

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาจากการทดลองในการหาสมรรถนะของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อมีครีบบนแบบลูกคลื่น
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายเกรียงศักดิ์ เอากล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศ.ดร. สมชาย วงศ์วิเศษ
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ จะทำการศึกษาผลกระทบของระยะห่างระหว่างครีบบ จำนวนแถวของท่อและความหนาของครีบบ ที่มีผลต่อสมรรถนะด้านอากาศและความดันที่ลดลงของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อมีครีบบ โดยอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อมีครีบบที่นำมาใช้ในการทดสอบนั้นเป็นแบบท่อมีครีบบแบบลูกคลื่นชนิดไหลขวาง อากาศไหลภายนอกในขณะที่น้ำร้อนไหลภายในท่อ โดยท่อทำจากทองแดงมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 9.53 มม. หนา 0.3 มม. ส่วนครีบบทำจากอลูมิเนียมหนา 0.115 มม. และ 0.25 มม. จำนวนแถวของท่อเท่ากับ 2-6 ระยะห่างของครีบบเท่ากับ 1.41-1.81 มม. ซึ่งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนที่นำมาทดสอบมีจำนวน 6 ตัวอย่าง ในการทดลองนั้นจะทำการติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนไว้ภายในอุโมงค์ลม ส่วนการทดลองทำได้โดยปรับอัตราการไหลของน้ำร้อนที่ไหลเข้าอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนไว้ค่าๆ หนึ่ง จากนั้นทำการแปรเปลี่ยนความเร็วของอากาศที่ผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ผลการทดลองในส่วนของการถ่ายเทความร้อนจะถูกนำเสนอในรูปของตัวประกอบโคลเบิร์ต และผลการทดลองในส่วนของการไหลของอากาศจะถูกนำเสนอในรูปของตัวประกอบความเสียดทาน จากการศึกษาพบว่า ระยะห่างระหว่างครีบบไม่มีผลต่อสมรรถนะการถ่ายเทความร้อนด้านอากาศ ส่วนจำนวนแถวของท่อนั้น เมื่อจำนวนแถวของท่อมากขึ้นมีผลให้สมรรถนะการถ่ายเทความร้อนด้านอากาศลดลง และความหนาของครีบบที่มากขึ้นทำให้สมรรถนะการถ่ายเทความร้อนด้านอากาศดีขึ้นเล็กน้อย ส่วนตัวประกอบความเสียดทานพบว่า เมื่อระยะห่างระหว่างครีบบลดลง ความหนาครีบบและจำนวนแถวของท่อเพิ่มขึ้น ตัวประกอบความเสียดทานจะลดลง สำหรับค่าตัวประกอบโคลเบิร์ตและตัวประกอบความเสียดทานที่ได้จากการทดลองสามารถนำมาสร้างสหสัมพันธ์เพื่อใช้ทำนายค่าตัวประกอบโคลเบิร์ตและตัวประกอบความเสียดทานซึ่งสหสัมพันธ์ที่ได้ให้ผลใกล้เคียงกับการทดลองโดยข้อมูลของตัวประกอบโคลเบิร์ตมีค่าเบี่ยงเบนอยู่ในช่วงร้อยละ ± 10 ส่วนข้อมูลจากการทดลองของตัวประกอบความเสียดทานมีค่าเบี่ยงเบนอยู่ในช่วงร้อยละ ± 20

Thesis Title	Experimental Study of the Performance of Wavy Fin-and-Tube Heat Exchangers
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Kreangsak Aowphol
Supervisor	Prof. Dr. Somchai Wongwises
Degree of Study	Master of Engineering
Department	Mechanical Engineering
Academic Year	2001

Abstract

The effect of fin pitch, number of tube rows and fin thickness on the air-side performance of fin-and-tube heat exchangers are presented in the present study. The fin-and-tube heat exchangers used in this study are cross-flow type having wavy fin geometry. Air flows outside and hot water flows inside copper tube with 9.53 mm outside diameter and 0.3 mm thick. The fins of heat exchanger are made of aluminium. A total of 6 samples of wavy fin-and-tube, including 0.115 and 0.250 mm of fins thickness, 2-6 of number of tube rows and 1.41-1.81 mm of fin pitch are tested. The heat exchangers are tested in the open circuit wind tunnel. The experimental procedures are conducted by setting the hot water flowing inside the heat exchanger tube at a specific value and varying the air velocity. The results of heat transfer performance are presented as Colburn factor and the results of air-flow performance are presented as friction factor. The experimental data illustrate, that the effect of fin pitch on the air-side heat transfer performance are insignificant, the heat transfer performance decreases with increasing the number of tube rows and slightly increases with increasing fin thickness. The friction factor decreases with decreasing fin pitch and increasing fin thickness and the number of tube rows. Correlations of Colburn factor and friction factor are developed for practical use. The proposed Colburn factor correlation and friction factor correlation deviate from measured data in the range of ± 10 percent and ± 20 percent, respectively.