

MgO/H₂O계 화학식 열펌프의 열적특성에 관한 연구

김 정 옥[†], 권 오 경^{*}, 윤 재 호^{*}, 이 진 호^{**}, 김 학 근^{***}, Yuditaka Kato^{****}

연세대학교 기계공학과 대학원[†], 한국생산기술연구원^{*}, 연세대학교 기계공학과^{**}, (주)삼화에이스^{***}

A Study on the Thermal Characteristic of a MgO/H₂O Chemical Heat Pump

Jung-Wook Kim[†], Oh-Kung Kwon^{*}, Jae-Ho Yun^{*}, JinHo Lee^{**}, Hak-Gun Kim^{***},
Yuditaka Kato^{****}

[†] Department of Mechanical Engineering, Graduate School of Yonsei University, Seoul 120-749, Korea

^{*} Air-Conditioning and Refrigeration Research Team, Korea Institute of Industrial Technology, ChonAn 330-825, Korea

^{**} Department of Mechanical Engineering, Yonsei University, Seoul 120-749, Korea

^{***} Sam-Wha ACE Co. Ltd, Seoul 1588-20, Korea

^{****} Research Laboratory for Nuclear Reactors, Tokyo Institute of Technology, Tokyo 152-8550, Japan

요 약

본 연구에서는 각 공정에서 배출되는 70-80℃의 배열을 실제 공정에서 사용할 수 있는 온도 130-140℃로 유용하게 사용할 수 있도록 소형 열저장형 히트펌프를 설계, 제작하여 축열운전·열출력운전⁽¹⁾의 반응특성규명과 반응조 내의 전열 및 유동현상을 규명하며 열유동을 평가하였다. 본 연구에 사용된 실험장치는 크게 반응기(Reactor), 반응조(Water reservoir) 및 응축기(Condenser)로 나눌 수 있으며 그의 히터, 항온조, 슬라이더스, 진공펌프, 물펌프, 유량계, 각종 밸브 및 호스로 연결되어 있고 온도, 압력을 측정하기 위한 측정부로 구성되어 있으며 각 기기들은 Sus.판으로 연결되어 있다.

본 실험은 탈수 모드(Dehydration Mode)와 수화 모드(Hydration Mode)를 하나의 Cycle로 하여 각각 진행되었으며 탈수모드는 반응기와 반응조의 초기 진공압력을 -93kPa 이하로 유지시켰으며, T₁의 온도가 250℃ 이상이 되면 탈수반응이 일어나게 되면서 동시에 실험 데이터를 취득하였다. 수화반응 또한 반응기와 반응조의 초기 진공압력을 -93kPa 이하로 유지시켜 공기의 유입을 막고 반응기의 내부온도는 130℃ 정도를 유지시켰으며 반응조 내부의 물의 증기온도를 각 80, 85℃로 변화시켜 수화반응 실험을 하였다.

본 실험의 결과로는 물량의 변화를 이용하여 MgO의 수화반응과 Mg(OH)₂의 탈수반응시 반응분율을 측정할 수 있었다. 본 실험은 화학식열펌프의 성공적인 구동에 목표를 두고 행하였으며 이전의 화학식 열펌프의 구동온도가 높았다면 MgO/H₂O계 화학식 열펌프는 폐열을 이용하여 탈수와 수화의 연속적인 가역적 반응에 가능성을 보여주었다고 할 수 있다. 추후 반응기 내부의 수화반응시의 온도변화와 탈수반응시의 온도변화 및 반응기 내부의 롤링플레이트에 핀 부착 변화 등의 추가 실험을 통해 반응기 및 화학식 열펌프의 최적 설계를 목표로 연구를 수행하고자 한다.

참고문헌

1. Kato, Y. Kobayashi, K. Yoshizawa, Y., 1998, Durability to repetitive reaction of magnesium oxide/water reaction system for a heat pump, Applied Thermal Engineering 18, pp. 85-92.