

백금 합금의 고온산화취발특성

김남석[†], 현승균[†], 김목순, 홍길수¹, 양승호¹, 윤원규¹인하대학교 신소재공학부; ¹희성금속(주)연구소
(skhyun@inha.ac.kr[†])

내열성과 내부식성, 촉매능력이 뛰어난 백금은 자동차 배출가스 정화촉매, 유/무기화학반응의 공정 촉매, 석유화학산업에서의 촉매 등 촉매 뿐만 아니라 용융유리용 도가니, 유리 섬유용 부싱 등의 유리산업, 백금 열전대 외에도 전기/전자기기, 치과용 합금, 장신구, 항공우주, 등의 많은 분야에서 폭넓게 쓰인다. 한편 낮은 기계적 특성을 개선하기 위하여 로듐 등의 백금족 원소를 첨가한 합금을 제조하여 이용하고 있지만 로듐의 공급 부족과 이에 따른 가격 상승으로 인한 대체조성의 설계가 요구되고 있다. 또한 고온의 산화분위기에 노출이 되면 산화물이 형성되고 이것이 취발하여 중량의 손실이 생긴다고 알려져 있다. 본 연구에서는 백금 합금의 이러한 문제점의 해결방안을 제시하고자 백금족 원소를 첨가하고 첨가 원소별 산화취발의 정도를 측정하였다. 시편은 plasma arc melting법으로 각각 Pt, Pt-20%Rh, Pt-11%Ir, Pt-10%Rh-10%Ir의 조성을 가지는 합금을 만든 후 압연을 하여 판상으로 만들었고, 이를 각각 1000°C, 1200°C, 1400°C 등에서 각각 96시간 까지 산화취발시켜 중량손실률을 측정하였고 이를 XPS를 이용한 표면분석을 하여 산화취발거동을 규명하였다. 그 결과 Pt-20%Rh가 가장 우수한 고온산화취발특성을 보였으며 상대적으로 고온산화취발특성이 좋지 않은 Pt-Ir 2원계 합금에 Rh를 첨가한 Pt-10%Rh-10%Ir 3원계 합금을 만들어 약 60% 향상된 결과를 얻을 수 있었고 이 결과를 증기압 관점에서 고찰하였다.

Keywords: 백금, 고온재료, 고온산화

Inconel 617의 결정립 미세화에 의한 내부산화거동이 크랙 전파에 미치는 영향

임정훈, 조태선, 김대경, 김영도[†]한양대학교
(ydkim1@hanyang.ac.kr[†])

니켈기 초내열합금 Inconel 617은 수소생산용 초고온 가스 냉각로의 열 교환기와 고온 가스관 등의 고온 배관용 후보재료로써, Cr, Mo, 와 W 등의 첨가물이 함유된 고용 강화된 합금으로, 우수한 고온 강도, 크립 저항성, 내부식성 및 내산화성을 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 결정립 미세화가 고온열화에 의해 입계를 따라 형성되는 internal oxide에 미치는 영향에 대해 평가하였고, 이러한 internal oxide가 인장응력 하에서 크랙 형성 및 전파에 미치는 영향을 평가하기 위하여 3-point bending test를 수행하였다. 미세한 결정립을 가지는 Inconel 617은 냉간압연 후 재결정을 통해 확보하였으며, as-received(AR)과 grain-refined(GR) Inconel 617은 950°C에서 2000시간 동안 He분위기 하에서 열화시험을 수행하였다. AR과 GR에 형성된 internal oxide은 깊이와 분포 등의 뚜렷한 차이를 보였으며, 이러한 차이로 인해 인장응력 하에서 크랙 전파의 큰 차이를 나타내었다.

Keywords: Inconel 617, Internal oxidation behavior, 3-point bending test, Crack propagation