

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการนำความร้อนเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศเพื่อผลิตน้ำร้อนโดยใช้อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน และการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับวิเคราะห์คุณลักษณะต่างๆ เช่น อัตราความร้อนเหลือทิ้งที่ใช้ผลิตน้ำร้อน และความสามารถในการผลิตน้ำร้อนด้วยความร้อนเหลือทิ้งของเครื่องปรับอากาศที่ภาระการทำความเย็นแตกต่างกัน ในการศึกษานี้ได้เลือกเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดแผ่นเรียบที่มีพื้นที่ทำงาน 0.704 m^2 เพื่อทำการศึกษา จากผลการศึกษาพบว่า เมื่อภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศลดลงจะทำให้ปริมาณความร้อนเหลือทิ้งสำหรับผลิตน้ำร้อนลดน้อยลงรวมถึงความสามารถในการผลิตน้ำร้อนต่ำลงด้วย ทั้งนี้เมื่อภาระการทำความเย็นอยู่ที่ 70 - 80% ของภาระสูงสุด ความร้อนเหลือทิ้งที่สามารถนำกลับมาผลิตน้ำร้อนได้จะลดลงกว่าที่ภาระสูงสุดประมาณ 38.5 - 17.8% ตามลำดับ และการเปรียบเทียบผลการทดสอบกับการคำนวณจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์พบว่า มีค่าใกล้เคียงกันโดยมีค่าคลาดเคลื่อนเฉลี่ยประมาณ 7.2% สำหรับผลการวิเคราะห์สมรรถนะของเครื่องปรับอากาศพบว่า ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สมรรถนะ (COP) และค่าเฉลี่ยอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (EER) ของเครื่องปรับอากาศในกรณีมีการผลิตน้ำร้อนมีค่าสูงกว่ากรณีไม่มีการผลิตน้ำร้อนประมาณ 18.5% และ 11.6% ตามลำดับ ในส่วนการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า การผลิตน้ำร้อนด้วยความร้อนเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศมีผลตอบแทนการลงทุนอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ และการลงทุนนี้มีความน่าสนใจในเชิงเศรษฐศาสตร์

This research investigates the hot water production process by using waste heat recovered from an air conditioner equipped with a heat exchanger. A mathematical model is developed to analyze several parameters such as waste heat generation rate for hot water production, potential of hot water production using waste heat from condensing unit of air conditioner at each refrigeration load. A flat-plate heat exchanger with the active area of 0.704 m^2 is selected in this study. The results show that a decrease of refrigeration load reduces waste heat production and, subsequently, also hot water production. In addition, when refrigeration load is 70 - 80% of maximum load, the hot water production rate is proportionally decreased 38.5 - 17.8% of the maximum hot water production rate, respectively. Calculated and experimental results agree well with approximately average error value of 7.2%. The air conditioner performance analysis shows that the average coefficient of performance (COP) and the average energy efficiency ratio (EER) of the air conditioner with hot water production are higher than those of the air conditioner without hot water production approximately 18.5% and 11.6%, respectively. Economic studies indicate that the return on investment of the hot water production from waste heat recovered from the air conditioner is acceptable and this investment is interesting economically.