

Lead-Bismuth 혼합물을 중간냉각재로 사용한 증기발생기 열적 특성 분석  
Analysis of Steam Generator Thermal Characteristics  
using Lead Bismuth Eutectic as a IHTS Coolant

위명환, 김성오, 심운섭  
한국원자력연구소

요약

액체금속로의 안전성 증진을 위한 방법의 하나로 증기발생기에서 소듐-물 반응사고를 방지하기 위해 중간계통냉각재를 기존의 Na 대신 물/증기와 반응하지 않는 LBE로 대체하는 개념의 증기발생기에 대한 열적 특성 평가를 수행하였다. 이 개념은 증기발생기에서 소듐-물 반응사고를 완전 방지할 수 있기 때문에 증기발생계통의 단순화, 발전소 가동율 증진과 같은 효과를 기대 할 수 있는 반면 Na에 비해 LBE의 낮은 전열 특성 때문에 증기발생기 크기의 대형화 및 중간계통 배관 크기 증가 등과 같은 부정적인 면도 함께 내포하고있다. 현재 개념 개발이 완료된 KALIMER 증기발생기와 비교 할 때 필요 전열면적은 약 30% 증가 하게되며 또한 동일 형상의 중간계통 및 증기발생기 에서 필요 Pumping power는 4.3 배 증가된다.

HYPER 표적시스템의 빔창 직경 및 두께의 최적설계  
Optimum Design of Beam Window's Diameter and Thickness of  
Hyper Target System

조충호, 탁남일, 송태영, 박원석  
한국원자력연구소

요약

HYPER는 장수명 방사선 핵종인 TRU와 핵분열 생성물 Tc-99, I-129의 핵변환을 위해 고안되었다. 냉각재와 핵파쇄 표적 물질로는 Pb-Bi를 이용하였다. HYPER가 1000MW의 출력을 유지하기 위해서는 약 20mA이상의 양성자 빔이 필요할 것으로 예상된다. HYPER의 기초적인 빔창 형상으로 원통형 빔관과 반구형 빔창을 채택하였다. 빔창의 직경과 두께를 변경시키며, 설계 한계치인 Pb-Bi의 온도 <math>< 500^{\circ}\text{C}</math>, 빔창의 온도 <math>< 600^{\circ}\text{C}</math>, Pb-Bi의 속도 <math>< 2\text{m/s}</math>, 그리고 빔창에 작용하는 스트레스 <math>< 160\text{MPa}</math>를 만족하는 최대 허용 전류를 구하였다. 열 발생을 구현하기 위해서 LAHET 코드를 이용하였다. 또한 열수력 해석을 위해서 CFX를 이용하였다. 설계 한계치를 근거로 얻어진 최대 허용 전류는 9.2mA로써, 요구되는 전류에 비해 적다. 그러므로 향상된 표적시스템의 설계가 요구된다.