

การศึกษาเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเทอร์โมไซฟอน

โดย

นาย ไกรศร สุวรรณ

นาย จีรศักดิ์ บุญทวี

นาย เอกกมล พิริยพนิช

อาจารย์ที่ปรึกษา

สมสิทธิ์ มูลสถาน

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

มบุญ พิรุวรรณ

บทคัดย่อ

โครงการวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตนี้ได้ศึกษาถึงทฤษฎีและหลักการการทำงานของเทอร์โมไซฟอน รวมถึงคุณสมบัติของสารทำงานที่ใช้เพื่อที่จะดูว่า ในการแลกเปลี่ยนความร้อนของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนประเภทนี้ มีฟังก์ชันหรือปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการแลกเปลี่ยนความร้อน รวมถึงได้ทำการศึกษาถึงผลของความยาวท่อของเทอร์โมไซฟอนและปริมาณของสารทำงานที่ใช้ในเทอร์โมไซฟอนว่าจะมีผลต่อการแลกเปลี่ยนความร้อนอย่างไร และเพื่อความสะดวกและถูกต้องสำหรับโครงการนี้ จึงได้จัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการคำนวณอีกด้วย

สำหรับโครงการนี้ได้ทำการออกแบบและสร้างชุดทดสอบขึ้น โดยสร้างเทอร์โมไซฟอนเป็นท่อทรงกระบอกยาว 1 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ 19 มิลลิเมตร ซึ่งท่อและหมวกปิดท่อจะทำด้วยทองแดง และภายในท่อจะบรรจุสารทำงานโดยใช้ สารทำความเย็น R-12 และ R-22 และใช้น้ำเป็นแหล่งกำเนิดและแหล่งรับความร้อนโดยมีเทอร์โมไซฟอนเป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนความร้อน ซึ่งในการทดลองจะใช้อุณหภูมิของน้ำร้อนและอุณหภูมิของน้ำเย็นที่ 50 องศาเซลเซียส และ 10 องศาเซลเซียสตามลำดับ โดยที่ในการเดิมสารทำงานลงในท่อนั้น ต้องทำให้ภายในท่อเป็นสุญญากาศก่อนที่จะอัดสารทำงานลงไป จากนั้นก็ทำการทดสอบแล้วหาค่าต่างๆตามต้องการ

เมื่อทำการทดลองแล้วพบว่า สารทำความเย็น R-22 เมื่อใช้เป็นสารทำงานในเทอร์โมไซฟอนแล้ว จะทำให้เทอร์โมไซฟอนสามารถแลกเปลี่ยนความร้อนได้ดีกว่าใช้สารทำความเย็น R-12 เป็นสารทำงาน และสำหรับเทอร์โมไซฟอนที่ทำจากทองแดง โดยมีความยาวท่อ 1 เมตรและมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 มิลลิเมตร จะต้องใช้ความยาวในช่วงการระเหย(Evaporator Section) และความยาวช่วงการควบแน่น(Condensate Section) มีค่าเท่ากับ 350 มิลลิเมตรสำหรับสารทำความเย็น R-22 โดยใช้ปริมาณสาร 30 กรัมให้ท่อทำมุม 80 องศากับแนวระดับ จึงจะทำให้มีประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนความร้อนสูงที่สุด ส่วนสำหรับการใช้สารทำความเย็น R-12 เป็นสารทำงานนั้น จะต้องใช้ความยาวท่อในช่วงการระเหยและช่วงการควบแน่นเท่ากับ 300 มิลลิเมตร ปริมาณสาร 20 กรัม โดยวางท่อทำมุม 80 กับแนวระดับจึงจะทำให้มีประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนความร้อนสูงที่สุด