

크롬강의 질소이온 주입에 따른 기계적 특성 변화
The Changes in Mechanical Properties of Chromium Steel by Nitrogen Implantation

김범석^{a*}, 이상을^a, 이재상^b, 김계령^b

^a한국항공대학교 항공재료공학과

^b원자력연구소 양성자기반공학기술개발사업단

1. 서론

이온주입기술은 이온을 고에너지로 가속시켜 재료의 표면에 주입하여 표면에 이온주입층을 만드는 표면처리 기술이다. 최근에는 이를 이용한 금속, 세라믹, 고분자 등 첨단소재의 이온주입을 통하여 표면특성을 향상시키려는 연구가 활발히 이루어지고 있고 특히, 질소 이온주입에 의한 공구강 등의 내구성 및 수명 향상은 잘 알려져 있다. 이 연구에서는 크롬강에 질소 이온을 주입시켜 더 우수한 기계적 특성을 얻고자 한다.

2. 본론

크롬강의 시편은 각각 120keV의 에너지로 질소를 각각 $1\sim 4 \times 10^{18}$ ions/cm²의 양을 주입하여 기계적 물성을 비교하였다. 질소이온 주입후의 질소이온층의 두께와 질소량을 측정하기위해AES(Auger electrons spectroscopy) 분석을 실시하였고, 질소주입량에 따른 경도 측정을 위해 nano-indentation을 사용하였고 마모 특성을 평가를 위해 마찰마모와 충격마모를 실시하였다.

3. 결과

이온주입의 경우 이온주입량에 증가함에 따라 기계적 특성이 증가하였다. AES의 결과에 의하면 120keV 4×10^{18} 시편의 경우 대략 2000Å 정도까지 약30at%정도가 주입된 것으로 나타났다, 질소를 4×10^{18} ions/cm² 주입한 시편의 경우 10Gpa 정도의 경도를 갖으며 모재시편의 3.5Gpa보다 3배정도 증가하였다. 마찰마모의 경우 질소를 4×10^{18} ions/cm² 주입한 시편의 경우 마찰계수가 0.3정도로 이온주입하지 않은 시편보다 매우 우수하였고 충격마모의 경우도 질소이온주입하지 않은 시편보다 우수하였다.

참고문헌

1. L.R. Shen, K. Wang, J. Tie, H.H. Tong, Q.C. Chen, D.L. Tang, R.K.Y. Fu and P.K. Chu, Surface and Coatings Technology, Volume 196, Issues 1-3, 22 June 2005, Pages 349-352
2. L. D. Yu, T. Vilaithong, B. Yotsombat, S. Thongtem, J. G. Han and J. S. Lee, Surface and Coatings Technology, Volumes 103-104, May 1998, Pages 328-333
3. Manyuan Li, Émile J. Knystautas and Madhavarao Krishnadev, Surface and Coatings Technology, Volume 138, Issues 2-3, 16 April 2001, Pages 220-228