

리튬용융염계에서 전해환원장치재료의 고온 부식거동

조수행†, 오종국, 조해동, 이종현, 김응호

한국원자력연구원
(nshchol@kaeri.re.kr†)

용융염 취급기술은 제트엔진, 연료전지, 촉매, 태양에너지 그리고 금속정제 등에 집중 연구되고 있으며, 또한 고온 용융염을 취급하는 기기 및 구조재료의 부식에 대한 연구도 지속적으로 진행되고 있다. 사용후핵연료 전해환원공정은 650 °C 이상의 고온에서 부식성이 강한 용융염 상에서 반응이 이루어지고, 또한 사용후핵연료의 취급으로 인해 핫셀 내에서 원격으로 운전되기 때문에 공정의 산업화를 위해서는 무엇보다도 고온 용융염 상에서 안정하고 신뢰성 있는 재료의 개발이 선행되어야 한다. 특히 고온 용융염 전해환원공정은 산화전극에서 산소가 발생하는 산화성 분위기에서 이루어지기 때문에 이에 적합한 반응기재료의 개발은 매우 중요하다. 본 연구에서는 전해환원 공정장치의 구조재료 개발의 일환으로 최적 합금설계 자료를 도출하기 위해 제조된 Ni-base 합금을 고온 용융염 산화성 분위기에서 합금의 부식거동을 고찰하였다. 용융염 LiCl-Li₂O계 산화성 분위기에서 부식거동을 고찰한 결과, 부식환경온도; 650 °C, 부식시간; 72 ~ 216 시간, Li₂O 농도; 3 wt%, 혼합가스 농도; Ar-10%O₂ 조건에서 부식층은 연속적으로 치밀하게 형성되었으며, 외부부식층은 Cr, Ni-산화물, Cr, Ni, Al-산화물이고 외부부식층의 직하에 Si, Al, Ti, Nb 등이 산화되어 부식층을 형성하는 것으로 나타났다. 이러한 산화물들은 산소의 내부확산을 억제하여 부식속도에 영향을 미치는 것으로 판단된다. 또한 Cr 함량이 높으면 부식층의 박리와 균열을 나타내며, 외부부식층 직하에 Si, Ti, Nb 등의 산화물이 간헐적으로 형성되었다.

Keywords: lithium molten salt, structural material, hot corrosion

무기바인더를 이용한 고 접착성 내화 코팅제의 개발

이상진†, 이용천, 조명산*

목포대학교 신소재공학전공; *(주) 한홍, 연구개발부
(lee@mokpo.ac.kr†)

내식성이 향상된 무기바인더에 세라믹 고형분을 적용함으로써 고온에서도 접착력이 우수하고, 화재 발생시에 유독가스 배출이 없으며, 화재 전이를 현저히 늦출 수 있는 고기능 내화 코팅제의 조성을 연구하였다. 코팅제의 제조를 위해 규산 계열의 세라믹 졸에 산을 적용하여 내식성을 향상시켰으며, 세라믹 고형분과의 상호작용을 고찰하였다. 세라믹 고형분의 기능을 분석, 배합비율을 조절하고, 첨가제를 투입하여 기능 향상 도모를 꾀하였다. 고형분으로는 수산화알루미늄을 사용하여 열에 대한 저항성을 높였으며, 은폐력 및 흐름성에 영향을 미치는 요인을 고찰하였다. 제조된 코팅제의 물성 분석을 통하여 기존의 페인트와의 비교는 물론 유독성 검사 및 열저항 실험을 통하여 관련 물성 조절에 영향을 미치는 요인을 분석하고, 첨가된 각 성분의 함량변화에 따른 접합성 및 내열성 변화를 알아보았다.

Keywords: 무기바인더, 내화코팅제, 세라믹, 접합성, 내열성