ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การถ่ายเทความร้อนลงในดินโดยท่อรูปตัวยูแนวดิ่ง

ผู้เขียน นายกริช จิรวัฒน์ศิวาพร

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ศ.ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการถ่ายเทความร้อนลงในดินของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนกับพื้นดินแบบท่อรูปตัวยูแนวดิ่งที่ความลึกของแต่ละรู 6 เมตร เชื่อมต่อกันแบบอนุกรม ทำการศึกษาด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ซึ่งสร้างขึ้นโดยหลักการไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ เพื่อจำลองการทำงานของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนกับพื้นดินแบบท่อรูปตัวยูแนวดิ่ง ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองโดยการเปรียบเทียบผลจากแบบจำลองกับผลจากการทดสอบ พบว่าผลการคำนวณจากแบบจำลองที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับผลจากการทดสอบ มีผลต่างจากผลการทดสอบจริงเป็น 5.9 ถึง 8.6 เปอร์เซ็นต์ สำหรับระยะเวลาทดสอบ 8 ชั่วโมง หลังจากนั้นศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนกับพื้นดิน โดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้น พบว่าความสามารถในการลดอุณหภูมิของน้ำร้อนที่ไหลเข้าท่อจะแปรผันตรงกับค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของดินและความยาวท่อที่ฝังลงดิน และแปรผกผันกับอัตราการไหลของน้ำในท่อ อุณหภูมิดินเริ่มต้น และระยะเวลาที่ใช้งานต่อวัน ข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองนำมาสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการถ่ายเทความร้อนเฉลี่ยกับระยะเวลาที่ใช้งานต่อวันของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนกับพื้นดิน ที่แต่ละความยาวท่อที่ฝังลงดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Heat Transfer into Ground by Vertical U-Tube

Author Mr. Krit Jirawatsiwaporn

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Prof. Dr. Tanongkiat Kiatsiriroat

ABSTRACT

The research work was to study heat transfer into ground by using a set of vertical U-tube ground heat exchangers. The depth of each tube is 6 m. A mathematical model using finite difference method was established to simulate the performance of vertical U-tube ground heat exchangers. To verify the model, the experiments were conducted. The predicted outlet water temperatures of the ground heat exchanger agreed well with the experimental data, with only about 5.9 % to 8.6 % discrepancy for 8 hour simulation. Subsequently, the parameters affecting the heat transfer of ground heat exchanger were analytically investigated by using the model. It was concluded that the decrease in hot water temperature ability was proportional to the soil thermal conductivity and the length of ground heat exchanger. It was inversely proportional to the fluid flow rate, the initial ground temperature and the operating period. The results from the simulation was used to generate a set of correlations between the average heat rate of the heat exchanger with the heat exchanger tube length.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved