

หัวข้อโครงการ	: การศึกษาสมรรถนะการถ่ายเทความร้อนของท่อความร้อนชนิด สันแบบวงรอบที่วางตัวอยู่ในแนวตั้งเชิงการทดลอง
ผู้ดำเนินโครงการ	: นายทศพิศร์ แสนยากุล รหัส 46360756 นายกิตติชัย นุชศิริ รหัส 46362588
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ	: คร.ปิยะนันท์ เจริญสุวรรณค์
ภาควิชา	: วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา	: 2549

บทคัดย่อ

โครงการนี้ทำการศึกษาสมรรถภาพการถ่ายเทความร้อนของท่อความร้อนแบบสันวงรอบที่วางตัวในแนวตั้ง โดยส่วนทำระเหยอยู่ด้านล่าง ท่อความร้อนแบบสันวงรอบสร้างขึ้นจากท่อคาปิลลารีทองแดงนำมาขดไปมาเป็นวงรอบจำนวน 26 วงรอบ มีส่วนทำระเหย ส่วนที่ไม่มีการถ่ายเทความร้อนและส่วนควบแน่น ยาวส่วนละ 5 cm โดยให้ความร้อนกับส่วนทำระเหยโดยแผ่นความร้อนขนาด 1,400 วัตต์ และระบายความร้อนออกที่ส่วนควบแน่น โดยใช้พัดลมที่ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ เป่าอากาศผ่านที่ความเร็ว 0.6 m/s และอุณหภูมิ 25°C ทำการศึกษาผลกระทบของตัวแปรของเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 1 mm 1.5 mm และ 2 mm สารทำงานคือ น้ำและเอทานอล อัตราการเติมสารทำงานคือ 20% 35% 50% 65% และ 80% ที่อุณหภูมิการทำงานของส่วนทำระเหย 40°C 50°C 60°C 70°C 80°C และ 90°C จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าท่อความร้อนที่มีสมรรถนะการถ่ายเทความร้อนสูงที่สุด คือ ท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1mm ใช้น้ำเป็นสารทำงาน อัตราการเติมคือ 65% และอุณหภูมิการทำงานคือ 90°C โดยมีค่าการถ่ายเทความร้อนต่อหน่วยพื้นที่ คือ 43.7 kW/m² และสมการความสัมพันธ์เชิงการทดลองเพื่อทำนายค่าการถ่ายเทความร้อน คือ

$$Ku_{pre} = 0.0002(Ka)^{0.16} (Ja^*)^{0.22} (Pr)^{0.50} (Bo)^{-0.44}$$

โดยมีค่า SD = 30%

Project Title : Experimental Investigation of Thermal Performance of Vertical Closed-Loop Pulsating Heat Pipes

Name : Mr.Thosaphak Sanyakun Code 46360756
Mr.Kittichai Nutsiri Code 46362588

Project Advisor : Dr.Piyanun Charoensawan

Department : Mechanical Engineering

Academic Year : 2006

Abstract

This project studied the thermal performance of closed-loop pulsating heat pipes at a vertical bottom heat mode or VCLPHP. The VCLPHPs were made of the long copper capillary tubes. And multiply bent to form the meandering turns of 26. Their evaporator, adiabatic and condenser sections were arranged to have the equal lengths of 5 cm. The evaporator section was heated by the electrical strip heaters of 1400 watts. Heat was removed from the condenser section by using the fan connected to the motor speed controller. The ambient air was blown through this section at 0.6 m/s and 25°C. The tested influence parameters consisted of the tube inner diameters of 1, 1.5 and 2 mm, the working fluids of distilled water and ethanol, the filling ratios of 20%, 35%, 50%, 65% and 80% of total tube volume and the evaporator temperature of 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 80°C and 90°C. The results showed that the best thermal performance of VCLPHP occurred at the tube inner diameter of 1 mm, 65% filling ratio of water and the evaporator temperature of 90°C and the best radial heat flux was 43.7 kW/m². The empirical correlation for estimate the heat rate is

$$Ku_{pre} = 0.0002(Ka)^{0.16} (Ja^*)^{0.22} (Pr)^{0.50} (Bo)^{-0.44}$$

where $SD = 30\%$.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่องการทดสอบสมรรถนะการถ่ายเทความร้อนของท่อความร้อนแบบสันวงรอบที่วางตัวในแนวตั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพราะได้รับความช่วยเหลือในด้านการให้คำแนะนำในการทำโครงการจาก ดร. ปิยะนันท์ เจริญสุวรรณค์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ โดยได้ให้คำปรึกษาแก่ผู้จัดทำโครงการตลอดมา ผู้ดำเนินโครงการขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอขอบพระคุณครูช่างภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลที่กรุณาช่วยให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการติดตั้งชุดทดสอบและวิธีการใช้เครื่องมือต่างๆ

ขอขอบคุณพี่เลขาภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและเพื่อนทุกท่านที่ช่วยเหลืองานด้านการทำโครงการและด้านเอกสารให้เสร็จสิ้นโดยเรียบร้อย

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่คอยให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการดำเนินโครงการอย่างสม่ำเสมอตลอดมา

คณะผู้จัดทำโครงการ

