T 164982

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบสร้างระบบกักเก็บพลังงานความเย็นในรูปน้ำแข็ง โดยหลักการถ่ายเทความร้อนแบบสัมผัสโดยตรง ระบบประกอบด้วยชุดทำความเย็นแบบอัดไอขนาด 1 ตันความเย็น เพื่อแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำมันถ่ายเทความร้อน มีอุณหภูมิเฉลี่ย – 6.8°C ปั๊มไหลเวียนผ่านหัวฉีดจำนวน 18 หัวที่อยู่บริเวณด้านล่างถังกักเก็บ และไหลผ่านน้ำภายในถังกักเก็บพลังงาน ปริมาณน้ำภายในถังกักเก็บคือ 3, 4และ 5 kg ตามลำดับ และหัวฉีดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.35, 9.52 และ 12.7 mm. อัตราการไหลน้ำมันแลกเปลี่ยนความร้อน คือ 0.00466, 0.00608 และ 0.0075 kg/s การทดลองนี้สามารถหาค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนของระบบ ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมเชิงปริมาตร และประสิทธิ์ภาพการแลกเปลี่ยนความร้อนของระบบได้ จากการทดลองพบว่าสมรรถนะที่ดีที่สุด ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมเชิงปริมาตรที่ดีที่สุด คือ หัวฉีดขนาด 12.7 mm. อัตราการไหลของน้ำมันถ่ายเทความร้อน 0.0075 kg/s และปริมาณของน้ำที่ใช้กักเก็บพลังงาน คือ 3 kg โดยมีประสิทธิ์ภาพการประจุพลังงานของระบบ 90.63% ใช้เวลา 2.45 ชั่วโมง และในกระบวนการการละลายน้ำแข็ง เพื่อนำพลังงานความเย็นไปใช้ประโยชน์ น้ำมันถ่ายเทความร้อนอุณหภูมิ 15°C ปั๊มไหลเวียนผ่านน้ำแข็งอัตราการไหล 0.00466 kg/s ปริมาณน้ำแข็ง 5 kg ใช้เวลาในการละลายน้ำแข็ง 4.45 ชั่วโมง ให้สมรรถนะการละลายน้ำแข็ง มีประสิทธิภาพสูงสุด 70% ในส่วนของการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เพื่อหาจุดคุ้มทุนของระบบกักเก็บพลังงานในรูปน้ำแข็ง โดยหลักการถ่ายเทความร้อนแบบสัมผัสโดยตรง ระบบนี้จะสามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลา 1.9 ปีโดยมีค่าใช้จ่ายในการลงทุน 65,000 บาท

TE164982

Abstract

This research aimed to design an ice storage system by a direct contact heat exchange. The system consisted of 1 TR split type air-conditioner in order to exchange a heat transfer with heat transfer oil with the average temperature of -6.8 °C. The heat transfer oil was circulated though a big nozzle (with 18 small nozzles) of a storage tank and flowed through 3, 4 and 5 kg. of water in the tank consecutively. There were 3 big nozzles which had a diameter of 6.35, 9.52 and 12.7 mm. Flow rate of the heat transfer oil was at 0.00466, 0.00608 and 0.0075 kg./s. From this experiment, the heat transfer quantities of the system, overall volumetric heat transfer coefficient, and efficiency of heat transfer system could be discovered. The best heat transfer performances of the system with the best overall volumetric heat transfer coefficient used a 12.7 mm. Nozzle. The best mass flow rates of heat transfer oil was at 0.0075 kg./s. The best quantity of water was at 3 kg., and the efficiency of storage system was at 90.63% in 2.45 hours. In ice melting process for cool water utilization, the 15 °C. heat transfer oil was injected through 5 kg. and the ice with the mass flow rate was at 0.00466 kg./s. The ice weighted 5 kg. process took 4.45 hours for melting. The best melting performances with the highest efficiency was at 70%. As for economic analysis of break-point value of the ice storage system by direct contact, it was discovered that cost would be paid back within 1.9 years. The prototype for this system was at 65,000 baht.