

다항식 형태의 증기압 상관식의 성능 평가 및 새로운 상관식의 제안

박 경 근

국민대학교 기계자동차공학부

Performance Evaluation of Vapor Pressure Correlations in a Polynomial Expression and a Proposal of New Correlation Equation

Kyoung Kuhn Park

School of Mechanical and Automotive Engineering, Kookmin University, Seoul 136-702, Korea

요 약

본 연구에서는 기존의 Wagner형 상관식⁽¹⁾과 온도의 역수를 독립 변수로 사용하는 역수형 상관식⁽²⁾의 항수를 3으로 한, 다음 두 식의 성능을 비교 평가하였다.

$$\ln P_r = [c_1\theta + c_2\theta^\beta + c_3\theta^m] / T_r \quad (1)$$

$$\ln P_r = [c_1\tau + c_2\tau^\beta + c_3\tau^m] T_r \quad (2)$$

여기서 $\theta = 1 - T/T_c$, $\tau = T_c/T - 1$ 이며 β 와 m 은 각각 두 번째와 세 번째 항의 지수이다 ($\beta < m$). 비교를 위한 증기압 데이터로는 냉매를 포함하는 40 개의 물질에 대한 ASHRAE 상태량표^(3, 5)와 NIST Chemistry WebBook⁽⁶⁾의 값을 이용하였다. 두 식의 성능비교 결과에 의하면 식(1)의 성능이 식(2)보다 전반적으로 좋았으나 최적 임계 지수는 이론치와 상당한 차이가 있었다. 식(2)는 개선이 필요하다고 생각되었으므로 최적 지수를 검토하여, 로그함수가 도입된 새로운 상관식을 다음과 같이 구성하였다.

$$\ln P_r = c_1\tau + T_r^m \tau^\beta [c_2 + c_3 \ln \tau] \quad (3)$$

이 식(3)은 최적 임계 지수가 이론치에 가깝고, 성능면에서 원래의 역수형 상관식보다 좋으며 Wagner 상관식과는 대등하다고 판단되었다.

참고문헌

1. Wagner, W., 1973, New vapour pressure measurements for argon and nitrogen and a new method for establishing rational vapour pressure equations, *Cryogenics*, Vol. 13, pp. 470-482.
2. Craven, R. J. B. and de Reuck, K. M., 1993, Development of a vapour pressure equation for methano, *Fluid Phase Equilibria*, Vol. 89, pp. 19-29.
3. ASHRAE, 1993, *Fundamentals Handbook*, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, Georgia, Chapter 17.
4. ASHRAE, 1997, *Fundamentals Handbook*, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, Georgia, Chapter 18.
5. ASHRAE, 2001, *Fundamentals Handbook*, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, Georgia, Chapter 20.
6. Lemmon, E. W., McLinden, M. O. and Friend, D. G., 2001, NIST Chemistry WebBook, In NIST Standard Reference Database Number 69 (Edited by Linstrom, P. J. and Mallard, W. G.), NIST, Gaithersburg, MD, (<http://webbook.nist.gov>).