

산업용 전기 집진기 내 유동 균일성에 대한 입구 디퓨저 확장각의 영향

권 현 구*, 박 석 환*, 조 형 희*

연세대학교 대학원 기계공학과, 연세대학교 기계공학과

Effect of inlet diffuser-angle for flow uniformity of industrial electrostatic precipitators

Hyun-Goo Kwon*, Suk Hwan Park*, Hyung-Hee Cho*

*Graduate School of Mechanical Engineering, Yonsei University, Seoul 120-749, Korea

† School of Mechanical Engineering, Yonsei University, Seoul 120-749, Korea

요 약

산업용 전기 집진기(Industrial electrostatic precipitator)의 집진부(collecting chamber)로 유입되는 유동의 균일도는 집진 효율에 큰 영향을 미친다. 전기 집진부 입구에는 챔버 내 일반적으로 유동 제어를 위해 디퓨저(diffuser)가 설치되어 있는데, 이 디퓨저의 확장각(divergence angle)에 따라서 다양한 유동 특성들이 나타난다.(1) 디퓨저 출구에서의 균일한 유동장을 만들기 위해서 다공판이 많이 사용되고 있으며, 다공판의 개수, 간격 그리고 다공율 등이 디퓨저 출구에서의 유동 균일성에 큰 영향을 미친다.(3) 본 연구에서는 60°와 90°의 확장각을 가지는 디퓨저 출구에서의 유동 균일성을 확보할 수 있는 다공판의 개수, 위치 그리고 다공율 제원을 도출하고자 하였다.

해석은 상용 CFD 코드인 Fluent(version 6.1)을 사용하였다. 메쉬 수는 약 15만개이며, RNG κ - ϵ 난류 모델(9)을 사용하였다.

90° 디퓨저에서는 60° 디퓨저의 유동과 매우 다른 경향을 보였다. 이에 따라 다공판을 적용하는데 있어서 다른 방법을 적용하였다. 60° 디퓨저에서는 2개의 다공판을 적용하였다. 각각의 다공판 다공율은 58%와 53% 였다. 이 때, 디퓨저 출구에서의 유속의 RMS%(10)는 약 20%로 균일하게 나타났다. 90° 디퓨저에서는 벽 근처의 큰 박리 영역으로 인해서 다공율을 국소적으로 다르게 적용하여 다공판을 구성하였다. 1번 다공판은 전체적으로 58%를 적용하였으며, 2번 다공판은 58%와 53%의 다공율을 국소적으로 다르게 적용하였다. 이 경우, 디퓨저 출구에서의 유속 RMS%는 약 25로 비교적 균일한 유동을 얻을 수 있었다.

참고문헌

1. A.J. Ward-Smith, D.L. Lane, A.J. Reynolds, B. Sahin and D.J. Shawe, 1991, Flow regime in wide-angle screen diffusers, Int. J. Mech. Sci., Vol. 33, No. 1, pp. 41-54.
3. M.N. Noui Mehidi, J. Wu, I.D. Sutalo, C. Grainger, 2004, Velocity distribution downstream of an asymmetric wide-angle diffuser, Exp. Thermal and Fluid Sci.,
9. Speziale, C.G., and Thangam, S., 1992, Analysis of an RNG based turbulence model for separated flows, Int. J. Eng. Sci., Vol. 30, No. 10, pp. 1379-1388.
10. EP2 Industrial Gas Cleaning Institute Specifications, U.S.A., 1973.