

หัวข้อโครงการวิจัย	การเพิ่มสมรรถนะการทำความเย็นในระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนด้วยอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนร่วมกับการสมดุลความดันสารทำความเย็น
หน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นายสุขสันต์ ตรีเหรา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.สมภพ ปัญญาสมพรรค ดร.สุจินต์ จิระชีวะนันท์
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเครื่องกล
ภาควิชา	ครุศาสตร์เครื่องกล
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
พ.ศ.	2555

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาเรื่องการเพิ่มสมรรถนะการทำความเย็นในระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนด้วยการติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้นแบบไหลสวนทางกัน ระหว่างท่อ Liquid และท่อ Suction ร่วมกับการติดตั้งชุดอุปกรณ์สมดุลความดันสารทำความเย็นในระบบการทดลองนี้ได้ทำการทดลองกับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน 2 ขนาด คือ ขนาด 12,301 BTU/h และขนาด 24,800 BTU/h ซึ่งได้ติดตั้งที่ห้องทดลองที่มีขนาด 20 m² ทำการตั้งอุณหภูมิภายในห้องทดลองไว้ที่ 25 °C เดินเครื่องทำงานวันละ 8 ชั่วโมง พร้อมกับควบคุมสถานะอุณหภูมิอากาศภายในให้คงที่ด้วยความร้อนของแสงจากหลอดไฟ 3,000 W ตลอดช่วงทำการทดลอง โดยทำการทดลองระบบเครื่องปรับอากาศก่อนปรับปรุง เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะการทำความเย็น และค่าพลังงานการใช้ไฟฟ้าเปรียบเทียบกับระบบเครื่องปรับอากาศหลังปรับปรุงติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้นระหว่างท่อ Liquid และท่อ Suction และหลังปรับปรุงติดตั้งชุดอุปกรณ์สมดุลความดันสารทำความเย็นร่วมกับอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

จากการศึกษาพบว่า เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาด 12,301 BTU/h กรณีที่ติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน มีค่า COP โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.181 คิดเป็น 5.887 % ค่าความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าลดลง 295.01 kWh คิดเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ 1,821.63 บาทต่อปี ใช้ระยะเวลาการคืนทุน 1.32 ปี และกรณีที่ติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนร่วมกับอุปกรณ์สมดุลความดันสารทำความเย็นในระบบ มีค่า COP โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.193 คิดเป็น 6.29 % ค่าความสิ้นเปลืองพลังงาน

ไฟฟ้าลดลง 435.54 kWh คิดเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ 2,455.62 บาทต่อปี ใช้ระยะเวลาการคืนทุน 2.73 ปี ส่วนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาด 24,800 BTU/h กรณีที่ติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน มีค่า COP โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.144 คิดเป็น 5.048 % ค่าความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าลดลง 377.09 kWh คิดเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ 2,191.93 บาทต่อปี ใช้ระยะเวลาการคืนทุน 1.09 ปี และกรณีที่ติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนร่วมกับอุปกรณ์สมดุลความดันสารทำความเย็นในระบบ มีค่า COP โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.152 คิดเป็น 5.322 % ค่าความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าลดลง 629.60 kWh คิดเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ 3,331.08 บาทต่อปี ใช้ระยะเวลาการคืนทุน 2.01 ปี

คำสำคัญ : เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน/ สัมประสิทธิ์สมรรถนะ/ พลังงานไฟฟ้า/
อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน/ ชุดอุปกรณ์สมดุลความดันสารทำความเย็น

Project Study Title	Performance of Cooling Enhancement in Split-type Air Conditioners System by using Heat Exchanger and the Pressure Balancing Refrigerant
Project Study Credits	6
Candidate	Mr. Sooksan Treerao
Project Study Advisors	Dr. Sompob Punyasompun Dr. Sujin Jiracheewanun
Program	Master of Science in Industrial Education
Field of Study	Mechanical Engineering
Department	Mechanical Technology Education
Faculty	Industrial Education and Technology
B.E.	2555

Abstract

The objectives of this thesis to investigate were performance of cooling enhancement of split-type air conditions system installing counter flow double pipe heat Exchanger between Liquid tube and Suction tube cooperated with installing the pressure balancing refrigerant device set on the air conditions system. In this experiment using with split-type air conditions system 2 size were 12,301 BTU/h and 24,800 BTU/h which was installed at the laboratory 20 m² scale. The experiments both of air conditions them to record the results used included 8 hours that the indoor of air-temperature at 25 °C were set and controlled room temperature by using lights 3,000 W throughout the experiment. This experiment was conducted before the system updated for coefficient of performance (COP) for cooling and the electrical energy consumption compared to the split-type air conditions system after improved install liquid-suction heat exchanger and after installation of a pressure balancing refrigerant device set with the heat exchanger.

The finding indicated that split- type air conditions 12,301 BTU/h scale. Case of installing the heat exchanger had coefficient of performance (COP) by average increased was 0.181 by 5.887 % from the old one and then the 295.01 kWh of electrical energy was reduced. This meant that 1,821.63 baht/year of electrical energy was save. In economic view it was found that used period of the payback time was 1.32 years. Case of installing the heat exchanger cooperated with the pressure

balancing refrigerant device set had coefficient of performance by average increased was 0.193 by 6.29 % from the old one and then the 435.54 kWh of electrical energy was reduced. This meant that 2,455.62 baht/year of electrical energy was save. The payback time was 2.73 years. The 24,800 BTU/h split- type Air Conditioner case of installing the heat exchanger had coefficient of performance by average increased was 0.144 by 5.048 % from the old one and then the 377.09 kWh of electrical energy was reduced. This meant that 2,191.93 baht/year of electrical energy was save. The payback time was 1.09 years. Case of installing the heat exchanger cooperated with the pressure balancing refrigerant device set for split- type air Conditions 24,800 BTU/h scale had coefficient of performance by average increased was 0.152 by 5.322 % from the old one and then the 629.60 kWh of electrical energy was reduced. This meant that 3,331.08 baht/year of electrical energy was save. The payback time was 2.01 years.

Keywords: Split-type Air Conditioners/ Coefficient of Performance/ Electrical Energy /
Heat Exchanger/ The Pressure Balancing Refrigerant Set