

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลของสัดส่วนความยาวที่มีต่อลักษณะเฉพาะการถ่ายเทความร้อนของท่อความร้อนแบบสันชนิดวงรอบที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่สม่ำเสมอ

ผู้เขียน นายปรเมศร์ ปรีเชก

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อ.ดร. พงษ์ สกุลช่างสังจะทัย

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับท่อความร้อนแบบสันนวงรอบที่เพิ่มสมรรถนะการถ่ายเทความร้อน โดยการควบคุมทิศทางการไหลของสารทำงานให้ไหลไปในทิศทางเดียวโดยอาศัยโครงสร้างท่อความร้อนที่มีท่อขนาดใหญ่และท่อขนาดเล็กสลับกันตลอดช่วงความยาว เรียก “ท่อความร้อนแบบสันชนิดวงรอบที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่สม่ำเสมอ (CLOHP/NUD)” ซึ่งท่อขนาดใหญ่จะช่วยให้สารทำงานสถานะไอไหลขึ้นจากส่วนทำระเหยสู่ส่วนควบแน่นและท่อขนาดเล็กจะช่วยให้สารทำงานสถานะของเหลวไหลกลับจากส่วนควบแน่น โดยมีตัวแปรควบคุมดังนี้ คือ จำนวนโค้งเฉลี่ย 16 โค้งเฉลี่ย ความยาวส่วนทำระเหย ส่วนกันความร้อน และส่วนควบแน่นยาวเท่ากัน 100 mm ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อใหญ่และท่อเล็กเท่ากับ 2.03 mm และ 1.06 mm ตามลำดับ อุณหภูมิส่วนทำระเหย 100°C อุณหภูมิส่วนควบแน่น 20°C สัดส่วนการเติมสารทำงานโดยปริมาตรภายในของ CLOHP/NUD 50% เพื่อที่จะศึกษาถึงผลของสัดส่วนความยาว(ความยาวของท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ต่อความยาวท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็ก)ที่มีต่อลักษณะเฉพาะการถ่ายเทความร้อนของท่อความร้อนแบบสันชนิดวงรอบที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่สม่ำเสมอ โดยการเปลี่ยนแปลงความยาวของท่อขนาดเล็กและท่อขนาดใหญ่ที่นำมาเชื่อมต่อกัน ซึ่งจากการศึกษาพบว่า สารทำงานภายในท่อความร้อนแบบสันนวงรอบที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่สม่ำเสมอมีการไหลเวียนในทิศทางเดียวทำให้มีสมรรถนะทางความร้อนสูงขึ้น เมื่อค่าสัดส่วนความยาวลดลงค่าการส่งถ่ายความร้อนจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเนื่องจากความดันสูญเสียภายในระบบจากจุดเชื่อมต่อและจำนวนจุดเชื่อมต่อลดลง ค่าการส่งถ่ายความร้อนของ CLOHP/NUD ที่ใช้ R123 เป็นสารทำงานเพิ่มขึ้นจาก 15.49 kW/m³ เป็น 20.85 kW/m³ เมื่อลดค่าสัดส่วนความยาวจาก 1 เป็น 0.2 ตามลำดับ ค่าการส่งถ่ายความร้อนสูงสุดของ CLOHP/NUD เกิดขึ้นเมื่อใช้สารทำงานเป็นน้ำ และทำงานที่มุม 90°

Thesis Title	Effect of Length Ratio on Heat Transfer Characteristics of Closed Loop Oscillating Heat Pipe with Non-Uniform Diameter
Author	Mr. Paramet Pathike
Degree	Master of Engineering (Mechanical Engineering)
Thesis Advisor	Lect. Dr. Phrut Sakulchangsattajai

ABSTRACT

The aim of this research is to improve the performance of closed loop oscillating heat pipe performance improvement by controlling working fluid to flow in one direction by alternated connection of bigger and smaller inner diameter tubes of the heat pipe structure through whole length, and calling “closed loop oscillating heat pipe with non-uniform diameter (CLOHP/NUD)”. Gas phase of working fluid flow from evaporator section to condenser section inside bigger tube and the smaller tube allows condensate flow down from condenser section to evaporator section. Number of turns was 16, evaporator, adiabatic and condenser sections lengths were 100 mm, alternated inner diameters were 2.03 mm and 1.06 mm, evaporator temperature was 100°C, condenser temperature was 20°C, and filling ratio of working fluid was 50% by total inner volume of CLOHP/NUD were controlled. Effect of length ratio (bigger inner diameter tube length by smaller inner diameter tube length) on heat transfer characteristics of closed loop oscillating heat pipe with non-uniform diameter by changing connected length of alternated bigger and smaller tube was study. It was found that, one direction flow of working fluid inside closed loop oscillating heat pipe with non-uniform diameter obtained high thermal performance. Furthermore, heat flux was increase when decrease the length ratio because of pressure loss in connecting points and number of connecting points were decrease. The heat flux of CLOHP/NUD using R123 as working fluid was increased from 15.49 kW/m³ to 20.85 kW/m³ when reduce the length ratio from 1 to 0.2, respectively. The highest heat flux of CLOHP/NUD was occurred by using water as working fluid and 90°.