ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลของสัดส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางที่มีต่อลักษณะเฉพาะการถ่ายเทความร้อนของท่อความร้อนแบบสั่นวงรอบที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่สม่ำเสมอ

ผู้เขียน นายณัฐวุฒิ ธาราวดี

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อ. ดร. พฤทธ์ สกุลช่างสัจจะทัย

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับท่อความร้อนแบบสั่นวงรอบ (CLOHP) ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในที่แตกต่างกัน การเปลี่ยนแปลงนี้มีผลทำให้สารทำงานนั้นไหลเวียนได้ในทิศทางเดียว ท่อความร้อนแบบสั่นวงรอบที่ใช้ทดสอบทำจากท่อทองแดงคาปิลลารี่ยาวดัดเป็น 15 โค้งเลี้ยวและปลายทั้งสองด้านเชื่อมต่อกันเป็นวงรอบ สัดส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน (อัตราส่วนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในขนาดใหญ่ต่อขนาดเล็ก) มีดังนี้คือ 2.85 (2.03: 0.71 mm), 1.91 (2.03: 1.06 mm), 1.49 (1.06: 0.71 mm) ความยาวส่วนทำระเหยเป็น 50 mm เท่ากับความยาวส่วนกันความร้อนและส่วนควบแน่น สารทำงานที่ใช้คือ R123 เอธานอล และ น้ำใช้อัตราส่วนการเติมสารทำงาน 30, 50 และ 70 % ของปริมาตรทั้งหมด ควบคุมอุณหภูมิส่วนทำระเหยและส่วนควบแน่นไว้ที่ 80 องศาเซลเซียส และ 20 องศาเซลเซียสตามลำดับ สารให้ความร้อนและทำความเย็นคือซิลิโคนออยล์และน้ำตามลำดับ ทำงานในแนวดิ่งและแนวระนาบ . พบว่า CLOHP ที่มีสารทำงาน R123 จะให้ค่าฟลักซ์ความร้อนที่สูงที่สุดตามด้วยสารทำงาน เอธานอล และน้ำ ตามลำดับ มีอัตราส่วนการเติมที่ดีที่สุดอยู่ที่ 70 เปอร์เซ็นต์ของปริมาตรทั้งหมด ค่าสัดส่วนเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.49 ทำให้ค่าความร้อนเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับท่อความร้อนแบบสั่นวงรอบปรกติจาก 4,270 เป็น 14,178 w/m^2 คาดว่ากลไกการทำงานภายในและลักษณะที่ไม่สมดุลนั้นทำให้สารทำงานภายในไหลเวียนในทิศทางเดียวทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Effect of Diameter Ratio on Heat Transfer Characteristic of Non-Uniform Diameter Closed Loop Oscillating Heat Pipe

Author Mr. Nattawut Tharawadee

Degree Master of Engineering (Mechanical Engineering)

Thesis Advisor Lect. Dr. Phrut Sakulchangsatjatai

ABSTRACT

The objective was to study the effect of improved configuration on closed-loop oscillating heat pipe (CLOHP) by varied inside diameter. This variation caused the working fluid to circulate in just one direction. The CLOHP was made of a long copper capillary tube and bent into 15 turns. Then, both ends were connected to form the loop with the diameter ratio (ratio of greater inner diameter to the smaller inner diameter) of 2.85 (2.03: 0.71 mm), 1.91 (2.03: 1.06 mm) and 1.49 (1.06: 0.71 mm). The evaporator section length was 50 mm. The adiabatic and condenser sections length equal to the evaporator length. R123, ethanol and water were used as the working fluids. Filling ratio was set at 30, 50 and 70 percent by volume. CLOHP were operated at the horizontal and vertical modes. The evaporator and adiabatic temperatures were controlled at 80 and 20ºC respectively. It was found that, the highest heat flux when R123 was used as a working fluid. Whereas the ethanol and water offered lower valve of heat flux successively. The best filling ratio was 70 percent for any type of the working fluid. Moreover, the highest heat flux was obtained in case of the diameter ratio of 1.49. The heat transfer performance increases comparing to the conventional CLOHP from 4,270 to 14,178 w/m^2. This may be because of the operational mechanism and the asymmetry which propel the working fluid to flow in one direction, thus, the thermal efficiency increases.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved