

# 냉각수 조건에 따른 수직형 흡수기의 흡수성능 변화에 관한 연구

김 정 국, 조 금 남<sup>\*†</sup>

성균관대학교 대학원, <sup>\*</sup>성균관대학교 기계공학부

## Study on the Change of Absorption Performance of the Vertical Absorber by the Coolant

Jungkuk Kim, Keumnam Cho<sup>\*†</sup>

Graduated school of Mechanical Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon, 440-746, Korea

<sup>\*</sup>School of Mechanical Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea

### 요 약

흡수식 시스템의 소형화 설계를 위한 선행조건으로서 가장 핵심 요소인 수직형 흡수기의 열 및 물질전달특성에 관한 연구에서 흡수 메커니즘에 대한 연구<sup>(1-3)</sup>는 열 및 물질전달이 동반된 복합적인 현상으로 수용액과 냉각수의 열전달 및 벽면온도 조건에 따라 전달성능의 예측에 큰 변화를 줄 수 있다. 특히, 흡수 과정 중 발생하게 되는 흡수열은 크게 냉매 증기의 증발 잠열(흡수열)과 흡수에 따른 LiBr 수용액의 희석열로 구성되며 이에 대한 원활한 방열은 냉매 증기의 흡수 촉진과 더불어 흡수기 내 열 및 물질 전달 현상을 향상시키는 주요한 과정이 된다. 따라서, 본 연구에서는 냉각수 유량조건이 흡수기 내 열 및 물질전달에 미치는 영향을 검토하기 위해 흡수기 유입 온도 45℃, 농도 60wt%의 LiBr수용액을 기준으로 냉각수 유량조건(0.5~5.0 L/min)에 따른 수용액의 온도 및 농도 변화를 수치 해석함으로써 냉각수 최적 유량조건을 분석하였다.

해석모델에서 각 step은 순차적으로 진행되는 것으로 가정하였으며(수용액과 냉매증기의 유속 조건을 동일하게 가정), 흡수열은 냉각수로 방열되고, 냉각수와 수용액의 열교환으로 인해 흡수기 출구의 수용액의 온도 감소( $T_s$ )와 이로 인한 냉매 증기측의 온도변화( $T_{ref,v}$ ) 등을 고려하였다. 흡수기 내 냉매증기 변화조건과 흡수기 전구간에서 냉매 증기를 포화상태로 가정한 조건을 비교시 흡수기 출구(약 1.1m)에서 약 10.1% 이상의 차이가 발생하는 것으로 계산되었으며, 임의 냉각수 유량(2.0L/min)이상에서는 냉각수의 과다유량으로 흡수기 초반에 흡수열을 포함한 방열량이 크게 증가하게 되고, 수용액 온도 저하에 따른 과냉효과와 냉매증기의 포화압 감소로 인해 흡수성능이 오히려 저하되었다.

흡수과정에서 임의의 냉각수 유량 이후 냉각수 유량 증가에 따른 열전달 향상 효과보다 흡수기내 압력 강하에 따른 흡수능력 감소효과의 증가로 인해 열 및 물질전달 성능이 오히려 감소하는 경향이 나타났으며, 본 연구에서 최대 흡수성능이 나타나는 냉각수 유량은 약 1.98 L/min로 예측되었다.

### 참고문헌

1. Kashiwagi, T., Kurosaki, Y. and Shishido, H., 1985, Enhancement of Vapour Absorption into a solution Using the Marangoni Effect, Transaction of the JSME(Part B), Vol. 51, No. 84, pp. 1002-1009.
2. I. Morioka and M. Kiyota, 1991, Absorption of water vapor into a wavy film of an aqueous solution of LiBr. JSME International Journal Series II, Vol. 34, No. 2, pp. 183-188.
3. G. Grossman, 1984, Simultaneous Heat and Mass Transfer in Absorption of Gases in Turbulent Liquid Film, Int. J. of Heat and Mass transfer, Vol. 27, No. 12, pp. 2366-2376.