

작업환경을 위한 TLV의 근거

Manganese Tetroxide



TLV-TWA, $1\text{mg}/\text{m}^3$ as Mn



Manganese Tetroxide는 흑갈색 분말형태로서 물리 화학적 성질은 분자량 228.79이고 비중 4.876 그리고 융해점 $1,564^\circ\text{C}$ 이다. 이 물질은 불용성이고 염산에 녹는다. 용해된 망간철의 주입이나 주물공정에서 주로 발생하는 망간철흡은 X-ray 회절분석법을 통해 대부분 Manganese Tetroxide로 발견되어진다.⁽¹⁾ 망간산화물 질들이 공기 중에서 강하게 가열되어질 때마다 발생하는 흡은 Mn_3O_4 이다.⁽²⁾

러시아 근로자에서 폐렴과 같은 폐질환이 보고되어 동물실험의 결과 새끼쥐에서 3μ 보다 작은 입자크기형태인 MnO , MnO_2 , Mn_3O_4 는 내기관 현탄액물질로 발견되었다.⁽³⁾ 특히 중요하게 관찰된 것은 산화물들이 증가할수록 더욱 유독하고 6개월에서 12개월 저장되어진 것들보다 새롭게 제조된 산화물들에서 더 큰 독성을 나타낸다. 망간흡 독성이 발생한 2가지 사례의 사업장 조사 결과 $2.7\text{mg}/\text{m}^3$ 과 $4.7\text{mg}/\text{m}^3$ 사이의 농도를 나타내었다.⁽⁴⁾ 또한 이 연구의 불충분한 대기분석자료에 대해 고찰한 결과 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 정도로 비슷함을 밝혔다.⁽⁵⁾ 펜실바니아 철강공장에서 1957년부터 1965년까지 연구한 것을 살펴보면 71명 근로자 중 5명이 만성 망간중독이 보고되었다. 5가지 사례 중 3가지 사례는 망간철흡 노출에 의해 발생하였고 2가지 사례는 망간철 분진에 노출되어 발생하였다.⁽⁶⁾

망간흡에 노출된 3명의 근로자 중 2명은 5년 동안 금속주물 공정에서 망간흡의 평균농도가 대략적으로 $13.3\text{mg}/\text{m}^3$ 되는 곳에서 주입자로 근무하였다. 조사기간동안 대기망간농도가 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 이하로 발생하는 주입공정에서 망간흡에 노출된 사람은 과민성증상이 나타날 가능성이 있었고 대기망간 농도가 거의 $30-50\text{mg}/\text{m}^3$ 에

근접하여 발생하는 망간철 분쇄와 스크리닝 공정에서 근무한 2명의 근로자들에게서는 중독증상이 발생하였다. 비록 같은 공정에 일한 다른 사람들이 중독된 두 근로자들 보다 덜 노출되었을지라도 장기간 동안에 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 이상 심각한 수준에 노출되었을 것이다. 흡의 대표적인 독성에 대한 보고서에 의하면, 2년 동안 다량의 망간전기아크를 사용하는 용접공정에서 $7.5\text{mg}/\text{m}^3$ 농도로 망간 흡노출로 인해 명백한 망간중독 사례와 가능성 있는 사례가 보고 되었다. 노출된 용접공에서 확실한 징후는 6개월후에 나타났다.⁽⁶⁾⁽⁷⁾

위의 자료를 통해 알 수 있듯이 망간흡은 일반적으로 동일한 농도의 망간을 포함한 분진보다 더 유해하다는 것을 알 수 있다. 따라서 더욱더 제한되어져야 할 것이다.

Mn_3O_4 과 망간흡의 역효과로부터 보호하는 관점에서 시간 가중 평균치를 $1\text{mg Mn}/\text{m}^3$ 권고하고 있다.

인 용 문 헌

1. Whitman, N.E: Personal communication to TLV Committee member(1976)
2. Dooley, A.E: Personal communication to TLV Committee member(1973)
3. Levina, E.N and E.G Robachevsky: Gigena i Sanit 1:25(1955); abstract in Ind. Hyg Digest 19:948 (1955).
4. Whitlock, C.M., S.J Amuso and J.B Bittenbender: Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 27:454(1966)
5. Whiteman N.E. and A.D. Brandt Ibid., p. 459.
6. Smyth, LT. R.C Ruhf, N.E. Whiteman and T. Dugan: JOM 15:101(1973).
7. Martonik, J.E: Report to TLV Committee member (1976).