

ตู้แช่เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ใช้ในการเก็บรักษาอาหารและเครื่องดื่มซึ่งมีใช้กันอยู่อย่างแพร่หลายตามร้านค้าและห้างสรรพสินค้า ตู้แช่ดังกล่าวได้ใช้ระบบทำความเย็นแบบอัดไอซึ่งในปัจจุบันระบบทำความเย็นในตู้แช่จะใช้สารทำความเย็น R-12 ซึ่งเป็นสารที่มีผลกระทบต่อโอโซนในชั้นบรรยากาศ และได้เลิกทำการผลิตและลดการใช้ในอนาคตอันใกล้

ในงานวิจัยนี้จะศึกษาการนำเอาสารทำความเย็นผสมของบริษัทดูปองท์ซึ่งมีชื่อทางการค้าว่า SUVA MP52 และ SUVA MP39 จะมีส่วนผสมของ R22/R152a/R124 ในสัดส่วน 33/15/52 และ 53/13/34 โดยมวลตามลำดับ ซึ่งสารดังกล่าวมีอุณหภูมิไม่คงที่ขณะเปลี่ยนเฟสและมีสภาพการทำลายโอโซนค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับ R-12 และ R-22 เพียงตัวเดียว โดยจากรายงานของบริษัทดูปองท์ พบว่าค่าการทำลายโอโซนของ สารทำความเย็น MP 52 และ MP 39 มีค่าเท่ากับ 0.03 ซึ่งมีค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับสารทำความเย็น R-12 และ R-22 ที่มีค่าการทำลายโอโซนเท่ากับ 1 และ 0.05 ตามลำดับ

งานวิจัยแบ่งเป็น 2 ส่วนในส่วนแรกศึกษาหาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของสารทำความเย็น R-12 และสารผสม ช่วงที่มีการควบแน่นในคอนเดนเซอร์ และช่วงการเดือดที่อีแวปอเรเตอร์ ในส่วนที่สองจะเป็นการคำนวณการออกแบบขนาดคอยล์ระบายความร้อนของตู้แช่ และในช่วงสุดท้าย จะศึกษาและทดสอบสมรรถนะตู้แช่ในช่วงการทำงานประมาณ -15°C โดยใช้สารทำความเย็นผสม และสาร R-12 ซึ่งจะทดสอบที่ภาระต่าง ๆ ภายในตู้คือ ไม่มีภาระ, ภาระครึ่งหนึ่ง, ภาระเต็ม

ผลการทดสอบพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนจากการเดือดและการควบแน่นของสารทำความเย็น MP-39 จะมีค่าสูงกว่า MP-52 และ R-12 และจากการทดสอบสมรรถนะตู้แช่ค่า COP ระบบของ MP-39 จะมีค่าสูงกว่า MP-52 และ R-12 และยังพบอีกว่าในกรณีที่ใช้ MP-39 เป็นสารทำงาน ยังสามารถลดขนาดคอนเดนเซอร์ลงได้อีกประมาณ 7 % จากเดิม ซึ่งจะช่วยประหยัดวัสดุในการสร้างตู้แช่

ตู้แช่ดังกล่าวจะเป็นตัวอย่างซึ่งบริษัทต่าง ๆ สามารถนำไปพัฒนาสร้างต่อไปได้ และสามารถนำไปประยุกต์ในการใช้สารทำความเย็นผสมแบบต่าง ๆ นอกจากนี้ยังจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อีกทางหนึ่ง

Commercial refrigerator is widely used for restoring food and drinks in restaurants and department stores. The unit is a vapor compression of system which the refrigerant is R12. However, this refrigerant is going to be phased out in the near future because of its high depletion of the earth's protective ozone layer.

In this research work , the alternatives of R12 which are refrigerant blends developed by Dupont namely SUVA MP52 and SUVA MP39 have been used in a commercial refrigerator. The refrigerants are the blends of R22/R152a/R124 with 33/15/52 and 53/13/34 mass fraction , respectively. A property of the blends is that the temperature is not constant during the phase change. Their potentials in destroying ozone layer are considered to be relatively low comparing with R12 and R22. According to the manufacturer data (Dupont), the ozone depletion potential (ODP) of both SUVA MP 52 and MP 39 are 0.03, their ODP values are rather low compare to R-12 and R-22 which have ODP value equal to 1 and 0.05, respectively.

The study has been separated into 2 parts. The first part is a study of the heat transfer coefficients of the blends during boiling and condensation. The second part is performance tests of a commercial refrigerator using the refrigerant blends with different levels compared with those of R12.

It could be found that the boiling and condensation heat transfer coefficients of MP-39 refrigerant are higher than more of MP-52 and R-12. The unit with MP-39 refrigerant also shows the higher COP followed by these of MP-52 and R-12. It could also been found that the condenser area when MP-39 is the refrigerant could be reduced about 7 % with slightly performance change.