

งานวิจัยชิ้นนี้ดำเนินการขึ้นเพื่อเป็นงานเบื้องต้นในการพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บรักษาพลังงาน ซึ่งคาดว่าจะในอนาคตจะมีความจำเป็นต่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ในภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการ โดยระบบเก็บรักษาพลังงานนี้จะใช้หลักการดูดซับแบบความร้อนเคมี งานวิจัยชิ้นนี้ได้มุ่งเน้นการทดสอบอุปกรณ์หลักของระบบ อันได้แก่ ปฏิกรณ์ โดยการทดสอบกระทำในระดับห้องปฏิบัติการ ทำให้ทราบแนวทางในการพัฒนาการออกแบบปฏิกรณ์ให้มีสมรรถนะสูงขึ้นต่อไป การดำเนินการประกอบด้วยภาคปฏิบัติและภาคทฤษฎี

ในการศึกษาภาคปฏิบัติได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกจะทำการทดสอบปฏิกรณ์ที่รับพลังงานความร้อนจากแหล่งความร้อนผ่านสารถ่ายเทความร้อน และ ส่วนที่สองได้ทำการทดสอบปฏิกรณ์ที่ติดตั้งท่อความร้อนเพื่อเป็นตัวกลางรับความร้อน จากการผลการทดสอบพบว่าปฏิกรณ์ทั้งสองแบบสามารถใช้งานเพื่อการเก็บรักษาพลังงานได้ แต่สมรรถนะของระบบยังคงต้องได้รับการปรับปรุง โดยค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ (COP) มีค่า 0.5 – 1.5 และจากผลการทดสอบส่วนที่สอง ท่อความร้อนที่ติดตั้งสามารถใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายเทความร้อนจากแหล่งความร้อนในช่วงการสะสมพลังงานได้ดี

สำหรับภาคทฤษฎี ได้ทำการปรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากเอกสารอ้างอิงที่ได้ทำการค้นคว้ามา ให้เหมาะสมกับระบบเก็บรักษาพลังงานที่ได้ออกแบบไว้ ในลักษณะแบบจำลองหนึ่งมิติ แล้วทำการแก้ปัญหาโดยเขียนโปรแกรมคำนวณที่ใช้กรรมวิธีเชิงตัวเลข Runge Kutta 4th order เพื่อทำนายพฤติกรรมของปฏิกรณ์ แล้วเปรียบเทียบค่าที่ได้กับผลการทดสอบปฏิกรณ์ ซึ่งพบว่าโปรแกรมคำนวณสามารถทำนายพฤติกรรมของปฏิกรณ์ตลอดวงจรการทำงานได้เป็นอย่างดี

Abstract

TE 149198

This research work was conducted as the first phase of the project to develop the thermochemical energy storage system (TCES). It is expected that this system will be necessary for the improvement of energy utilization in the industrial and service sectors in the future. This energy storage system employs the principle of chemical adsorption (or chemisorption). The sieve research focuses on the testing of reactor, the major equipment of the TCES, in the laboratory level. The experimental results could guide the possibility to improve the design of reactor for better performance. The work done composed of two parts: theoretical and experimental studies.

The experimentation was divided into two parts: (1) testing of the reactor heated by heat transfer fluid (without heat pipe) and (2) testing of the reactor heated by heat pipe. The experimental results showed that both designs of the reactor were possible to be used in the TCES. However, the coefficient of performance was about 0.5 – 1.5, so that the reactor design should be modified. The results obtained from the second part showed that heat pipe could enhance heating of reactor during regeneration period (energy storage mode).

In the theoretical study, mathematical equations searched from the literature review were modified to model the TCES appropriately. To predict the performance of the TCES, the simulation program was developed to solve the model using numerical method, RK4th order. The calculated results were evaluated with the experimental results. It was found that the simulation program lead to efficient prediction of the reactor and TCES performance.