

고온 리튬용융염계에서 오스테나이트 스테인레스강의 부식특성연구 A Study on the Corrosion Characteristics of Austenitic Stainless Steels in the Hot Lithium Molten Salts

조수행, 노정균, 주준식, 신영준, 박성원
한국원자력연구소

요약

용융염취급장치의 구조재료를 위한 평가의 일환으로 고온리튬용융염계에서 오스테나이트 스테인레스강, Type 304, Type 304L과 Type 316LN의 부식거동을 분위기온도; 650℃, 부식시간; 5 ~ 240시간, Li₂O농도; 8wt%, Li₃N농도; 1 ~ 5wt% 범위에서 조사하였다. 부식진행과정은 부식반응 이후 안정 부식생성물이 형성되기까지의 부식생성물 형성단계와 안정 부식생성물 형성의 부식억제단계의 2단계 과정으로 진행되는 것으로 나타났다. 부식생성물은 용융염 LiCl에서는 (Fe,Ni)Cr₂O₄, 용융염 LiCl-Li₂O에서는 LiMO₂, 용융염 LiCl-Li₂O-Li₃N에서는 CrN을 형성하였다.

고온용 장치 부품의 내열 특성 분석

Analysis on the Heat-Resisting Property of High Temperature Process Parts

김영환, 윤지섭, 정재후, 홍동희, 진재현, 박기용
한국원자력연구소

요약

세계 각국에서는 원자력 발전소에서 사용하고 난 사용후핵연료의 저장공간을 감소시키기 위하여, 사용후핵연료 내에 잔존해 있는 방사선 독성이 강한 원소만 산화/환원시켜 효과적으로 관리·보관하고 있다. 본 연구에서는 사용후핵연료의 폐기물량을 최소화하는 차세대 관리공정장치의 내열 설계요건을 도출하는데 목적이 있다. 차세대 관리공정 중 가장 고려되어야 할 단위공정으로는 건식분말화/혼합장치와 금속전환로이다. 고온으로 구동되는 건식분말화/혼합장치와 금속전환로의 용융염 밸브의 내열 설계 요건을 도출하기 위하여 먼저 국내의 기존 자료를 조사하였고, 각 장치에 사용되는 고온 내열 소재의 온도에 따른 열적, 물리적 특성을 조사하였다. 그리고, 차세대 공정의 실험 결과를 토대로 건식분말화/혼합장치(600℃)와 금속전환로의 용융염 밸브(650℃)에 대한 온도분포 조건을 결정하였다. 열 해석 프로그램(I-DEAS)을 사용하여 각 장치의 열변형량 및 작용응력을 계산한 후, 이에 따른 각 장치의 문제점을 분석하고, 이의 해결 방안을 도출하였다. 열변형 신뢰도를 검증하기 위하여 축소 모델의 고온 재료를 제작하여 열분석 검증 실험을 수행하였다. 또한 이를 바탕으로 내열 요건의 설계 자료를 도출하였다.