

PE14) PB재 생산시 발생하는 White plume 원인 및 처리방안 연구

A Study on the Application of White Plume Treatment Method at the Producing Particle Boards

조성웅 · 이병규 · 김광덕 · 송우찬¹⁾ · 안미옥
울산대학교 건설환경공학과, ¹⁾성장기업

1. 서 론

PB(Particle Board) 및 MDF(Medium Density Fire board) 제조공정에서 배출되는 대기오염물질에 대한 방지시설은 배출공정에 따라 먼지제거용 사이클론 및 여과집진기 그리고 습식전기집진기와 Wet Scrubber를 운영하고 있다. 이 중 Presser 배출가스를 처리하고 있는 세정시설의 배출구에서 나타나는 백연 또는 청연(Blue Haze)현상이 민원의 대상이 되고 있어서 이를 해결하기 위해서 본 연구가 수행되었다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상 시설

본 연구대상이 되는 배출시설은 수지 등 첨가제가 가미된 원재료를 보드의 모양으로 성형한 것을 고열과 고압을 이용하여 제품을 생산하는 연속식 프레스(Contiroll Press)의 열압공정이다. 프레스로부터 배출되는 오염물질은 수지 등 부원료가 혼합된 원료칩이 열압공정에서 가압, 가열될 때 배출되는 것으로 수지 및 원료칩에 포함되어 있는 포름알데히드, 기타 VOCs 물질과 프레스 체인 및 스틸벨트 부분에 분무되는 윤활유가 배출후드를 통하여 배출되고 있었다. PB 원료칩은 소나무가 주원료로써 폐가구 등 재생칩을 약 20% 정도 혼합하여 사용하고 있었으며, 여기에 펠라민수지와 요소수지 및 왁스에멀전을 혼합하여 PB를 생산하고 있다.

대상 배출시설의 방지시설은 1차적으로 Cyclone을 2중으로 설치 운전하고 있었으며, 이후 수세정 충전탑식 세정탑을 운영하고 있었다. 열압공정의 PB원료칩의 부산물 중 큰 입자들은 대부분 Cyclone을 통해 제거되고 있었다. 세정탑의 세정액에서 미세입자나 윤활유 등 분무입자 일부가 탑의 순환액을 통하여 흡수되고 있음을 COD변화 실험 및 순환수 상태를 보고 알 수 있었다.

2.2 실험방법

PB 및 MDF 제조공정 Stack에서 관측되는 백연제거를 위하여 Venturi Scrubber를 도입하였다.

기존의 세정탑 배출구에서 나오는 가스로 FAN을 통해 Venturi Scrubber에 가스를 흡인하였다. Venturi Scrubber의 노즐을 통해 순환수를 분사하여 흡인된 가스를 강압적으로 충돌시켜 응결시켰다.

응결되어 입자크기가 커진 가스들은 Venturi Scrubber의 Stack에 위치한 Demister를 통과하면서 기액 분리가 되게 조절하였다.

이때 팬 흡입 측 댐퍼의 개방 정도를 조정하여 입구가스의 유량을 20m³/min, 15m³/min, 10m³/min, 5m³/min으로 각각 조정하여, 각기 케이스마다 순환수에 압력을 0kg/cm²G, 0.5kg/cm²G, 1.0kg/cm²G, 1.5kg/cm²G, 2.0kg/cm²G, 2.4kg/cm²G로 변화시켜 노즐에서 뿜어주는 스프레이 양을 변화시켰다. 또한 Venturi Scrubber 순환수의 노즐을 병렬로 설치하여 처리 전과 후의 백연발생 현상을 비교하였다(그림 1).

3. 결과 및 고찰

Venturi Scrubber에 투입되는 입구가스의 유량변화에 따른 백연감소효과는 크지 않았다. Venturi Scrubber에서 분사되는 순환수의 펌프압력이 1.0kg/cm²G 이상일때부터 백연감소효과가 관찰되기 시작하여 순환수의 펌프압력이 증가 할수록 백연감소효과가 증가하였다.

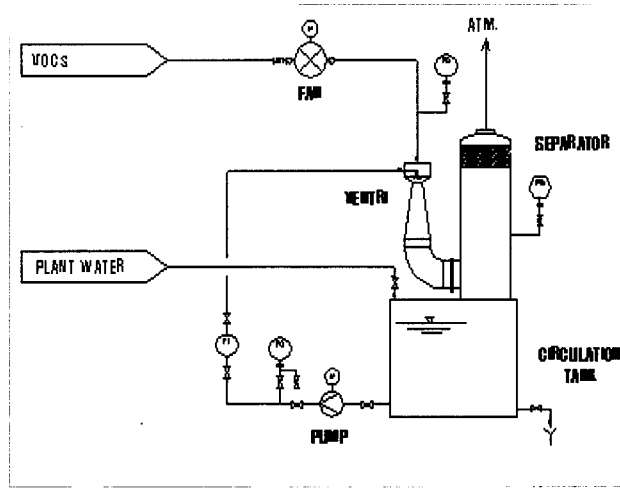


Fig. Venturi scrubber를 이용한 백연저감 실험장치도.

Venturi의 순환수에 청수를 주입한 후 1주일간 순환수의 COD를 관찰하였다. COD는 급격히 상승하여 1주일 후 포화상태에 이르렀으며 이후 백연감소효과가 다소 작아졌다. 이는 순환수의 용해도가 포화상태 일 때 백연저감과 관련이 있는 것으로 예상된다. 따라서 순환수의 장시간 사용을 위한 별도의 처리시설이 요구된다.

그림 2는 Venturi Scrubber에서 순환수를 분사하기 전에 발생하는 백연현상을 나타내고 있다.

그림 3는 순환수의 펌프압력이 2.4-kg/cm²G 일 때 백연이 감소된 결과를 보여주는 사진이다. 육안으로 관측 시 Venturi Scrubber의 순환수 분사 전에 발생된 백연의 색깔정도가 80% 이상 감소하였다고 평가 되었다.

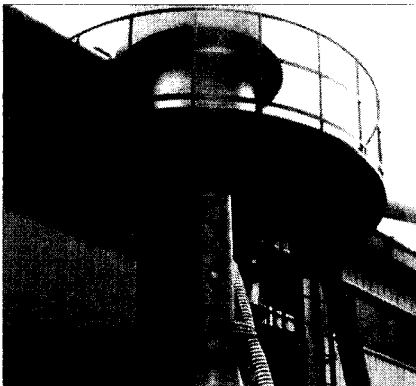


Fig. 2. Venturi 가동 전.



Fig. 3. Venturi 가동 후.

사 사

본 연구는 환경부지정 울산지역환경기술개발센터의 연구비지원에 의하여 수행한 연구과제입니다.

참 고 문 헌

이병규, 조성웅, 류종찬, 김정기 (2005) 열병합 발전시설의 배출가스 중 White Plume 처리방안 타당성 연구.