

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

จากการสร้างชุดเครื่องทำความเย็นและทำการทดลองการทำงานเครื่องทำความเย็น เพื่อศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อเครื่องทำความเย็น โดยการทดลองบรรจุสารทำความเย็นชนิด R-12 และสารทำความเย็นชนิด R-22 ได้ผลการทดลองดังแสดงรายละเอียดในบทที่ 4 ค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานสูงสุดของระบบทำความเย็นชนิดอัดนั้น ได้ทำการทดสอบกับเครื่องทำความเย็น ขนาด 12000 Btu โดยได้ทำการทดสอบที่ขนาดคอนเดนเซอร์ต่าง ๆ เพื่อหาค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานสูงสุด ซึ่งทำการทดสอบในห้องวัดความร้อนแบบปรับให้สมดุลกับบรรยากาศ พบว่า เครื่องทำความเย็นสามารถทำงานได้ มีผลในการทำความเย็นใกล้เคียงกับตู้เย็นชนิดต่างๆ ที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด ในการสร้างและทดลอง ผู้จัดทำได้ความรู้และข้อมูลพอสรุปได้ ดังนี้

5.1 ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมความดัน 3 ชนิด ได้แก่ Capillary

Tube, Automatic Expansion Valve และ Thermostatic Expansion Valve

ค่าความดันที่ทางออกของอุปกรณ์ควบคุมความดัน Thermostatic Expansion Valve ที่ทำงานร่วมกับ Evaporator แบบ Plate ค่าความดันที่ใช้สารทำความเย็น R-12 มีค่าเท่ากับ 24 psig ค่าความดันที่ใช้สารทำความเย็น R-22 มีค่าเท่ากับ 25 psig มีค่าแตกต่างกัน 1 psig คิดเป็นร้อยละ 4 ค่าความดันที่ทางออกของอุปกรณ์ควบคุมความดัน Thermostatic Expansion Valve ที่ทำงานร่วมกับ Evaporator แบบ Fin and Tube ค่าความดันที่ใช้สารทำความเย็น R-12 มีค่าเท่ากับ 22 psig ค่าความดันที่ใช้สารทำความเย็น R-22 มีค่าเท่ากับ 26 psig มีค่าแตกต่างกัน 4 psig คิดเป็นร้อยละ 15 ค่าความดันที่ทางออกของอุปกรณ์ควบคุมความดัน Thermostatic Expansion Valve ที่ทำงานร่วมกับ Evaporator แบบ Bare Pipe ค่าความดันที่ใช้สารทำความเย็น R-12 มีค่าเท่ากับ 16 psig ค่าความดันที่ใช้สารทำความเย็น R-22 มีค่าเท่ากับ 20 psig มีค่าแตกต่างกัน 4 psig มีค่าแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 20 จากการทดลอง พบว่าค่าความดันของสารทำความเย็นทั้งสองชนิดขณะที่ผ่านอุปกรณ์ควบคุมความดันและใช้งานร่วมกับ Evaporator 3 แบบ จะมีค่าความดันแตกต่างกันคิดเป็นร้อยละ 4 15 และ 20 ทั้งนี้เพราะการทำงานของ Thermostatic Expansion Valve อาศัยแรงดันภายในกระเปาะที่รับอุณหภูมิจากท่อทางออกของ Evaporator เทียบกับแรงดันภายในของอุปกรณ์ควบคุมแรงดัน ทำให้ผลของการควบคุมแรงดันไม่เท่ากัน

5.2 ศึกษาการทำงานของ Evaporator 3 แบบ ได้แก่ Plate, Fin and Tube และ Bare pipe

ค่าอุณหภูมิ Evaporator แบบ Plate ค่าอุณหภูมิของสารทำความเย็น R-12 มีค่าเท่ากับ 37°F ค่าอุณหภูมิของสารทำความเย็น R-22 มีค่าเท่ากับ 25°F จะมีค่าแตกต่างกัน 12°F คิดเป็นร้อยละ 32 ค่าอุณหภูมิ Evaporator แบบ Fin and Tube ค่าอุณหภูมิของสารทำความเย็น R-12 มีค่าเท่ากับ 35°F ค่าอุณหภูมิของสารทำความเย็น R-22 มีค่าเท่ากับ 15°F จะมีค่าแตกต่างกัน 20°F คิดเป็นร้อยละ 57 ค่าอุณหภูมิ Evaporator แบบ Bare Pipe ค่าอุณหภูมิของสารทำความเย็น R-12 มีค่าเท่ากับ 30 °F ค่าอุณหภูมิของสารทำความเย็น R-22 มีค่าเท่ากับ 0 °F จะมีค่าแตกต่างกัน 30 °F คิดเป็นร้อยละ 100 เนื่องจากสารทำความเย็นทั้งสองมีจุดเดือดที่ต่างกันจึงทำให้อุณหภูมิที่ได้มีค่าแตกต่างกันซึ่งสารทำความเย็น R-22 ที่ความดันเท่ากันนั้นจะมีอุณหภูมิของจุดเดือดต่ำกว่าสารทำความเย็น R-12

5.3 ศึกษาการทำงานเมื่อความยาวของคอนเดนเซอร์เปลี่ยนแปลง

เมื่อขนาดคอนเดนเซอร์ใหญ่ขึ้น ทำให้เพิ่มพื้นที่ที่ช่วยในการระบายความร้อนของสารทำความเย็น ในคอนเดนเซอร์ ทำให้สารทำความเย็นกลับตัวเป็นของเหลวเย็นเยือกที่อุณหภูมิต่ำลง เมื่อสารทำความเย็นเหลวที่อุณหภูมิต่ำลง ไหลผ่านเข้าไปในอีวาพอเรเตอร์ ทำให้อุณหภูมิแตกต่างระหว่างสารทำความเย็นเหลวกับอากาศที่ผ่านพื้นที่ผิวภายนอกอีวาพอเรเตอร์เพิ่มขึ้น จึงเป็นเหตุให้เกิดการถ่ายเทความร้อนมากขึ้น เป็นผลให้ขีดความสามารถทำความเย็นสูงขึ้นตาม ในทางกลับกันขนาดคอนเดนเซอร์ที่ใหญ่ขึ้น ทำให้เกิดแรงดันตกภายในท่อสูงตามไปด้วย จึงเป็นเหตุให้คอมเพรสเซอร์จะต้องทำงานหนักขึ้น เพื่อที่จะอัดสารทำความเย็นถึงแรงดันที่ตั้งไว้ จึง เป็นเหตุให้ต้องใช้กำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ตามขนาดของคอนเดนเซอร์ที่ใหญ่ขึ้น

5.4 ข้อเสนอแนะ

ในขณะที่ทำการสร้างชุดฝึกทักษะเครื่องทำความเย็น ผู้จัดทำพบปัญหาและข้อควรแก้ไขดังนี้

1. วาดควบคุมการ ปิด-เปิด การไหลของสารทำความเย็นเป็นแบบ ปิด-เปิด ด้วยมือทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการปิด-เปิดไม่สนิททำให้สารทำความเย็นไหลออกไปทิศทางอื่นได้ แนวทางแก้ไขควรปรับเปลี่ยนใช้ Solenoid Valve แทนเพื่อความเที่ยงตรงในการปิด-เปิด
2. ขณะที่คอมเพรสเซอร์ทำงานทำให้เกิดหยดน้ำขึ้นที่ท่อทองแดงและอุปกรณ์ทางกลทางด้านความดันต่ำเป็นผลให้หยดน้ำ หยดลงที่แผงฝึกระบบไฟฟ้า แนวทางแก้ไขติดตั้งถาดน้ำรองรับหยดน้ำ
3. อุปกรณ์ควบคุมความดันและคอมเพรสเซอร์ที่ติดตั้งในชุดฝึกทักษะเครื่องทำความเย็นเป็นอุปกรณ์ที่กำหนดให้ใช้กับสารทำความเย็นชนิด R-12 เป็นผลทำให้การทดลองใช้กับสารทำความเย็น R-22 อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้

4. เนื่องจากการศึกษาขนาดคอนเดนเซอร์ที่เหมาะสมนั้น ผู้วิจัยได้มีการเปลี่ยนแปลงขนาดคอนเดนเซอร์กับการปรับ Thermoelectric expansion valve เท่านั้น เพื่อหาค่า EER ที่เหมาะสม แต่ถ้ามมีการเปลี่ยนแปลงขนาดอีวาพอเรเตอร์ที่เหมาะสมกับค่า EER ด้วย ผู้วิจัยคาดว่าจะ สามารถเพิ่มค่า EER ที่เหมาะสมได้อีก