บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้ได้นำหลักการระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำมาใช้กับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศให้เป็นการระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำ เพื่อศึกษาสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำ และทำการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำ กับเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยทำการทดสอบที่สภาวะอากาศภายนอกต่าง ๆ รวมทั้งพิจารณาความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจของการนำเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำมาใช้แทนเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. สมรรถนะการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยอากาศจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิกระเปาะแห้งของสภาวะอากาศภายนอก ส่วนสมรรถนะการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิกระเปาะเปียกของสภาวะอากาศภายนอก ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำจะสามารถระบายความร้อนออกจากคอนเดนเซอร์ได้ดีกว่าเพราะสามารถถ่ายเทความร้อนไปสู่แหล่งพลังงานความร้อนที่ต่ำกว่า

2. การปรับปรุงเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยอากาศเป็นการระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำนั้นเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าของระบบปรับอากาศได้ดี

3. ในการปรับสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำให้มีประสิทธิภาพการทำงานของระบบปรับอากาศดีขึ้นโดยดูจากค่าสัมประสิทธิ์ของสมรรถนะ (COP) และอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (EER) ในงานวิจัยนี้พบว่าควรเพิ่มปริมาณน้ำยาสารทำความเย็นเพิ่มขึ้นและควรใช้อัตราการไหลของน้ำที่ฉีดลงบนคอยล์ร้อนของคอนเดนเซอร์ด้วยอัตราการไหลต่ำ ๆ เพราะการวิจัยนี้ไม่ได้เปลี่ยนแปลงขนาดของพัดลมที่คอนเดนเซอร์ ดังนั้นอัตราการไหลของน้ำที่สูงย่อมส่งผลต่ออัตราการไหลของอากาศผ่านคอนเดนเซอร์ให้ลดลง

4. เมื่อเปรียบเทียบสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำ กับสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ พบว่าในการระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำค่าความสามารถในการทำความเย็น (Q_T) เพิ่มขึ้นเท่ากับ 7.81 % , ค่าพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่ป้อนให้ระบบ (W_T) ลดลงเท่ากับ 9.80 % , ค่าสัมประสิทธิ์ของสมรรถนะ (COP) เพิ่มขึ้นเท่ากับ 22.19 % และค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (EER) เพิ่มขึ้นเท่ากับ 19.63 % ในขณะที่ความดันทางด้านส่งออกจากคอมเพรสเซอร์ (P_{dis}) ลดลงเท่ากับ 18.43 % และอุณหภูมิควบแน่นสารทำความเย็น (T_C) ลดลงเท่ากับ 8.67 °C ซึ่งจะช่วยยืดอายุการทำงานของคอมเพรสเซอร์ให้ยาวนานขึ้นด้วย

5. ปริมาณน้ำที่เติมเพื่อชดเชยการระเหยของน้ำและการกระเด็นของน้ำในเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำนั้น พบว่าต้องใช้น้ำเฉลี่ย 12.06 L/hr เมื่อเทียบกับอัตราการไหลของน้ำในการฉีดน้ำ 5 L/min พบว่าปริมาณน้ำชดเชยคิดเป็น 4 % ของอัตราการไหลของน้ำในการฉีด

6. เมื่อพิจารณาความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ พบว่าเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำจะสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลาภายใน 4 ปี 4 เดือน โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 2,689.11 บาท ตลอดอายุการใช้งาน 10 ปี และให้อัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) เท่ากับ 19.08%

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากระยะเวลาในการคืนทุนค่อนข้างนาน ดังนั้นถ้าปรับใช้กับเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ระยะเวลาการคืนทุนก็จะลดลง

2. ควรปรับเปลี่ยนขนาดพัดลมของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำให้ใหญ่ขึ้น และฉีดน้ำให้เป็นละอองทั่วคอยล์ร้อนมากขึ้นจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการระบายความร้อนออกจากคอนเดนเซอร์ได้ดี และควรติดตั้งหัวฉีดน้ำบริเวณท่อของเหลวก่อนเข้าอุปกรณ์ลดความดันเพื่อทำให้สารทำความเย็นเป็นของเหลวที่เย็นกว่าปกติ (subcool liquid) ได้มากขึ้น

3. ในการศึกษาสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำสามารถขยายขอบเขตของงานวิจัยออกไปได้อีกคือ การนำน้ำจากการกลั่นตัวในห้องปรับอากาศมาใช้ในการระบายความร้อนในคอนเดนเซอร์ หรือการลดอุณหภูมิของน้ำก่อนนำไปใช้ในการระบายความร้อนที่คอนเดนเซอร์ และทดลองใช้ในงานจริงเป็นระยะเวลานานเพื่อศึกษาหาผลกระทบที่มีต่อสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำ