บทคัดย่อ

T158342

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาวัฏจักรการทำงานของระบบเก็บกักพลังงานแบบความร้อนเคมีโดยใช้โซเดียมซัลไฟด์และน้ำเป็นคู่สารทำงาน ซึ่งวัฏจักรการทำงานจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วงคือ ช่วงการเกิดปฏิกิริยาเคมี, ช่วงการแยกน้ำออกจากโซเดียมซัลไฟด์ และช่วงการหล่อเย็นระบบ

ในการศึกษาจะทดสอบใน 4 ลักษณะ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำในเครื่องระเหย (40, 45 และ 50 ^{0}C) การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิน้ำมันถ่ายโอนความร้อนในช่วงการแยกน้ำออกจากระบบ (110, 115 และ 120 ^{0}C) การกำหนดช่วงเวลาในการเกิดปฏิกิริยาเคมี (15, 30 และ 45 นาที) และการผสมแกรไฟต์ลงไปในโซเดียมซัลไฟด์ (1/5, 1/3 และ 1/2 โดยมวล)

จากผลการศึกษาพบว่าการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิไอน้ำในเครื่องระเหยส่งผลให้การดูดซับน้ำดีขึ้น การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิน้ำมันถ่ายโอนความร้อนทำให้สามารถแยกน้ำที่ถูกดูดซับได้เร็วขึ้น แต่ต้องใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้น การกำหนดช่วงเวลาในการเกิดปฏิกิริยาไม่มีผลต่อปริมาณน้ำที่ถูกดูดซับได้ และการเพิ่มปริมาณแกรไฟต์ลงไปในโซเดียมซัลไฟด์ทำให้การดูดซับน้ำเพิ่มสูงขึ้น

ในการทดสอบวัฏจักรการทำงานของระบบพบว่าการผสมแกรไฟต์ในโซเดียมซัลไฟด์ในอัตราส่วน 1/3 โดยมวล จะทำให้เกิดการดูดซับน้ำได้ดีที่สุด (95-110 กรัม ต่อน้ำหนักโซเดียมซัลไฟด์ 200 กรัม) และค่าการเก็บกักพลังงานมีค่า 150.75 kWh/m^{3} เมื่อใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พิจารณาขึ้นมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ (COP) ได้ค่าที่สูงที่สุด มีค่า 1.147 ซึ่งแสดงว่าการทดสอบที่ผสมแกรไฟต์ลงไปในโซเดียมซัลไฟด์ในอัตราส่วน 1/3 โดยมวลทำให้ระบบมีประสิทธิภาพดีที่สุด

Abstract

TE158342

This research is to study the operating cycle of a thermochemical energy storage using sodium sulfide-water. The cycle consists of 3 phases: production, regeneration and cooling.

The parameters studied in this research were: temperature of water in the evaporator (40, 45 and 50 ^{0}C); temperature of heat transfer oil in regeneration phase (110, 115 and 120 ^{0}C); time of production (15, 30 and 45 minutes) and the proportion of graphite and sodium sulfide (1/5, 1/3 and 1/2 by weight).

It was found that the water adsorption increased with the temperature of water in the evaporator. Shorter regeneration time could be obtained by increasing the temperature of the heat transfer oil however more energy was needed. Time of production had no effect on water adsorption. The water adsorption was increased with the proportion of graphite and sodium sulfide.

Moreover, the highest amount of water adsorption (95-100 grams per 200 grams of sodiumsulfide) and the value of specific heat power (150.75 kWh/m^{3}) could be obtained by the proportion of graphite and sodium sulfide at 1/3 by weight. Consequently, a mathematical model was used to calculate the value of the coefficient of performance (COP). The result showed that the proportion of graphite and sodium sulfide at 1/3 by weight gave the highest value of COP (1.147). Thus, the highest performance of operating cycle of a thermochemical energy storage could be obtained by this proportion.