

질화연료를 사용한 900MWt 급, 납합금 냉각 Breakeven 노심의
예비 핵설계

Neutronic Design of 900MWt Pb-Alloy Cooled Breakeven Cores
with Nitride Fuel

홍서기, 김상지, 한도희
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

본 연구에서는 질화연료를 사용한 900MWt 급, 납합금 냉각 고속로의 예비핵설계를 수행하였다. 설계된 노심은 블랑켓을 사용하지 않고 노심평균전환비가 1.0을 약간 초과하는 정도로 잉여 fissile 연료량의 생성을 최소로 하고, fissile 연료의 공급이 불필요하도록 하였다. 특히 블랑켓의 배제는 고순도의 플루토늄의 생성을 막기 위한 것으로 핵확산 저항성 측면에서 중요하다. 또한 노심 전체에 단일농축도의 연료를 사용함으로써 연료제조의 용이성을 추구하였다. 단일 농축도로 장전된 노심의 출력분포를 평탄화 하기 위해 B4C와 tie rods를 사용한 두 가지 방법을 고려하였다. 노심계산은 REBUS-3의 평형주기모델을 이용하여 수행하였다. 설계된 두 노심은 모두 음의 반응도계수를 가지고 유효노심영역 및 원자로내의 냉각재 준위감소에 따른 음의 반응도가를 보이는 것으로 나타났다. 또한 MATRA-LMR 코드를 이용한 부수로 해석결과로부터 냉각재의 최대속도가 1.7m/s 이하이고 피복재의 침투온도가 630C 이하임을 알 수 있었다.