ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	**ผลของความเสียดทานของผนังภายในที่มีต่อรูปแบบการไหลในท่อความร้อนแบบสั่นปลายปิด**
ชื่อผู้เขียน	**นายณรงค์ สีหาจ่อง**
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	**สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล**
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	**รศ.ดร. ประดิษฐ์ เทอดทูล ประธานกรรมการ**
	ผศ. ดร. วสันต์ จอมภักดี กรรมการ
	ผศ. รัตนา อัตตปัญโญ กรรมการ
	อ.ดร. ภัทราพร กมลเพ็ชร กรรมการ

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงผลของความเสียดทานของผนังภายในที่มีต่อรูปแบบการไหลในท่อความร้อนแบบสั่นปลายปิดที่ตำแหน่งสภาวะปกติ ท่อที่ใช้ในการทดลองเป็นแท่งแก้ว มีส่วนทำระเหย ส่วนไม่มีการถ่ายเทความร้อน และส่วนควบแน่นยาวเท่ากัน คือ 50 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 2 มิลลิเมตร มี 28 โค้งเลี้ยว ใช้น้ำมันซิลิโคนเป็นสารให้ความร้อนแก่ส่วนทำระเหย และใช้น้ำกลั่นเป็นสารรับความร้อนจากส่วนควบแน่น ใช้ R123 เป็นสารทำงาน อัตราการเติม 50 % ของปริมาตรภายใน ทดสอบที่อุณหภูมิแหล่งให้ความร้อน 60, 70 และ 80 °C อุณหภูมิแหล่งรับความร้อน 20 °C มุมเอียง 0 – 90 องศา จากแนวระดับ สัมประสิทธิ์ความเสียดทานภายในท่อมี 2 ค่าคือ 0.00074 และ 0.004 ทำการบันทึกอุณหภูมิที่ส่วนไม่มีการถ่ายเทความร้อนและน้ำกลั่นขาเข้า-ออก ที่ส่วนควบแน่น บันทึกรูปแบบการไหลในส่วนทำระเหยที่เวลาใดๆ ด้วยกล้องดิจิตอล และบันทึกการเคลื่อนไหวด้วยกล้องวีดีทัศน์ 3 ตัว เพื่อสังเกตุรูปแบบการไหลที่ส่วนทำระเหย ส่วนควบแน่นกับส่วนไม่มีการถ่ายเทความร้อน และภาพรวมทั้งหมด ตามลำดับ จากผลการศึกษาพบว่า เมื่อมุมเอียงเพิ่มจาก 0 – 50 องศา รูปแบบการไหลเป็น Slug flow ไม่เปลี่ยนแปลง แต่อัตราการถ่ายเทความร้อนจะเพิ่มขึ้น แต่เมื่อมุมเอียงเพิ่มเป็น 50 – 90 องศา ถึงแม้รูปแบบการไหลจะยังเป็น Slug flow แต่อัตราการถ่ายเทความร้อนจะลดลงมาก เมื่ออุณหภูมิแหล่งให้

ความร้อนเพิ่มขึ้น รูปแบบการไหลยังคงเป็นแบบ Slug flow และอัตราการถ่ายเทความร้อนจะเพิ่มขึ้นมาก เมื่อสัมประสิทธิ์ความเสียดทานเพิ่มขึ้น รูปแบบการไหลยังคงเป็นแบบ Slug flow ไม่เปลี่ยนแปลง แต่อัตราการถ่ายเทความร้อนจะเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะ ความถี่ของการสั่นของฟองไอภายในท่อจะเพิ่มขึ้น และช่วงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Amplitude) ของการสั่นจะลดลงยังผลให้ท่อความร้อนแบบสั่นปลายปิดส่งถ่ายความร้อนได้มากขึ้น สามารถสร้างแผนภูมิรูปแบบการไหลภายในคร่าวๆสำหรับท่อความร้อนแบบสั่นปลายปิดได้โดยอาศัยตัวแปรไร้มิติ Ku^* และ Re_v

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

Thesis Title	Effect of Internal Wall Friction on Internal Flow Patterns of Closed – End Oscillating Heat Pipe
Author	Narong Srihajong
M.Eng	Mechanical Engineering

Examining Committee	Assoc. Prof. Dr. Pradit Terdtoon	Chairman
	Asst. Prof. Dr. Wasan Jompakdee	Member
	Asst. Prof. Rattana Attabhanyo	Member
	Dr. Patraporn Kamonpet	Member

ABSTRACT

This research aims to study the effect of wall friction on the internal flow patterns of closed-end oscillating heat pipe (CEOHP) at normal operating condition. Glass tube used as a container of the heat pipe with the equaled length of evaporator, adiabatic and condenser sections of 50 mm. The internal diameter was 2 mm with 28 turns. The evaporator section was heated by silicone oil and the condenser section was cooled by distilled water. R123 was used as working fluid with filling ratio 50 % of internal volume of tube. The selected internal friction factors of the tubes were 0.00074 and 0.004. The heat source temperatures were controlled of 60,70 and 80 °C while the heat sink temperature was controlled at 20 °C. The inclination angles were 0 - 90 degree from horizontal axis. The temperatures at adiabatic section and the inlet - outlet of distilled water at condenser section were recorded. The photographs of flow patterns at specified time were recorded at evaporator section by digital camera and three video cameras were used to observe the flow patterns at the evaporator section, condenser together with adiabatic sections, and total CEOHP. It is found from the experiment that, as the inclination angle increases from 0 – 50 deg, the internal flow patterns remain at the slug flow but the heat flux increases.

However, as the angles increases further to 90 deg, the flow patterns still be slug flow, but the heat flux gradually decreases. The effect of heat source temperature is as follow, the higher the heat source temperature, the more heat flux is realized through the CEOHP. The internal flow patterns are also slug flow. As the internal friction factor increases, the heat flux increases due to the higher frequency (and consequently the amplitude) of internal vapor slug oscillation. The internal flow patterns , however, remain at slug flow. The simple internal flow pattern map of CEOHP can be established using the dimensionless groups of Ku* and Re_v.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University