

이온질화처리를 통한 AISI 4340 steel의 기계적 특성 개선 및
표면처리시 발생하는 치수 변형에 관한 연구

Development of surface treatment technique for the improvement
of wear characteristics on EHA hydraulic Pump and study on the dimensional changing a
AISI 4340steel during ion nitriding

김은영, 김명근, 김정택, 이상을
한국항공대학교 항공재료공학과

1. 서론

항공기 엔진의 유압펌프는 고효율, 중량감소등에 중점을 두어 전기 유압식 서보 구동장치에서 Electro-Hydrostatic Actuator System(EHA)로 변화하는 추세이다. EHA를 구성하는 각 부품 중 실린더 배럴은 최대속도 10,000rpm 이상의 조건을 충족하면서 누설, 마찰손실이 적은 특성을 요구한다.[1-3] 실린더배럴의 기계적 특성을 향상시키고자 [4,5] 균일하며 고른 조직을 갖는 조건의 이온질화처리를 실시하였으며 공정시 발생하는 치수의 변형을 최소화하는 최적조건을 연구하였다.

2. 본론

본 연구에서 사용된 시편은 EHA 유압펌프 부품의 형상을 고려하여 제작하였으며 재료는 AISI 4340이다. 실험 전 시편 표면의 청정을 n이하로 연마 후 초음파 세척을 하였으며 세척과정을 마친 시편은 불균일한 질화층 생성을 초래하는 Hollow cathode 현상을 방지하기 위하여 지그에 고정하여 이온질화장비에 장착하여 질화를 실시하였다. 본 실험에서는 공정 중에 발생하는 열로 야기되는 치수 변형을 최소화하면서 고르고 안정된 질화층 생성을 목적으로 플라즈마 전원을 변화시켜 질화처리를 실시하였다.

3. 결과

이온질화시 Bipolar 전원을 공급했을 때 상당히 안정적이면서도 얇은 질화층을 형성하지만 duty Ratio가 질화조직에는 큰 영향을 끼치지 않는다. Bipolar전원공급의 duty Ratio를 조절함에 따라 최대 781Hv의 경도 값을 갖는다. 또한 이온질화를 실시할 때 전원공급을 직류전원이나 Unipolar전원 대신 Bipolar전원을 공급하면 치수변형을 극소로 줄일 수 있다. 이유는 Bipolar전원이 Arc방전이 전혀 발생하지 않을 뿐만 아니라 Hollow cathode discharge 효과가 미세하게 발생하므로 시편의 균일한 온도가 유지 가능하여 질화시 발생하는 열변형량을 줄일 수 있기 때문이다.

참고문헌

- [1] Merrit, Herbert, "Hydraulic Control Systems" John Wiley & Sons, Inc., 1967.
- [2] N.N. "Secondary by Name But Not by Nature", Aircraft Technology Engineering & Maintenance-April/May, 2001, pp.28-33
- [3] Sutton, Oliver "Super Jumbos: New Systemsto Boost Performance, Cut Costs" INTERVIA, July/August 1997, pp.31-33
- [4] L.C.Gontijo, R.Macjhado, E.J.Miola, L.C.Casteletti, P.A.P.Nascente / Surface and Coating Technology /183(2004)10-17
- [5] Michel, T. Czerwiec, M. Gantois, D. Ablitzer, A. Ricard, Surf. Coat. Technol. 72 (1995) 103.