

배관내 아이스슬러리의 실시간 연속 얼음분율 측정

정 해 원, 백 종 현^{*†}, 박 승 상^{*}, 김 용 찬^{**}, 강 채 동^{***}, 홍 희 기^{****}

고려대학교 기계공학과 대학원, ^{*}한국생산기술연구원, ^{**}고려대학교 기계공학과,
전북대학교 기계공시스템공학부, 경희대학교 기계산업시스템공학부

A Measurement of Ice Concentration of Ice Slurry in Pipe with Refractive Index

Hae-Won Jung, Jong-Hyeon Peck^{*†}, Shung Sang Park^{*},
Yongchan Kim^{**}, Chaedon Kang^{***}, Hiki Hong^{****}

Graduate School of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

^{*}Korea Institute of Industrial Technology, Chonan 330-825, Korea

^{**}Department of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-719, Korea

^{***}Dept. of Mechanical Engineering, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

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

요 약

지금까지 연구된 수용액 동결에 있어서의 얼음분율 측정방법은 아이스슬러리의 밀도, 저항 및 전기전도도 등을 이용하거나 동결점과 농도관계를 이용한 간접 측정법과 열량계를 이용한 직접측정법으로 대별할 수 있다. 간접 측정법의 하나인 동결점을 이용한 방식은 제빙시 수용액의 농도와 동결점이 변화하는 원리를 이용하여 생성된 얼음의 양을 산출하는 것이다. 한편 밀도를 이용한 방법은 아이스슬러리 내 얼음의 양에 따라 전체 밀도가 변화하는 특성을 이용하여 배관에 흐르는 아이스슬러리의 얼음분율을 산출하는 방법이다.

얼음분율의 측정 정확도는 측정하고자 하는 물성특성과 측정 장치의 분해능 및 노이즈에 직접적인 관련이 있으며, 이전 논문에서는 노이즈가 상대적으로 작고 분해능이 우수한 수용액의 굴절률을 이용하여 정지상태에서의 얼음분율 측정 방법을 제안한 바 있다.

본 연구에서는 이전 논문에서 제안한 굴절률을 이용하여 정지상태에서의 얼음분율 측정방법을 적용하여 배관에 흐르는 아이스슬러리의 얼음분율을 실시간으로 측정하였으며, 이를 동결점 및 밀도를 이용하여 측정한 결과와 비교하고 각 측정방법의 정밀도와 정확도를 분석, 비교하였다.

참고문헌

1. Peck, J. H., Chung, D. Y., Kang, C. D. and Hong, H., 2005, Measurement of the Ice Packing Factor of an Aqueous Solution using the Index of Refraction, Korean Journal of Air Conditioning and Refrigeration Engineering, Vol. 17, No. 11, pp. 1088-1094.
2. Melinder, A. and Granryd, E., 2005, Using property values of aqueous solutions and ice to estimate ice concentrations and enthalpies of ice slurries, IJR, Vol. 28, pp. 13-19.
3. Kitanovski, A., Sarlah, A., Poredos, A., Egolf, P. W., Sari, O., Vuarnoz D. and Sletta, J. P., Thermodynamics and fluid dynamics of phase change slurries in rectangular channels, International Congress of Refrigeration 2003, ICR0307