หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 5
# สรุป และ ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสมรรถนะของเครื่องทดสอบความเย็น และ ผลกระทบต่อคอมเพรสเซอร์เมื่อใช้ HFC-134a เป็นสารทดแทน สืบเนื่องจากพิธีสารมอนทรีออลที่ต้องการลดจำนวนและควบคุมการใช้สาร CFC-12 จากผลดังกล่าว HFC-134a จึงถูกพิจารณาให้ใช้แทนสาร CFC-12 ซึ่งมีข้อดีในด้านความใกล้เคียงกันทางด้านคุณสมบัติทางกายภาพ คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิคส์ อีกทั้งมีความปลอดภัยในการใช้งานและความปลอดภัยในสภาวะแวดล้อม

การทดลองเพื่อทำการทดสอบสมรรถนะของเครื่องทดสอบความเย็นหรือ J&E Hall Refrigeration Calorimeter Unit ทำโดยการควบคุมอุณหภูมิการระบายความร้อนให้คงที่ที่ 33 °C และ 35 °C แล้วทำการปรับเปลี่ยนขนาดการทำความเย็น โดยการป้อนภาระทางความร้อนผ่านวัตต์มิเตอร์ เข้าไปยังภายในคาลอรีมิเตอร์ซึ่งมีส่วนของอีวาโปเรเตอร์อยู่ภายใน ซึ่งการเปรียบเทียบในกรณีที่ไม่มีการปรับแต่งเครื่องทดสอบ พบว่า เมื่อพิจารณาขนาดความเย็นเดียวกัน ระบบที่ใช้ HFC-134a ต้องใช้งานในการอัดคอมเพรสเซอร์ที่สูงกว่า จึงเป็นเหตุให้สัมประสิทธิ์สมรรถนะของเครื่องต่ำกว่าระบบที่ใช้ CFC-12 เป็นสารทำความเย็น ทั้งนี้ สาเหตุมาจาก เมื่อใช้ HFC-134a พบว่า อุณหภูมิเข้าคอมเพรสเซอร์ที่ต่ำกว่าทำให้เกิดการขยายตัวสูง ประสิทธิภาพเชิงปริมาตรและประสิทธิภาพในการอัดจึงต่ำกว่า ซึ่งการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบความเย็นเมื่อใช้ HFC-134a สามารถทำโดยการปรับลดขนาดอุปกรณ์ลดความดัน ซึ่งในงานวิจัยนี้ทำการปรับลด 1/4 รอบ และ 1/2 รอบ ส่งผลให้ประสิทธิภาพเชิงปริมาตรมีค่าเพิ่มขึ้น งานในการอัดลดลงและสัมประสิทธิ์สมรรถนะของเครื่องดีขึ้น

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองถูกนำมาพิจารณาหาค่าคงที่ของอุปกรณ์ เช่น U คือค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของถังคาลอรีมิเตอร์ , UA คือค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของท่อทองแดง , $\eta_v$ และ n เป็นค่าประสิทธิภาพเชิงปริมาตรและค่าคุณลักษณะของการอัดตามลำดับที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณขององศาไอร้อนยวดยิ่ง พารามิเตอร์เหล่านี้ถูกนำมาใส่ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้สำหรับหาค่าการคำนวณหาสมรรถนะของเครื่องทดสอบความเย็น ซึ่งให้ผลการคำนวณเป็นที่น่าพอใจ คือ โดยภาพรวมแล้วมีค่าความแตกต่างจากการทดลองน้อยกว่า 7 % ถึงอย่างไรก็ตามแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้ใช้ได้เฉพาะเครื่องคาลอรีมิเตอร์ที่ใช้ในการทดลองเท่านั้น

การวิจัยอีกส่วนคือ การศึกษาผลต่อคอมเพรสเซอร์ เป็นการพิจารณาความสึกหรอที่เกิดขึ้นบนผิวชิ้นงาน ส่วนประกอบของคอมเพรสเซอร์ที่ถูกนำมาพิจารณาคือ ลูกสูบ ชุดซีล โดยแยกพิจารณาทางภาพขยายและการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมัน ทั้งนี้ ลูกสูบและซีลจะถูกเปลี่ยนเป็นของใหม่ก่อนนำมาเดินเครื่องเป็นเวลา 300 ชั่วโมง โดยขนาดทำความเย็น และ สภาวะการเดินเครื่องเดียวกัน จากผลของการวิเคราะห์คุณสมบัติน้ำมันหล่อลื่นก่อนและหลังการใช้งานโดยห้อง แล๊ป ของ บริษัท เอสโซ่ แสตนดาร์ด ประเทศไทย จำกัด ให้ผลสอดคล้องกับภาพขยายของชิ้นงานในแง่ของการสึกกร่อนของ อลูมิเนียมซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของลูกสูบ พบว่า มีปริมาณมากในระบบที่ใช้ HFC-134a / โพลิเอสเตอร์ สำหรับการสึกหรอของทองแดง พบว่า มีปริมาณมากในระบบที่ใช้ CFC-12 / น้ำมันแร่ธาตุ ทั้งนี้ค่า Netralization ของน้ำมันหล่อลื่นหลังการใช้งานแสดงให้เห็นว่าน้ำมันหล่อลื่นทั้งสองยังอยู่ในสภาวะการใช้งานที่ดี ในขณะที่ค่าความหนืด และ จุดวาบไฟ แสดงให้เห็นว่าความสามารถของการละลายของ CFC-12 ในน้ำมันแร่ธาตุ จะสามารถทำได้ดีกว่า HFC-134a ในโพลิเอสเตอร์ ออล์ย

ข้อเสนอแนะสำหรับที่จะใช้ในการทำวิจัยต่อไป คือ การควบคุมในส่วนระบายความร้อน ซึ่งควรควบคุมให้อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนให้มีค่าแตกต่างกันมากกว่าในงานวิจัยที่สามารถทำได้เพียงช่วงแคบๆเพียง 33 °C และ 35 °C เนื่องจากไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนขาเข้าได้ และอีกประการหนึ่งก็คือ เครื่องทดสอบความเย็นที่ใช้เป็นอุปกรณ์ลดความดันแบบคงที่ ( Constant Pressure Regulator ) ซึ่งควบคุมอัตราการไหลให้คงที่ แต่ถ้ามีการเปลี่ยนเอกแพนชั่นวาล์วเป็นแบบ TEV .( เทอร์โมสแตติก เอกแพนชั่นวาล์ว ) ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิที่ออกจากอีวาโปเรเตอร์ให้คงที่ได้โดยการเปลี่ยนมาปรับอัตราการไหลของน้ำยา มาใช้แทนจะช่วยให้ทราบถึง ผลของปริมาณน้ำยาที่ใช่ในระบบต่อประสิทธิภาพของเครื่องทำความเย็น ซึ่งในขนาดการทำความเย็นเดียวกันประสิทธิภาพของเครื่องทำความเย็นในระบบที่ใช้ HFC-134a ควรมีค่าใกล้เคียงกับระบบที่ใช้ CFC-12 เป็นสารทำความเย็น