

정적 상태 수용액에서 가압이 과냉각 해소에 미치는 영향

김 병 선, 백 중 현*, 홍 희 기**, † 강 채 동***

전북대학교 대학원 기계공학과, *한국생산기술연구원 냉동공조연구팀,

경희대학교 기계산업시스템공학부, *전북대학교 공업기술연구센터

Effect of Pressurization on Dissolution of a Stationary Supercooled Aqueous Solution

Byungseon Kim, Jong-Hyun Peck*, Hiki Hong**, † Chaedong Kang***

Graduate school of Mechanical Engineering, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

*HVAC/R Research Team, KITECH, Chonan 330-820, Korea

**School of Mechanical and Industrial System Engineering, KyungHee University, Yongin 449-701, Korea

***The Research Institute of Industrial Technology, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

요 약

과냉각형 제빙방식은 냉각과정에서 축열매체가 동결점 이하의 불안정한 과냉각 상태를 갖는다는 근본적인 문제점을 가지고 있다. 이러한 과냉각 상태는 불안정한 상태이며 냉각기 내부에서의 과냉각 해소로 인한 돌발적인 폐색등의 문제 등을 발생시키므로 과냉각 상태를 조절하는 것은 과냉각형 제빙방식에 있어 매우 중요한 요소이다. 가압이 과냉각 해소에 미치는 영향에 관련하여 기존연구는 거의 이루어지지 않은 실정이고 현재 유동과냉각 상태 하에서의 가압이 제빙에 미치는 영향을 살핀 정도이다. 본 연구에서는 용기 내 정지 상태 수용액에 가압조건을 달리하며 실험을 수행하였다. 실험은 에틸렌글리콜(Ethylene glycol) 3 mass%의 수용액이 들어있는 CPP(Casted Poly Propylene)와 PET (Polyester)의 복합 재질의 팩을 정지상태에서 냉각시키면서 가압조건이 팩 내부의 수용액의 해소에 미치는 영향을 파악하였다. 101 kPa에서 505 kPa까지 순차적으로 가압시키며 냉각실험을 실시한 결과 수용액의 압력이 증가할수록 낮은 온도에서 수용액의 해소가 일어났으며, 상대적으로 냉각속도가 빠른 상태에서는 해소점이 높은 온도에 분포되어 있었음을 알 수 있었다. 또한 냉각속도가 낮은 경우에서 해소 온도가 낮게 나타났다. 또한 냉각속도가 낮은 경우가 더욱더 과냉각수의 해소에 압력의 영향을 많이 받은 것으로 나타났다.

참고문헌

1. T. Hozumi, A. Saito, S. Okawa, T. Matsumura, 2002, Effect of bubble nuclei in freezing of supercooled water, International Journal of Refrigeration Vol. 25, pp. 243-249.
2. D. Lee, B. Kim, J. Peck, H. Hong, C. Kang, 2006, Ice Slurry Formation of a Solution in a Pressurized Plate Heat Exchanger, The Magazine of SAREK, Vol. 18, No. 7, pp. 596-602.
3. D. Chevalier, A. Le Bail, M. Ghoul, 2000, Freezing and ice crystals formed in a cylindrical food model: part II. Comparison between freezing at atmospheric pressure and pressure-shift freezing, Journal of Food Engineering Vol. 46, No. 4, pp. 287-293.