

หัวข้อวิทยานิพนธ์	สมรรถนะของชุดแลกเปลี่ยนความร้อนฮีตไปป์ภายใต้สนามไฟฟ้า
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	36 หน่วยกิต
โดย	นายสันติ หวังนิพนานโต
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศ.ดร.ทองเกียรติ เกียรติศิริโรจน์ ดร.จิรวรรณ เตียรต์สุวรรณ
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีพลังงาน
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้จะศึกษาการเพิ่มความสามารถในการถ่ายเทความร้อนชุดแลกเปลี่ยนความร้อนฮีตไปป์แบบอากาศสู่อากาศด้วยสนามไฟฟ้า โดยสร้างกลุ่มท่อฮีตไปป์แบบเทอร์โมไซฟอนซึ่งทำด้วยท่อทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.2 ซม. ยาว 80 ซม. จำนวน 42 แท่ง บรรจุน้ำกลั่น หรือ R-134a เป็นสารทำงาน แล้วป้อนแรงดันไฟฟ้าสูงให้กับลวดทองแดงขนาด 1 มม.ซึ่งทำหน้าที่เป็นขั้วบวก (Positive wire electrodes) โดยวางในลักษณะสมมาตรกับกลุ่มท่อด้านควบแน่น (Condenser) เพื่อศึกษาผลของตัวแปร ชนิดสารทำงาน ช่วงอุณหภูมิการทำงานที่ป้อนเข้าอีวาพอเรเตอร์ (Evaporator) และรูปแบบการไหลของอากาศ (สวนทางและตามทาง) โดยการปรับเปลี่ยนขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าช่วง 0–17.5 kV และช่วงค่าเรย์โนลด์ส (Reynolds number) 58–230 ในการศึกษาส่วนแรกจะหาสมรรถนะชุดแลกเปลี่ยนความร้อนฮีตไปป์แบบเทอร์โมไซฟอนเมื่อนำเป็นสารทำงาน ในกรณีมีสนามไฟฟ้าจะทำให้สมรรถนะของระบบและค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนเพิ่มขึ้น 15% (ที่ $Re=58$ และแรงดันไฟฟ้าที่ป้อน 17.5 kV) ค่ากำลังไฟฟ้า (P) ที่ใช้สร้างสนามไฟฟ้าสูงสุดมีค่าประมาณ 25% ของอัตราการใช้ความร้อนที่ได้รับเพิ่มขึ้น (ΔQ) ความสามารถในการถ่ายเทความร้อนที่เพิ่มขึ้นจะแปรผันโดยตรงกับอิทธิพลของสนามไฟฟ้าที่ทำให้เกิดภาวะโคโรนา (Corona wind) และแปรผกผันกับค่าเรย์โนลด์สจำนวนเบอร์ นอกจากนี้ได้เสนอสมการสหสัมพันธ์ของนัสเซลท์จำนวนเบอร์สำหรับกลุ่มท่อภายใต้สนามไฟฟ้าเอาไว้ซึ่งมีค่าผิดพลาดไม่เกิน $\pm 5\%$

การศึกษาในส่วนที่สองจะทดสอบชุดแลกเปลี่ยนความร้อนฮีตไปป์แบบเทอร์โมไซฟอนเมื่อใช้ฟรอน (R-134a) เป็นสารทำงาน ได้เสนอสมการสหสัมพันธ์ของนัสเซลท์จำนวนเบอร์สำหรับกลุ่มท่อภายใต้สนามไฟฟ้าเอาไว้ซึ่งมีค่าผิดพลาดไม่เกิน $\pm 5\%$ นอกจากนี้ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น ช่วงอุณหภูมิการทำงานในระบบ ชนิดสารทำงาน

ขนาดมิติของเครื่อง รูปแบบการไหล และขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้า เมื่อสมมุติให้อัตราการถ่ายเทความร้อนในแต่ละแถวของชุดแลกเปลี่ยนความร้อนมีค่าไม่เท่ากัน (Non-uniform heat transfer method) จะพบว่า ในกรณีลักษณะการไหลอากาศเป็นแบบสวนทางและตามทางจะให้ค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนในแต่ละแถวสอดคล้องกับการวิจัยที่ผ่านมา จากการเปรียบเทียบค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนที่คำนวณจากโปรแกรมแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และจากผลการทดลองพบว่าให้ค่าผิดพลาดไม่เกิน $\pm 10\%$

คำสำคัญ (Keywords) : ชุดแลกเปลี่ยนความร้อน / การเพิ่มความสามารถในการถ่ายเทความร้อน / สนามไฟฟ้า / ฮีตปั๊