

# 순환 유동층 열교환기의 유동과 열전달 특성

배성택\*, 안수환† 손강필\*

경상대학교 기계항공공학부, 경상대학교 대학원\*

## Characteristics of Fluid Flow and Heat Transfer in the Fluidized Bed Heat Exchanger

Sung Taek Bae\* Soo Whan Ahn†, Pil Son Kang\*

\* School of Mechanical & Aerospace Engineering, Gyeongsang National University, Institute of Marine Industry, Tongyong 650-160, Korea

† Marine Engineering Dpt, Graduate School, Gyeongsang National University, Tongyong 650-160, Korea

### 요 약

수직형 원통다관형 열교환기의 시험부의 높이는 705 mm이고 통(shell)의 직경은 80.4 mm, 다관(tubes)의 직경은 14.2 mm로 하였다. 시험부 출구측에 스크린을 설치하여 고체입자들이 밖으로 나가지 않게 하였고, 입구측에는 입구관을 U자형으로 제작하여 운전이 정지 시에는 입자들이 U관의 아랫부분 쪽으로 입자들이 모이게 하여 더 이상 입자들이 전진되지 않게 하였다. 시험부에는 통(shell)내부에 뜨거운 수돗물이 튜브내의 차가운 물과 대향류로 흐르게 하였다. 본 연구에서는 고체입자의 자연순환에 의하여 오염물질을 세정함으로써 오염(fouling)이 되지 않는 최적의 순환유동층 열교환기를 개발하는데 필요한 자료를 제공하고자 유리입자, 철, 구리, 알루미늄, 모래 등 다양한 입자들에 대하여 순환유동층 열교환기의 열전달 특성과 CCD 카메라를 이용한 가시화 실험을 통해 고체입자가 튜브벽면을 충돌하는 유속범위를 고찰하였다. 연구를 수행한 결과 아래와 같은 결론을 얻었다.

- 1) 고체입자가 튜브벽면에 충돌하는 속도범위는 밀도가 클수록 높았다.
- 2) 입자의 비중이 크고 거칠수록 그리고 구(sphere)에 가까울수록 열전달계수가 증가 하였다.
- 3) 순환유동층일 경우 수정대수평균온도차가 적어 열교환기 크기를 줄이는데 유익하였다.
- 4) 튜브측이 셀측에서 보다 열전달계수가 컸다.

### 참고문헌

1. Lee, K. B. and Park, S. I., 1994, Heat Transfer to a Downward Moving Solid Particle Bed Through a Circular Tube, Trans. KSME, Vol. 18, No. 6, pp. 1551-1558.
2. 이윤표, 윤성영, 정중수, 김내현, 1995, 순환유동층 열교환기내의 화울링 저감 및 열전달 향상 기구, 공기조화냉동공학논문집, 제 7권 3호, pp. 450-460.
3. Stromberg, L., 1982, Experiences of Coal Combustion in a Fast Fluidized Bed, Proc. 7th International Fluidized Bed Combustion Conference, Vol. 2, pp. 1152-1163.