

정전식 세정집진 기술

유 경 훈 | 한국생산기술연구원 선임연구원
E-Mail : khyoo@kitech.re.kr

1. 서론

분진을 수반하는 유해가스 혹은 고습가스 등을 액체에 의해 세정하고 청정하게 하는 것이 세정집진법(wet scrubbing)이다. 즉, 고체 또는 액체상 오염물질과 가스상 오염물질을 물이나 기타 용해제와 접촉시켜 세정수에 부착/용해시킴으로써 공기로부터 분리하는 조작을 말한다. 세정집진기(wet scrubber)는 건식 에어필터와는 달리 분진과 가스를 동시에 제거할 수 있고, 1 μ m 이상의 조대분진에 대해서는 그림 1에 도시된 바와 같이 주수량과 공기속도의 조절을 통하여 80% 이상의 높은 집진효율을 달성할 수 있다. 또한, 고온다습한 가스 중의 분진에 대해서는 온도를 내림과 동시에 입자를 응집시켜 분진의 분리를 용이하게 할 수 있는 등의 이점이 있다. 그러나, 기존의 기계식 세정집진기는 그림 1과 같이 서브마이크론 입자(1 μ m 이하)에 대해

서는 집진효율이 급격히 떨어져 10% 미만의 매우 낮은 효율을 보유하고 있어 집진이 거의 이루어지지 못하고 있다. 이는 세정집진기의 주 분진제거 메카니즘이 액적과 분진간의 관성충돌(inertial impaction)에 크게 의존하고 있기 때문이다. 따라서, 서브마이크론 입자의 높은 전기적 이동율(electrical mobility)을 이용한 정전인력(electrostatic attraction)을 도입하면 크게 개선될 수 있다.

2. 원리

먼저 세정집진공간에 유입되기 전의 상류측에 1차 하전기(pre-charger)를 이용하여 분진을 양전하로 하전시킨다. 정전노즐을 통하여 분사되는 수액적들을 음전하로 하전시킨다. 이때, 1차 하전기와 정전노즐에 인가되는 전압이 모두 양전압이 되도록 기술적으로 해결하면 기존의 2단 하전식 전기집진기에 널리 사용되고 있는 양전압 파워팩 1개를 이용하여 1차 하전기와 정전노즐 양측에 쉽게 전압을 공급할 수 있다. 따라서, 세정집진공간에서 양전하의 분진과 음전하의 수액적간의 강한 정전인력에 의해 강력한 집진이 발생된다. 이를 공조용이나 가정용으로 개발하면 건식 에어필터의 단점인 수용성 미스트나 친수성 유해가스(암모니아, SOx, 황화수소 등)와 분진을 동시에 제거할 수 있고 활성탄 필터 등을 대체할 수 있어 차압으로 인한 에너지 소비량을 저감시킬 수 있다. 산업용의 경우에는 고효율화로 인해 주수량을 저감시킴으로써 기존 세정집진기의 물소모량을 줄일 수 있어 운전비용 및 처리비용의 감소가 달성된다.

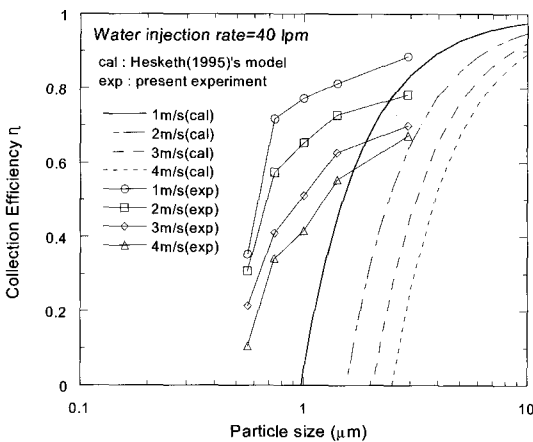


그림 1. 기계식 세정집진기의 입경별 집진효율