บทที่ 8

สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

8.1 สรุปผลงานวิจัย

จากการทดสอบจะสามารถสรุปผลได้ดังนี้

8.1.1 ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภาษาปาสคาล ที่สามารถใช้คำนวณออกแบบอีโคโนไมเซอร์แบบท่อความร้อนชนิดเทอร์โมไซฟอนสำหรับหม้อไอน้ำสำเร็จรูป

8.1.2 ได้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่สามารถดึงความร้อนจากไอเสียของหม้อไอน้ำมาให้กับน้ำก่อนเข้าหม้อไอน้ำ ค่าความร้อนที่ดึงกลับ 8.75 กิโลวัตต์ ค่าประสิทธิผล 0.33 ที่อุณหภูมิไอเสีย 231°C อุณหภูมิน้ำขาเข้า 40°C อัตราการไหลของไอเสีย 692.72 m^3/hr และอัตราการไหลของน้ำ 2.6 l/min ทำให้อุณหภูมิไอเสียเหลือเพียง 170.7°C และเพิ่มอุณหภูมิของน้ำได้เป็น 88.31°C ที่ความดันตกคร่อม 11 Pa

8.1.3 เมื่ออุณหภูมิขาเข้าของไอเสียเพิ่มขึ้นจาก 100 ถึง 240°C จะทำให้อุณหภูมิขาออกของไอเสียและน้ำเพิ่มขึ้นจาก 92.86 ถึง 161.7°C และจาก 47.73 ถึง 88°C ตามลำดับ ค่าการถ่ายเทความร้อนเพิ่มจาก 1.45 ถึง 8.33 กิโลวัตต์ และค่าประสิทธิผลเพิ่มจาก 0.13 ถึง 0.33

8.1.4 เมื่ออัตราการไหลของไอเสียเพิ่มขึ้นจาก 400 ถึง 700 m^3/hr อุณหภูมิขาออกของไอเสียและน้ำจะมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 157 ถึง 172.9 และจาก 78.06 ถึง 90.03°C ตามลำดับ ค่าความร้อนที่ถ่ายเทได้เพิ่มจาก 6.74 ถึง 8.9 กิโลวัตต์ แต่ค่าประสิทธิผลลดลงจาก 0.43 ถึง 0.33

8.1.5 เมื่ออุณหภูมิขาเข้าของน้ำเพิ่มขึ้นจาก 15 ถึง 45°C อุณหภูมิขาออกของไอเสียและน้ำจะมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 165.9 ถึง 170.3°C และจาก 71.57ถึง 92.48°C แต่ค่าความร้อนที่ถ่ายเทได้ลดลงจาก 10.16 ถึง 8.54 กิโลวัตต์ และค่าประสิทธิผลลดลงจาก 0.34 เป็น 0.33

8.1.6 เมื่ออัตราการไหลของน้ำเพิ่มขึ้นจาก 2.6 ถึง 12 l/min อุณหภูมิขาออกของไอเสียและน้ำจะลดลงจาก 170.7 ถึง 161.7 และ 88.31 ถึง 50.83°C แต่ค่าความร้อนที่ถ่ายเทได้เพิ่มจาก 8.75 ถึง 9.41 กิโลวัตต์ และค่าประสิทธิผลของอีโคโนไมเซอร์เพิ่มจาก 0.33 ถึง 0.36

8.1.7 อีโคโนไมเซอร์แบบท่อความร้อนเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับหม้อไอน้ำสำเร็จรูปขนาดกำลังผลิตไอน้ำ 1 ตันต่อชั่วโมงเพราะให้อัตราผลตอบแทนที่สูง (34.43 เปอร์เซ็นต์) และระยะเวลาคืนทุนสั้น (2ปี 9 เดือน)

8.1.8 สมการที่สภาวะแปรเปลี่ยนที่อุณหภูมิก๊าซร้อนขาเข้าขณะเดินเครื่อง

ช่วง 60 วินาทีแรก $T_1 = (-0.0027 \times T_0 + 2.4363) \times t + T_0$

ช่วงหลังจาก 60 วินาที $T_2 = (-0.0003 \times T_{60} + 0.147) \times t + T_{60}$

8.1.9 สมการที่สภาวะแปรเปลี่ยนที่อุณหภูมิก๊าซร้อนขาออกขณะเดินเครื่อง

ช่วง 60 วินาทีแรก $T_1 = (-0.004 \times (0.6881 \times T_{ei} + 30.097) + 1.156) \times t + T_0$

ช่วงหลังจาก 60 วินาที $T_2 = (-0.0005 \times T_{60} + 0.1213) \times t + T_{60}$

8.1.10 สมการที่สภาวะแปรเปลี่ยนที่อุณหภูมิก๊าซร้อนขาเข้าขณะหยุดเดินเครื่อง

ช่วง 60 วินาทีแรก $T_1 = (-0.0023 \times T_0 - 1.46632) \times t + T_0$

ช่วงหลังจาก 60 วินาที $T_2 = (-0.0004 \times T_{60} - 0.0266) \times t + T_{60}$

8.1.11 สมการที่สภาวะแปรเปลี่ยนที่อุณหภูมิก๊าซร้อนขาออกขณะหยุดเดินเครื่อง

ช่วง 60 วินาทีแรก $T_1 = (-0.0003 \times (0.5076 \times T_{ei} + 33.885) - 0.599) \times t + T_0$

ช่วงหลังจาก 60 วินาที $T_2 = (0.0002 \times T_{60} - 0.094) \times t + T_{60}$

8.2 ข้อเสนอแนะ

8.2.1 ควรมีการขยายการศึกษาไปยังหม้อไอน้ำสำเร็จรูปขนาดต่างๆที่นิยมนำมาใช้งานในอุตสาหกรรม ซึ่งมีขนาดใหญ่ขึ้น เช่น ขนาด 2 ตันต่อชั่วโมง

8.2.2 ควรมีการขยายการศึกษาไปยังแหล่งให้ความร้อนชนิดอื่นนอกเหนือจากหม้อไอน้ำสำเร็จรูป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University