

ภูมิ จาตุณิตานนท์ 2553: การศึกษาการไหลของของไหลที่ไหลผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยน
ความร้อนแบบทอเกลียวโดยวิธีพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ ปรินญาวิศวกรรมศาสตร
มหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์อภิชิต แจ่มบำรุง, Ph.D. 159 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงการเพิ่มประสิทธิภาพของการถ่ายเทความร้อนของเครื่องแลกเปลี่ยน
เปลี่ยนความร้อนแบบไหลสวนทาง (Counter Flow Heat Exchanger) โดยการคำนวณทางพลศาสตร์
ของไหลเชิงตัวเลข (CFD) การเพิ่มประสิทธิภาพของการถ่ายเทความร้อนของเครื่องแลกเปลี่ยนความ
ร้อนในงานวิจัยนี้ทำโดยการเพิ่มร่องเกลียวให้กับท่อของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนซึ่งจะเป็นการเพิ่ม
พื้นที่ในการถ่ายเทความร้อนและการเพิ่มการไหลแบบปั่นป่วนของของไหลที่ใช้เป็นสารทำงาน

ในงานวิจัยนี้ทำการศึกษาการไหลในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบทอเรียบแล้วทอเกลียว
โดยวิธีพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ ในการวิเคราะห์หาผลเฉลยของคำตอบโดยผ่านทางคอมพิวเตอร์
โดยทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากโปรแกรมกับทฤษฎีสำหรับการไหลในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน
แบบทอเรียบและทำการศึกษาผลของค่า Reynolds number , (e/d) , (p/d) และ (Pr) ต่อค่า friction
factor และค่า Nusselt number ในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบทอเกลียวตลอดจนนำผลที่ได้มา
สร้างสมการที่ใช้ประมาณค่า friction factor และ Nusselt number และนำสมการที่ได้มาเปรียบเทียบกับ
ผลจากการทดลองเพื่อหาความคลาดเคลื่อนของสมการ

จากผลพบว่าวิธีพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณสามารถประมาณค่า friction factor และ Nusselt
number ได้ใกล้เคียงกับผลของทางทฤษฎีของท่อเรียบโดยมีความคลาดเคลื่อนสูงสุดอยู่ 15 % สมการ
 $\tilde{f} = 2.025(e/d)^{0.1232} (p/d)^{-0.372} (Re)^{-0.2967}$ สามารถประมาณค่า friction factor ที่เกิดขึ้นในท่อ
เกลียวได้ใกล้เคียงกับผลการทดลองโดยมีความคลาดเคลื่อนสูงสุดอยู่ที่ 15 % และ สมการประมาณค่า
 $\tilde{Nu} = 0.9362(e/d)^{0.0627} (p/d)^{-0.1218} (Re)^{0.6751} (Pr)^{-0.4794}$ สามารถประมาณค่า Nusselt number ที่
เกิดขึ้นในท่อเกลียวได้ใกล้เคียงกับผลการทดลองโดยมีความคลาดเคลื่อนสูงสุดอยู่ประมาณ 15 %
เช่นกัน