

가스화기 내에 축적된 V_2O_3 제거를 위한 산화 조건 확립

김민경, 오명숙*

홍익대학교

(msoh@hongik.ac.kr*)

석유 코크스 회분의 주성분인 바나듐은 환원분위기의 가스화기에서 V_2O_3 의 산화바나듐을 형성한다. V_2O_3 는 용융점이 1940°C 로 높아 가스화기 온도에서 용융슬래그를 형성하지 않고 가스화기 내에서 축적이 일어나 조업을 방해 할 수 있다. 축적된 V_2O_3 를 제거하기 위해 주기적인 deslagging이 수행되어야한다.

산소분압이 증가할수록 바나듐은 $\text{VO} \rightarrow V_2O_3 \rightarrow \text{VO}_2 \rightarrow V_2O_5$ 로 변하고 용점이 감소하여 V_2O_5 의 용융온도는 690°C 이다. 따라서 축적된 V_2O_3 는 산화반응에 의해서 V_2O_5 로 변환시켜 제거할 수 있다. FactSage로 계산한 결과 산소분압이 0.01 이상에서는 V_2O_5 가 형성됨을 알 수 있었다. 그러나 급격한 산화는 V_2O_5 의 흐름을 갑자기 빠르게 하여 deslagging 과정에서 제어의 문제가 생길 수 있으므로 산화속도의 제어가 필요하다.

본 연구에서는 V_2O_3 제거를 위한 산화 조건의 확립을 위해 V_2O_3 의 산화속도를 산소분압과 승온속도의 함수로 측정하였다. 산화속도는 고온 TGA를 사용하여 V_2O_3 의 무게증가를 측정하여 구하였다. V_2O_3 를 Air를 이용하여 산화 시 승온속도가 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 일 때 산화반응은 334.8°C 에서 시작하여 645.3°C 에서 종결되었고, 승온속도가 $5^\circ\text{C}/\text{min}$ 일 때는 284.9°C 에서 시작하여 610.1°C 에서 종결되었다. 따라서 산소분압이 0.21일 때 V_2O_3 의 산화속도는 용융점 아래의 온도에서 충분히 빨라 용융온도에서 급격한 V_2O_5 의 흐름이 예상된다. 용융된 V_2O_5 의 흐름을 제어하기 위해서는 이보다 낮은 산소분압이 필요할 것으로 보인다.