

### 1C3) 유동층 공기청정기의 가스상 물질 제거

## Removal of Gas-Phase Material by Fluidized Bed Air Cleaner

김지용 · 김성우 · 허우인  
삼성전자 생활가전사업부

#### 1. 서 론

최근 거주 공간의 실내 공기질을 향상시키기 위한 많은 수단이 연구/개발되고 실 환경에 적용이 되고 있다. 그중 공기청정기는 가장 쉽게 실내 오염물질을 저감하는 기술로 인식이 되고 있으나, 가스상 물질의 제어에 있어서 낮은 제거효율, 부산물 생성 등의 문제점을 가지고 있다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위해 기술적으로 많은 연구가 필요하며, 이에 본 논문은 가스상 물질의 제거 효율 및 흡착제의 수명 향상을 위한 활성탄 유동층 공기청정기의 연구에 대한 것이다.

#### 2. 연구 방법

상 향류 방식의 반응기를 구성한 후, 반응기내에 흡착제를 일정량 주입하여 유동 발생에 의해 흡착제가 난류 특성으로 불균일하게 반응기 내부에서 순환되도록 한다. 이때 흡착제는 활성탄(AC, activated carbon)을 사용하며, 미세한 활성탄이 시스템 외부로 배출되지 않도록 극세사 필터를 상, 하단에 설치한다. 반응기 내부로의 공기 유입측은 유입 유동이 흡착제의 전면에 균일하게 유입되도록 설계되어졌다.

가스상 물질 제거 실험은 5m<sup>3</sup> 챔버를 이용하여 실시하며, 회분식 실험법을 이용한다. 이 챔버에 일정 농도의 오염 물질을 주입한 후, 초기 단계와 5분 단위로 30분 후까지의 샘플링을 하여 오염물질의 저감 특성을 측정하였다.

#### 3. 결과 및 고찰

아세트알데히드의 30분 후 제거효율에 있어서 유동층 반응기는 기존의 고정층 반응기 형태의 공기청정기 대비 최대 25% 높음을 그림 1에서 알 수 있다. 흡착제가 공기 흐름 방향으로 유동을 함에 따라 실질적으로 오염물질과의 흡착 체류시간의 증가 및 완전 혼합반응이 가능하기 때문이며, 이러한 제거 효율의 상승은 측정 대상 모든 물질에서 유사하게 측정되었다. 또한 5분 이내의 초기 제거 속도 역시 기존 공기청정기 대비 33% 높음을 알 수 있다.

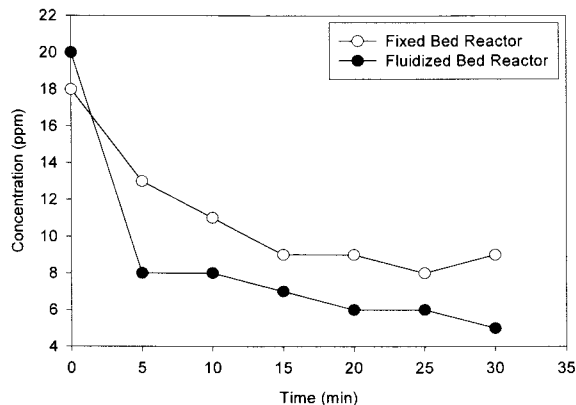


Fig. 1. Removal characteristic of Acetaldehyde by air cleaner.

반응 방식에 따른 차압의 변화는 유량에 따라 그 패턴이 상이함을 그림 2에서 알 수 있다. 일정 풍량이 하에서는 흡착제의 유동화 현상이 발생하지 않기 때문에, 고정층 반응기의 특성을 보이며 이때는 면 속도에 의해서만 차압이 결정되어지나, 풍량이 증가하여 유동화 현상이 발생하면 차압의 상승 속도가 급격하게 감소함을 알 수 있다. 설계 유속인 144CMH에서는 오히려 기존 공기청정기 보다 차압이 낮아 짐을 알 수 있다.

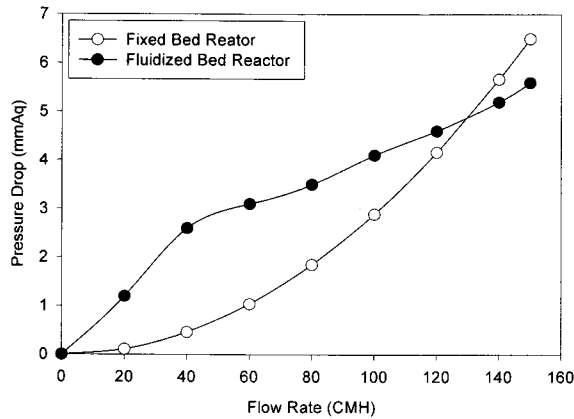


Fig. 2. Pressure drop characteristic by change of flow rate.

연구의 초기 단계로 가스상 물질의 효율 및 흡착제의 수명 향상 측면에서 지속적인 연구의 가치가 있다고 판단되어지며, 실내 공기질 제어 기술로 적용하기 위해서는 소음 저감기술 및 흡착제의 파쇄, 마모 현상으로 인한 입자상 물질의 재 방출 등은 해결해야 할 또 다른 문제로 판단된다.

#### 참 고 문 헌

- 박영식 (2004) UV/TiO<sub>2</sub>와 유동층 반응기를 이용한 안료의 광촉매 탈색, 환경과학회지, 13(10).
- 이상섭 (2003) 유동층 공정에서 Dry Sorbent의 마모 및 CO<sub>2</sub> 흡착 특성, 대한환경공학회지, 25(11).