

슬러리펌프에서 크롬함량의 변화에 따른 보로나이징 특성 평가 (Evaluation of characteristics of boride layer with Cr content)

박해웅(한국기술교육대학교), 김민태(한국전력연구원), 이의열, 변재욱*(안동대학교)

1. 서론

국내 발전소 배연탈황설비에 사용되고 있는 슬러리 펌프는 가혹한 침/부식 환경에서 노출되어 있어 정기점검시 침부식에 의한 손상이 많이 발생하고 있다. 주로 사용하고 있는 펌프소재는 Cr과 탄소를 다량 함유하고 있는 고크롬 백주철로서, 열처리를 통하여 마르텐사이트를 기지내에 미세하게 분포시킴으로서 재료의 강도 및 인성을 증가시킨다. 고크롬고탄소 주철은 내침부식성이 우수한 반면, 가격 상승과 크롬산화물의 조대화 등에 따른 재료의 취약성 및 가공의 어려움 등이 본 연구에서는 크롬 주철에 비하여 표면경도를 상당히 향상시킬 수 있는 보로나이징 기술을 적용하고 형성되는 보라이드 층에 대한 평가를 수행하였다.

2. 실험방법

소재는 현재 배연탈황설비의 슬러리펌프로 사용되고 A49 소재에 비해 크롬함량이 낮은 12%Cr 소재로부터 30%Cr 소재까지 5종류의 소재를 주조하였다. 또한 일부 소재는 탄소의 양을 증가시켜 고크롬고탄소 소재를 준비하였다. 주조된 소재는 가공하여 직경 1.5cm, 두께 3mm의 시편으로 준비하였다. 이 시편들은 ASTM 규격에 맞게 소둔, 소입 및 템퍼링 열처리를 수행하였고 일부 시편들은 950℃에서 보로나이징(pack boronizing) 처리를 하여 표면에 보라이드 층을 형성시켰다. 이렇게 준비된 시편은 경도 및 내식성, 그리고 미세조직 등을 비교평가 하였다.

3. 결과 요약

- 1) Cr 합금원소의 함량이 증가할수록 보라이드층의 두께는 감소하였다. 또한 같은 양의 크롬함량을 함유한 재료의 경우에는 탄소의 함량이 높은 경우가 코팅층의 두께가 증가하였다.
- 2) 보라이드 층에서의 경도값은 크롬의 함량이나 냉각방법에 관계없이 1700~1800HV 정도로 열처리된 모재경도값에 비하여 약 3배 증가하였다.
- 3) 보라이드 층의 두께가 증가하면 내식성도 증가하고, 18% 크롬백주철의 경우 보라이드층의 두께가 약 80um일 때 그 내식성이 30% 크롬백주철과 비슷하였다.

참고문헌

1. I.M. Moustafa, M.A. Moustafa, A.A. Nofal, Materials Letters, vol.42, p371, 2000
2. C. Bindal and A.H. Ucisik, Surface Coatings Technology, vol.122, p208, 1999

3. B.S. Mann, *Wear*, vol.208, p125, 1997
4. L.Ning, D. Zhonggang, and H. Menggen, *Mater. Sci. Technol.*, vol.7, p1057, 1991