209893

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการออกแบบ สร้าง และทดสอบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อความร้อนสำหรับระบายความร้อนน้ำมันในห้องเกียร์ของระบบสายพาน โดยนำข้อมูลอุณหภูมิน้ำมันในห้องเกียร์ของระบบสายพานที่เหมืองแม่เมาะ ซึ่งมีอุณหภูมิน้ำมันสูงสุด 80°C ที่อุณหภูมิของบรรยากาศไม่เกิน 40°C มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจำลองสภาพ มีเงื่อนไขเพื่อต้องการควบคุมอุณหภูมิน้ำมันในห้องเกียร์ให้ได้อุณหภูมิใช้งานประมาณ 60°C ศึกษาการระบายความร้อนในลักษณะการพาความร้อนแบบธรรมชาติและอุณหภูมิน้ำมันอยู่ในสภาวะคงที่ ได้สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับช่วยในการคำนวณออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อความร้อนที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้วิธีการคิดมูลค่าที่สามารถประหยัดได้สุทธิ และข้อจำกัดเรื่องการติดตั้งประกอบการตัดสินใจในการออกแบบสร้าง ซึ่งผลที่ได้จากการจำลองสภาพพบว่าชุดข้อมูลที่ดีที่สุดเมื่อพิจารณาถึงเรื่องความเหมาะสมต่อการนำไปติดตั้งใช้งานจริงด้วย คือท่อทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 22.2 มิลลิเมตร จำนวนท่อ 100 ท่อ จัดเรียงท่อเป็นแบบเหลื่อม แถวละ 10 ท่อ จำนวน 10 แถว มีระยะห่างระหว่างท่อ 30 มิลลิเมตร มีความยาวของส่วนทำระเหย 300 มิลลิเมตร ความยาวของส่วนควบแน่น 700 มิลลิเมตร ใช้น้ำยา R123 เป็นสารทำงาน ซึ่งเมื่อนำเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อความร้อนที่สร้างขึ้นมาทดสอบโดยการจำลองสภาพการใช้งานจริงตามข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ พบว่าอุณหภูมิของน้ำมันในห้องเกียร์ที่ได้คือ 61°C ค่าการส่งถ่ายความร้อนได้เท่ากับ 315 วัตต์ ค่าประสิทธิผลของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนมีค่าเท่ากับ 0.367 มูลค่าที่สามารถประหยัดสุทธิเท่ากับ 10,966 บาท ระยะเวลาคืนทุน 1,530 วัน โดยมีการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมจากค่าการส่งถ่ายความร้อนที่จำลองสภาพได้จากโปรแกรมเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการทดลองจริงค่าต่างๆ เข้ากันได้ดีกับข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมโดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11 เปอร์เซนต์

209893

The purpose of this thesis was to design, construct and test a heat pipe heat exchanger for cooling in gear box oil of conveyer system. Data in-site of oil temperature in gear box of The Mae Moh Mine, which has oil temperature in gear box maximum 80° C, ambient temperature limit 40° C were recorded and used as basic information for the mathematical simulation. The objective was to control oil temperature in gear box at working temperature about 60° C. In simulation system, the conditions of the heat pipe heat exchanger was in free convection mode and steady temperature. The optimum condition was achieved by the thermo-economic basis in which the analysis of net saving and the considered install condition. In the simulation, the evaporator section 300 mm in length, the condenser section 700 mm in length with an outside diameter of 22.2 mm consisted of 100 copper pipe 10 rows and 30 mm space in between with pipe. The working fluid used in the experiment was R123. Regards to the experimental results, after the heat pipe heat exchanger was adopted, the oil temperature in gear box was 61° C, which is 1° C higher than the simulation. The heat transfer rate 315 Watts, the effectiveness of the heat pipe heat exchanger was 0.367. The maximum net saving was 10,966 baht with a payback period of 1,530 days. Comparing the calculated heat transfer rate to that from the experimental data, the standard deviation was achieved 11 %.