

SNCR 공정의 관통노즐에서 Urea 분사량에 따른 NO_x 저감 및 Ammonia slip 고찰

현주수, 문승현*

한국에너지기술연구원

(shmoon@kier.re.kr*)

환경법 강화로 인하여 일반보일러, 발전시설, 소각시설 또는 소각보일러에서 질소산화물(NO_x) 대기오염물질 배출허용 기준은 각각 70(4)-250(4)ppm이하, 50(4)-600(13)ppm이하, 80(12)ppm이하이다. 중소규모 설비에서는 경제성 때문에 SNCR 공정이 주로 사용되나, 환원제의 불완전 혼합에 따른 암모니아 슬립 등이 문제점으로 대두되고 있다. 따라서 본 연구에서는, 환원제의 혼합성을 향상시키기 위해 500 Nm³/hr급 SNCR 공정의 환원제 분사노즐을 관통노즐로 선정하여, 환원제로는 Urea를 사용하고, Urea의 농도를 변화시키면서 NO_x 저감효율을 측정하였으며, 또한 관통노즐의 설치위치를 변화시키면서 분사노즐 분위기 온도와 체류시간의 영향을 비교 측정하였다.

관통노즐에서 Urea의 농도를 NSR 기준으로 약 0.5 에서 8.0 까지 변화시킬 경우, NO_x 저감효율이 50 ~85 % 까지 향상되는 결과를 보였다. 이때 NSR 2.0 이내에서는 NO_x 저감효율이 약 78 % 까지 급속히 향상되나, NSR 2.0 이상에서는 Urea 공급량 증가에 비해 NO_x 저감효율 향상 폭이 크게 둔화되었다.

NSR 약 1.0과 2.0에서 관통노즐의 위치를 SNCR 반응기 후단으로 옮겨 노즐 분위기 온도와 체류시간을 바꿀 경우, NO_x 저감효율은 약 10% 내외 낮아지는 경향을 보였다. 그리고 NSR 1.0과 2.0에서 NO_x 저감효율 향상에 비해 암모니아 슬립은 50 ppm에서 140 ppm으로 크게 증가하였다.