

수평관내에서의 유동입자에 의한 열전달

정 성 찬, 박 재 민, 박 기 원*

전남대학교 대학원, *전남대학교 냉동공조공학과

Heat Transfer Characteristics of Flowing Particles in Horizontal Cold Water Tube

Sung-Chan Jung, Jae-Min Park, Ki-Won Park*

Graduate School, Chonnam National University, Yeosu 550-749, Korea

*Dep. of Refrigeration & Air-conditioning Engineering, Chonnam Nat'l University, Yeosu, 550-749, Korea

요 약

본 연구에서는 평활관을 사용하는 냉수코일에서의 열교환 능력을 향상시킬 수 있는 방법을 강구하고자 하여 관내 세정용으로도 그 효과가 기대되는 3가지 크기의 플라스틱비즈를 유동입자로 사용할 경우의 열전달특성에 대해 실험적으로 검토하였다. 이는 아이스슬러리에 의해 관폐쇄가 일어나는 것을 방지하면서 관내 유동 슬러리로 열전달을 향상시킬 수 있는 방안의 일환도 될 것으로 기대된다.

본 연구에서 냉수에 플라스틱 입자를 투입하였을 때의 열전달특성에 대해 실험한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- (1) 열전달계수는 입구측에서 출구측으로 갈수록 감소하였고 관상부에서의 열전달계수가 관하부나 좌·우측부보다 약간 높게 나타났다.
- (2) 2×6mm 입자인 경우 유속이 1.0m/s 일 때 입자들이 유속에 의한 영향으로 관내에서 불규칙적인 유동양상을 보였다.
- (3) 입자농도에 따른 열전달계수는 입자 종류에 따라 다른 경향을 보여 입자의 크기와 비중이 유속에 의해 영향을 받는 것으로 판단된다.
- (4) 평균열전달은 1.0m/s에서 입자가 있는 경우 열전달계수가 입자가 없는 경우보다 약 7%~32% 높게 나타났으며, 2×6mm 입자의 열전달계수가 가장 높게 나타났다. 0.5m/s에서는 입자가 있는 경우가 입자가 없는 경우보다 약 39%~49% 높게 나타났으며 5mm 입자의 열전달계수가 가장 높게 나타났다.
- (5) 입자가 없는 경우보다 입자를 포함했을 때 열전달이 향상됨을 알 수 있었고, 이는 관내에서의 유속 및 관경 등에 따라 적절한 크기의 입자를 사용하면 아이스슬러리에 의해 관폐쇄가 일어나는 것을 방지하고 슬러리로 열전달을 향상시켜 냉수관의 설계 및 제작에 큰 효과를 기대할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Naoki, S., 2000, Heat transfer enhancement technology and heat exchanger (heat exchangers for air conditioning), Refrigeration, Vol.75, No.875, pp.748-753.
2. Katoh, K., 2003, Heat transfer enhancement and pressure loss in the channel with a vortex generator, Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers, Vol.69, No.685, pp.2091-2098.
3. Park, K.W. and Kim, K.M., 2005, Influence of velocity on pressure drop of flowing ice slurry in elbow and its continued inclined tube, Korean journal of Air-Conditioning and Refrigeration Engineering, Vol.17, No.7, pp.635-641.