

MCrAlY 열차폐 코팅의 고온산화 (High temperature oxidation of MCrAlY thermal barrier coating)

성균관대학교 신소재공학과 고재환, 이동복

HVOF(High Velocity Oxygen Fuel)법을 사용한 MCrAlY(M=Ni, Co, Fe)계 열차폐 코팅(thermal barrier coating)은 열기관 내부의 극심한 환경 부하에 대해 구조물 표면에 열적, 화학적 장벽을 형성함으로써 구조물의 내구성을 향상시킨다. 이와 동시에 열차폐 효과는 구조물의 온도상승없이 내부 가동 온도를 높일 수 있게 함으로써 열효율을 상승시키고 연료 효율을 높여 가동비용 절감을 이룰 수 있는 동시에 고 연소를 통한 오염원의 배출을 감소시킬 수 있다.

본 연구에서는 H₂:O₂=5:1 분위기 하에서 HVOF법을 사용하여 Hastelloy-X 기판위에 125 μ m의 두께로 다음 5종류의 (Ni, Co, Cr)계 MCrAlY 코팅을 용사시켰다. 준비된 (Ni, Co)-Cr-Al-(Y, Ta, Re), (Ni, Co)-Cr-Al-(Y, Re), (Ni, Co)-Cr-Al-(Y, Ta), (Ni, Co)-Cr-Al-Y, (Ni, Co)-Cr-Al-Ir 코팅시편에 대한 산화성질을 조사하기 위해 대기 중 1000, 1100, 1200 $^{\circ}$ C에서 50, 100, 150, 200시간 등온실험(Isothermal oxidation)을 실시하였고, XRD, SEM/EDS, EPMA를 이용하여 생성된 산화막과 코팅 시편의 조직 변화를 조사하였다.

산화온도와 산화시간이 증가할수록 산화막의 박리가 많이 발생하였으며, 분석 결과 미세하게 분포된 α -Al₂O₃ 입자, NiCr₂O₄ 스피넬 상, 미세한 Cr₂O₃가 관찰되었고, 코팅 조성 변화에 따라 형성되는 이들 산화물의 존재비가 달라졌으며, 산화온도가 높아질수록 산화속도가 가속화되었다.

후기; 본 연구는 2002년도 전력기술기초 연구과제비 지원에 의해 수행되었습니다.

참고 문헌

1. C. H. Park, D. H. Oh, K. M. Cho and I. M. Park : J. Kor. Inst Met. & Mater. Vol. 37, No 5(1999)
2. H. S. Choi, B. H. Yoon, H. J. Kim and J. C. Kim, C. H. Lee : J. Kor. Inst Met. & Mater. Vol. 40, No 1(2002)
3. W. Brandl, D. Toma, J. Krüger, H. J. Granke, G. Matthäus : Surf. & Coat. Tech. 94-95 (1997) 21-26
4. W. Brandl, D. Toma, H. J. Granke : Surf. & Coat. Tech. 108-109 (1998) 10-15