

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การศึกษาถึงผลของขนาดและอัตราส่วนสนทรรศน์ที่มี ต่อคุณลักษณะทางความร้อนของเทอร์โมไซฟอน อุณหภูมิต่ำแบบเอียง		
ชื่อผู้เขียน	นายสัมพันธ์ ฤทธิเดช		
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิศวกรรมเครื่องกล		
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์:	ผศ.ดร.ประคิษฐ์ เทอดทูล	ประธานกรรมการ	
	รศ.ดร.ชัชวาล ตันตภักคิตติ	กรรมการ	
	ผศ.ดร.วิวัฒน์ กล่องพานิช	กรรมการ	

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงผลของขนาดและอัตราส่วนสนทรรศน์ (อัตราส่วนความยาวของส่วนทำระเหยต่อเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อเทอร์โมไซฟอน) ที่มีต่อคุณลักษณะทางความร้อนของเทอร์โมไซฟอนอุณหภูมิต่ำแบบเอียง ซึ่งคุณลักษณะทางความร้อนที่ศึกษาได้แก่ค่าการถ่ายเทความร้อน และความต้านทานความร้อนรวมของเทอร์โมไซฟอน

เทอร์โมไซฟอนที่ใช้ทดสอบทำด้วยท่อทองแดง 3 ขนาด คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7.5, 11.1 และ 25.4 มิลลิเมตร โดยแต่ละขนาดมีค่าอัตราส่วนสนทรรศน์อยู่ 5 ค่า คือ 5, 10, 20, 30 และ 40 ทำการทดสอบที่มุมเอียง 0, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 และ 90 องศา วัดเทียบกับแนวระดับโดยใช้สารทำงานในการทดสอบ 3 ชนิด คือ น้ำ เอทานอล และ R134a มีอัตราการเติม 80%, 50%, และ 30% ของส่วนทำระเหย การทดสอบทำโดยการให้ความร้อนแก่ส่วนทำระเหยโดยมีน้ำร้อนเป็นตัวให้ความร้อนและมีสารละลาย น้ำ กับ เอทิลีนไกลคอลเป็นตัวรับความร้อนจากส่วนควบแน่น ในขณะที่ทดสอบได้ทำการวัดอุณหภูมิบริเวณผิวท่อด้านนอกของท่อทดสอบ ส่วนทำระเหย 2 จุด ส่วนอะเดียบาติก 1 จุดและส่วนควบแน่น 2 จุด เพื่อหาค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะส่วนใด ๆ การวัดปริมาณความร้อนที่ส่งผ่านส่วนควบแน่น ใช้กาลอริมิเตอร์อย่างง่าย เพื่อนำไปหาค่าการถ่ายเทความร้อนและค่าความต้านทานความร้อนรวม

จากการทดสอบพบว่าเทอร์โมไซฟอนที่มีน้ำ เอทานอลและ R134a เป็นสารทำงาน จะให้ค่าอัตราส่วนการถ่ายเทความร้อนสูงสุดที่มุมเอียงใดๆ ต่อค่าการถ่ายเทความร้อนที่มุม 90° (Q/Q_{90}) สูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 1.17, 1.24 และ 1.36 ที่มุมเอียง 70° , 50° และ 60° ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าอัตราการเติมสารทำงานไม่มีผลต่อคุณลักษณะทางความร้อนของเทอร์โมไซฟอน แต่คุณสมบัติของสารทำงานมีผลต่อคุณลักษณะทางความร้อนของเทอร์โมไซฟอน สารทำงานใดที่มีค่าความร้อนแฝงสูงจะให้ค่า Q/Q_{90} ต่ำ สารทำงานใดที่มีค่าความร้อนแฝงต่ำจะมีค่า Q/Q_{90} สูง อัตราส่วนสนทรรศน์มีผลต่อคุณลักษณะทางความร้อนของเทอร์โมไซฟอน คือ 10 ซึ่งทำให้ค่า Q/Q_{90} เปลี่ยนแปลงกล่าวคือที่ค่าอัตราส่วนสนทรรศน์มากกว่า 10 ค่า Q/Q_{90} จะมีค่าคงที่ประมาณ 1.38 แต่ที่ค่าอัตราส่วนสนทรรศน์น้อยกว่า 10 ค่า Q/Q_{90} จะแปรผกผันกับอัตราส่วนสนทรรศน์ ซึ่งคาดว่าเกิดจากการที่ปรากฏการณ์การไหลภายในเปลี่ยนไป เมื่ออัตราส่วนสนทรรศน์เปลี่ยนไป แต่อัตราส่วนสนทรรศน์จะไม่มีผลต่อมุมเอียงที่เกิดค่าความร้อนสูงสุด และค่าบอนด์นัมเบอร์ (Bo) ซึ่งรวมผลของขนาดเทอร์โมไซฟอนอยู่ด้วยนั้นมีผลต่อคุณลักษณะทางความร้อนของเทอร์โมไซฟอนตามความสัมพันธ์

$$\text{ค่าความร้อนสูงสุดที่มุมเอียง/ค่าที่แนวตั้ง} = 1.16 Bo^{0.047} \quad \text{ในช่วง } 2.7 < Bo < 28$$

แต่ตัวเลขของบอนด์นัมเบอร์ จะไม่มีผลต่อมุมเอียงที่เกิดค่าอัตราความร้อนสูงสุด