

EHA 용 유압 펌프의 마모 특성 향상을 위한 표면처리 기술 개발
Development of surface treatment technique for the improvement of
wear characteristics on EHA hydraulic pump

김성대*, 이상을(한국항공대학교)

1. 서론

항공기의 각종 control surface들은 일반적으로 유압실린더에 의해 작동되고, 이에 필요한 고압의 유압 오일은 중앙 유압펌프로부터 배관을 통해 공급받는 구조를 띠고 있다. 따라서 항공기 전체에 소요되는 유압 배관의 길이가 길게는 수 km에 달하기도 하고, 그 무게는 pay load를 줄이는 원인이 되어 왔다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방안으로서 새로 도입된 것이 유압 펌프를 소형화하여 각 유압 실린더에 분산, 집적시키는 "Extended fly-by-wire" 개념이다. 이 시스템의 핵심은 유압 펌프, BLDC형 서보 모터, 오일 탱크, 보조 밸브, 유압 실린더가 하나로 집적되어 외부에서의 유압 공급 없이 전기신호만 입력하면 유압 실린더의 변위가 제어되는 소위 "EHA (Electro-Hydraulic Actuator 또는 Electro-Hydrostatic Actuator)이다. 즉, 서보 모터에 의해 약 10,000rpm 까지 구동되는 소형 유압 펌프와 유압실린더를 직접 결합하여 유압실린더의 구동 속도 및 변위를 제어하기 때문에 고가의 서보 밸브와 유압 배관이 필요 없게 되고 시스템 효율도 획기적으로 향상된다. 본 연구를 통하여 EHA용 유압 펌프의 마모특성 향상을 위한 표면처리 기술 개발과 그에 따른 고속 마모 실험을 통하여 EHA의 제조 및 성능 개선에 관한 노우 하우를 확보하고, 나아가서는 향후 EHA의 국산 개발을 위한 기반 기술을 확보하고자 한다.

2. 실험방법

유압 펌프의 소재인 AISI 4340의 플라즈마 질화의 최적 조건을 확립하기 위하여 가스비, 온도, pulse 파워 등 여러 가지 공정 변수를 두어 플라즈마 질화를 실시하였다. 시편의 형상은 실제 유압 펌프 부품의 형상 변수를 고려하여 제작하였으며, 플라즈마 질화 후 특성평가는 광학현미경, XRD, 비커스 경도계, 표면 조도계를 이용하여 실시하였다. 실제 유압 pump의 마모 조건을 실험하기 위하여 10000rpm을 구동할 수 있는 마모 실험 장치를 설계, 제작하였다.

3. 결과요약

공정 변수의 다양한 변화를 통하여 시편 형상에 대한 균일한 질화 층을 형성시킬 수 있었으며 공급되는 pulse 파워의 조절을 통하여 균일한 질화 층을 형성시킬 수 있었다. 온도 및 가스 비의 조절을 통해 화합물 층과 확산 층의 깊이를 조절할 수 있었다.

참고문헌

- 1) G.H.Jeong "Effect of Pulse Ratio on the Nitriding Characteristics of the Micro-pulsed Plasma Nitriding Treated AISI4140 Steels", J.Kor.Inst.Met.&Mater, 1999
- 2) H.Murrenhoff., Metal/carbon layers to reduce wear and friction on hydraulic components
- 3) T.Bacci, "Glow-discharge nitriding of sintered stainless steels", Surface and Coatings Technology, 2001