

งานวิจัยนี้ได้มาจากการศึกษาทดลองโดยการประเมินสมรรถนะของพารามิเตอร์ต่างๆ จากระบบปรับอากาศรถยนต์ โดยใช้สารผสมไฮโดรคาร์บอนที่มีอัตราส่วนผสมของโพรเพน, บิวเทนและไอโซบิวเทน ผสมกัน 4 อัตราส่วนผสมโดยมวล แล้วนำไปเติมแทนสารทำความเย็น HFC-134a สารผสมไฮโดรคาร์บอนที่ใช้หาได้ง่าย ราคาถูกและไม่ทำลายสภาวะแวดล้อม ทำการทดสอบโดยการเปลี่ยนสารทำความเย็น ซึ่งไม่มีการแก้ไขระบบปรับอากาศรถยนต์เดิมที่ใช้สารทำความเย็น HFC-134a อัตราส่วนของสารผสมไฮโดรคาร์บอนที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วย 20%โพรเพน+60%บิวเทน+20%ไอโซบิวเทน, 50%โพรเพน+40%บิวเทน+10%ไอโซบิวเทน, 70%โพรเพน+25%บิวเทน+5%ไอโซบิวเทน และ 100%โพรเพน พารามิเตอร์ต่างๆ หาได้จากความสามารถในการทำความเย็น, กำลังงานขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์และสัมประสิทธิ์สมรรถนะ (COP) จากผลการประเมินสมรรถนะของระบบ พบว่าสารผสมไฮโดรคาร์บอน อัตราส่วนผสม 50%โพรเพน+40%บิวเทน+10%ไอโซบิวเทน เป็นสารทำความเย็นที่เหมาะสมกับระบบมากที่สุด ซึ่งมีสมรรถนะดีที่สุดในบรรดาส่วนผสมทั้งหมด ในการทดสอบที่สภาวะเดียวกันที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์ 1500 รอบต่อนาที อุณหภูมิไอวาโปเรเตอร์อยู่ในช่วง 4-6 °C สารผสมไฮโดรคาร์บอนในอัตราส่วนผสมนี้ให้ค่า COP 1.55 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับสารทำความเย็น HFC-134a ที่สภาวะเดียวกันแล้วให้ค่า COP 1.33 ระบบปรับอากาศรถยนต์ทำงานได้อย่างเหมาะสม อุณหภูมิและความดันในการทำงานของระบบใกล้เคียงกัน ซึ่งก็เป็นสารทำความเย็นทดแทนอีกทางเลือกหนึ่ง เติมแทนเข้าไปในระบบปรับอากาศรถยนต์ โดยไม่ต้องแก้ไขหรือปรับปรุงอุปกรณ์ใดๆ ของระบบ

This research reported an experimental study carried out for evaluating parameters' performance on an automotive air-conditioning system when four ratios of propane, butane and isobutane hydrocarbon mixtures were used as possible alternative replacements to traditional HFC-134a refrigerant. Proposed alternative hydrocarbon refrigerants had advantages of being locally available, cheap and environmentally friendly. An unmodified HFC-134a automotive air-conditioning system was charged and tested with each of the four hydrocarbon mixtures that consisted of 20% propane + 60% butane + 20% isobutane, 50% propane + 40% butane + 10% isobutane, 70% propane + 25% butane + 5% isobutane and 100% propane. The investigated parameters were refrigeration capacities, compressor power and coefficient of performance (COP). The results showed that the hydrocarbon mixture with 50% propane + 40% butane + 10% isobutane was the most suitable alternative refrigerant with best performance among all other hydrocarbon mixtures investigated. When this hydrocarbon mixture was tested at engine speed of 1500 round per minute and evaporator temperature of 4-6 °C, this mixture gave a COP of 1.55, as compared to the COP of 1.33 for the traditional HFC-134a refrigerant in same condition. The automotive air-conditioning system worked satisfactorily with similar level of temperature and pressure. The proposed alternative refrigerant could be used in automotive air-conditioning system without need for any modification or adjustment.