhancing the efficiency of cooling towers. Experiments were conducted using a scaled-down counter-flow cooling tower model incorporating PVC Film Fill heat dissipation panels in two configurations: Configuration 1, in which the panels are inclined at a 45-degree angle to the horizontal; and Configuration 2, in which the panels are arranged in an alternating zigzag pattern at a 45-degree inclination. The study was carried out under inlet water temperatures of 30, 35, 40, and 45 degrees Celsius, and air velocities of 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, and 5.0 meters per second. Key parameters measured and analyzed included the temperature differential of water passing through the heat dissipation panels, the rate of water evaporation, pressure drop, and overall cooling tower efficiency.

The experimental results indicated that Configuration 2 exhibited superior heat transfer efficiency over Configuration 1 under all tested conditions. Both configurations achieved peak efficiency at an air velocity of 3.0 meters per second with an inlet water temperature of 30 degrees Celsius, recording a value of approximately 46.0 percent. Efficiency demonstrated a declining trend as the inlet water temperature increased. Additionally, it was found that increasing the air velocity beyond 3.0 meters per second led to a reduction in efficiency for both configurations, owing to the decreased contact time between air and water within the heat dissipation panels. The alternating zigzag panel arrangement of Configuration 2 demonstrates