

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จากหลังคาตอนโลหะร่วมกับปั๊มความร้อน โดยทำการติดตั้งท่อทองแดงในส่วนของอีวาพอเรเตอร์ของระบบปั๊มความร้อน เข้ากับพื้นผิวด้านในของหลังคาตอนโลหะ ที่มีขนาดพื้นที่หลังคาประมาณ 4 ตารางเมตร ระบบปั๊มความร้อนมีขนาด 2 ตันความเย็น คอนเดนเซอร์ของระบบเป็นขดท่อทองแดงแช่อยู่ในถังน้ำที่มีความจุน้ำประมาณ 300 ลิตร จากการทดสอบพบว่า ระบบสามารถผลิตน้ำร้อนได้อุณหภูมิประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส ภายในระยะเวลาประมาณ 200 นาที โดยพบว่าอุณหภูมิของน้ำร้อนขึ้นอยู่กับปริมาณรังสีอาทิตย์, ปริมาตรน้ำในถังเก็บน้ำร้อน และความเร็วรอบของคอมเพรสเซอร์

สมรรถนะของระบบเมื่อคำนวณจากความร้อนที่คอนเดนเซอร์ระบายให้กับน้ำและกำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์ พบว่าขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำร้อน คือเมื่อน้ำร้อนอุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้ค่า COP ลดลง และในกรณีของค่ารังสีอาทิตย์มากจะส่งผลให้ความร้อนถ่ายเทที่คอนเดนเซอร์มากทำให้ค่า COP สูงขึ้น โดยพบว่าระบบมีค่า COP อยู่ในช่วง 3.0 – 4.8 โดยที่รังสีอาทิตย์อยู่ในช่วง 200-900 วัตต์ต่อตารางเมตร

หนึ่งในทางเศรษฐศาสตร์พบว่าระยะเวลาคืนทุน(Pay-back Period) ของระบบขึ้นอยู่กับปริมาตรและอุณหภูมิของน้ำร้อนที่ต้องการ พบว่าที่ปริมาตรน้ำร้อนมีค่า 950 ลิตรและอุณหภูมิของน้ำร้อนที่ต้องผลิตมีค่า 60 องศาเซลเซียส โดยทำการผลิตน้ำร้อนในช่วงเวลา 8.00 – 16.00 น. และใช้น้ำหมดในแต่ละวัน จะให้ระยะเวลาคืนทุนประมาณ 0.916 ปี

The development of solar water heater system from corrugated metal sheet roof combined with heat pump has been done in this research work. The copper tube of evaporator section is attached beneath the roof. The area of corrugated metal sheet roof equals to 4 m² and the capacity of heat pump system is 2 tons of refrigeration. The condenser part is submersed in the water in storage tank having 300 L volume. From the experiment, it is found that this system can be produced the hot water at 50-60 °C within 200 min depends on the solar radiation, compressor speed and water volume in the tank

The performance of system base on the heat transfer of condenser and the electric power consumption of compressor depends on the water temperature and the solar radiation. The higher temperature of hot water gets the lower COP. Moreover, COP increases with the increasing of solar radiation. It is found that the COP is in the range of 3-4.8 at the solar radiation range of 200-900 W/m².

From the economical evaluation, it is found that the pay back period of system depends on the water volume and temperature. The economical scale of the tank is 950 liter and it can produce 60 °C hot water during 8.00 AM to 4 PM. The pay back period of this system is approximately 0.916 year.