

PA46) 촉매필터를 이용한 먼지 및 질소산화물 동시제거기술 Removal of NO and Particulate Form Flue Gases was Investigated through the Catalytic Filter

심우철¹⁾ · 정순관¹⁾ · 박영옥¹⁾ · 이진홍

충남대학교 환경공학과, ¹⁾한국에너지 기술연구원

1. 서 론

대기오염은 최근 야기된 문제가 아니고 인류가 화석연료를 사용하면서 발생되었으며, 산업발달 과정에서 대기오염에 의한 많은 대형재해가 발생하였다. 최근에는 대기오염이 국제적인 문제가 아니라 국가간의 심각한 사회적 문제로 대두되면서 대기오염 물질에 대한 법적 규제치는 급속도로 강화되고 있으며, 농도규제에서 총량규제로 전환되고 있는 과정에 있다. 따라서 대기오염물질을 배출하는 공장은 강화되는 환경법규에 대해 능동적으로 대처하기 위하여 대기오염 방지시설을 신설하여야 하거나 기존의 설비를 확장하여야 할 처지에 있다. 기존의 배가스 처리공정은 주로 집진, 탈황 및 다이옥신 처리, 그리고 탈질 등의 단위공정들로 되어있으며, 집진과 습식 탈황을 위하여 배가스를 냉각처리 후에 탈질을 위하여 다시 온도를 높이는 비열효율적이며, 다량의 장치로써 시설비와 운전비가 과다하게 필요했다. 이점을 개선하기 위해 화력발전소, 소각로, 그리고 각종 산업공정에서의 배가스 중 분진과 질소산화물을 동시에 처리할 수 있는 촉매필터를 사용하여 배가스를 효율적이고 경제적으로 처리할 수 있는 공정과 촉매필터 개발에 관한 연구이다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 polyimide계열의 P-84를 여과체로 사용하였고, 촉매는 저온영역에서 우수한 질소산화물 제거효율을 보이는 $WO_3-V_2O_5/TiO_2$ 를 사용했으며, 촉매의 접착력 증진을 위해 si계열의 접착제를 사용하여 진공+담지법으로 필터를 제조하였다.

반응기 내에서 촉매담지량, 온도(150~230℃), face velocity(0.8~2.0m/min)에 대해서 실험한 결과 촉매담지량이 많을수록 온도가 높을수록 NO 전환율이 증가했고, face velocity는 작을수록 전환율이 증가되는 것으로 나타났다. face velocity는 작을수록 높은 전환율을 나타낸 이유는 face velocity가 커지면 접촉시간이 짧아지기 때문이다. 촉매필터의 접촉시간이 0.004sec이고 고정층 반응기의 접촉시간이 0.4sec으로 고정기의 접촉시간이 촉매필터의 반응시간의 10배인데 반해 전환율은 거의 비슷한 것으로 나타났는데 이는 촉매필터가 접촉시간을 길게 가짐으로써 높은 효율을 나타내는 것을 보여준다.

3. 결과 및 고찰

분진 및 질소산화물을 동시에 제거하기 위한 촉매필터의 경우 질소산화물을 효율적으로 제거하기 위해서는 최적의 촉매담지량과 접촉시간을 도출하여야 한다. 촉매담지량의 증가에 따라 질소산화물 전환율은 선형적으로 증가하지만 촉매담지량이 증가하면 필터의 압력손실이 커지기 때문에 압력강하를 고려한 결과 최적 담지량은 $0.46g/cm^2$ 으로 나타났으며, 반응온도는 210℃에서 최적을 나타냈다.

참 고 문 헌

- Y.M. Meytal and M. Sheintuch, Appl. Catal.A : General, 231,1 (2002)
G. Saracco and V. Specchia, Chem.Eng. Sci., 55, 897 (2000).