

Fly-ash에 의한 발전소 보일러 튜브의 침식거동 (Erosion patterns of boiler tubes by fly-ash)

박해웅(한국기술교육대학교), 이의열, 변재욱*(안동대학교)

1. 서론

발전용 보일러 튜브는 전체 손상의 약 20~30%가 flyash에 의하여 발생되고, 특히 보일러 shutdown의 약 50%가 입자침식에 기인하고 있다. 이러한 flyash에 의한 보일러 튜브의 입자침식으로 인한 전력손실이 매우 큰 상태이다. 입자침식의 정도는 입자의 크기 및 형상, 입자의 충돌각도 및 속도, 소재의 경도 및 형상 그리고 주변온도 등에 의하여 결정된다. 또한 입자침식기구는 소재의 ductility에 따라서 아주 다르게 나타난다. 따라서 본 연구에서는 보일러 튜브의 입자침식시험을 실제 침식환경과 유사한 조건에서 수행하고, 주사전자현미경으로 침식면을 관찰하여 입자침식기구를 조사하고, 특히 침식율에 대한 침식변수(입자속도, 충돌각도, 온도, 입자크기 등)의 영향을 분석하였다.

2. 실험방법

본 연구에서는 독자적으로 입자침식장치를 제작하여 flyash의 침식영향을 평가하였다. Flyash는 XRD, SEM(EDX), 입도분석장치 등으로 분석하고, 이를 바탕으로 입자충돌각도, 침식온도 및 입자속도에 따른 침식율의 영향을 평가하였다. 침식률 평가는 STS403 소재에 대하여 실제 침식조건과 거의 유사한 환경에서 침식율을 측정하였다. 입자속도는 40m/s, 70m/s, 입자충돌각도는 30-90°, 침식온도는 20-300°C, 침식입자는 50 μ m SiO₂와 flyash를 사용하였다. 다양한 침식시험 후에 침식기구를 조사하기 위하여 침식된 면은 SEM(EDX)와 XRD를 사용하여 관찰, 분석하였다.

3. 결과 요약

- 1) SiO₂ 입자 충돌각도 30°, 45°, 60° 에서의 침식율이 90° 에서의 침식율보다 상대적으로 높고, 온도가 높을수록 침식율이 감소하고, 입자충돌속도에 비례하여 침식율이 증가하였다.
- 2) SiO₂에 의한 입자침식율 비교시험에서 입자 충돌각도 30°, 45°, 60° 에서의 침식율이 90° 에서의 침식율보다 상대적으로 높았다. 온도가 높을수록 침식율이 감소했고, 입자 충돌속도에 비례하여 침식율이 증가하였다.

참고문헌

1. Y.Y. Liu and Natesan, Surface and Coatings Technology, vol.36, p407, 1988
2. A.V. Levy, Surface and Coatings Technology, vol.36, 1988, p387

3. J.C. Hower, J.D. Roertson, G.A. Thomas, A.S. Wong, W.H. Schram, U.M. Graham, R.F. Rathbone and T.L. Robl, *Fuel*, vol.75, p403, 1996
4. L.L. Baxter, *Combustion and Flame*, vol.90, p174, 1992
5. W. Tabakoff and V. Shanov, *Surface and Coatings Technology*, vol.76-77, p75, 1985