

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบปรับอากาศรถยนต์ที่มีเครื่อง
แลกเปลี่ยนความร้อนแบบอินทราไซเคิล

ผู้เขียน นางสาวอัจฉรา จันทร์ผิง

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัชวาลย์ ชัยชนะ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเพิ่มอัตราการถ่ายเทความร้อนที่อีวาปอเรเตอร์จากการติดตั้งเครื่องแลกเปลี่ยนแบบอินทราไซเคิลระหว่างสารทำความเย็นที่ออกจากอีวาปอเรเตอร์กับสารทำความเย็นที่ออกจากคอนเดนเซอร์ของระบบปรับอากาศรถยนต์ โดยพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทั้งสอง โดยใช้ Fortran 90 แบบจำลองนี้ใช้สำหรับศึกษาผลของตัวแปร ได้แก่ ความเร็ว อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศผ่านคอนเดนเซอร์ และความเร็วรอบของคอมเพรสเซอร์ ที่มีผลต่อการเพิ่มอัตราการถ่ายเทความร้อนที่อีวาปอเรเตอร์ แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นนี้ได้ทำการตรวจสอบการทำงานและความถูกต้องโดยใช้ข้อมูลของงานวิจัยต่าง ๆ จากการศึกษาพบว่า การติดตั้งเครื่องแลกเปลี่ยนแบบอินทราไซเคิล ทำให้ค่า COP ของระบบปรับอากาศลดลง 0.9 เปอร์เซนต์ แต่คุณภาพของความเย็นที่ได้ (Cooling quality) เพิ่มขึ้น 3.09 เปอร์เซนต์ ที่ความเร็วอากาศ 3 เมตรต่อวินาที ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ 50%RH และอุณหภูมิอากาศผ่านคอนเดนเซอร์ 35 องศาเซลเซียส ณ ความเร็วรอบของคอมเพรสเซอร์ 1,500 รอบต่อนาที

นอกจากนั้นแล้ว จากผลการจำลองเปรียบเทียบระหว่าง 2 ระบบ แล้วพบว่า ทั้งสองระบบให้ผลการจำลองไปในทิศทางเดียวกันคือ อัตราการถ่ายเทความร้อนที่อีวาปอเรเตอร์ไม่ขึ้นกับการปรับเปลี่ยนความเร็วและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศผ่านคอนเดนเซอร์ที่ความเร็วรอบคอมเพรสเซอร์คงที่ แต่มีค่าเพิ่มขึ้นตามความเร็วรอบของคอมเพรสเซอร์ ส่วนอัตราการถ่ายเทความร้อนที่อีวาปอเรเตอร์มีค่าลดลงเมื่อมีอุณหภูมิอากาศผ่านคอนเดนเซอร์เพิ่มขึ้นที่ความเร็วรอบคอมเพรสเซอร์คงที่

Thesis Title	Mathematical Model of Automobile Air Conditioning System with Intracycle Heat Exchanger
Author	Mrs. Autchara Junphong
Degree	Master of Engineering (Mechanical Engineering)
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Chatchawan Chichana

ABSTRACT

The objective of this study is to study effects of Intra-cycle heat exchanger (IHX) on heat transfer rate in evaporator of an automobile air conditioning system. A mathematical model was developed using Fortran 90. It was used to study parameters, which are compressor speed, air average speed at condenser, temperature and RH of the surrounding air, that affects the heat transfer rate. The model was validated using data from literatures. It was found that the model offered good agreement with the data from the selected literature. The studies also reviewed that, by installing IHX, COP decreases by 0.9 percent. However, the cooling quality obtained increases 3.09 percent.

The model also showed that results from two systems, with and without IHX, are in the same trend. Average air speed at condenser and RH of the surrounding air does not affect heat transfer rate in evaporator at a constant compressor speed. The heat transfer rate, however, increases when the compressor speed increases. The heat transfer rate decreases when the average air temperature increases, at a constant compressor speed.