

1000MWe급 고연소도 초장주기 고속로심 설계를 위한 노심설계인자 탐색

Core Design Parameter Survey for a 1000MWe High Burnup
Ultra Long Life Fast Reactor Core Design

유재운, 김상지, 김영진
한국원자력연구소

요약

금속연료를 사용하는 1000MWe급 초장주기 고속로심에 대한 노심설계인자를 탐색하였다. 초장주기 노심은 원자로 수명기간 동안 재장전이 필요없이 주기초 한번의 장전으로 운전되므로 핵연료 물질의 재처리 및 이동이 없으므로 핵비확산성을 가지는 고속로로서 그 의미를 가진다. 반경방향으로 4개의 농축도 영역으로 이루어진 균질 노심을 구성하였으며 일반적인 1000MWe급 고속로심의 노심 부피를 갖도록 하였다. 각 영역별 농축도와 핵연료 체적비 변화에 따른 노심 핵특성 변화를 탐색하여 초장주기 노심을 구성하였다. 설계된 노심의 연소도에 따른 반응도 변화는 33년의 주기길이동안 2.6% Δ k/k로 나타났으며 반응도 제어 요건을 만족하고 있다. 평균 출력밀도를 높힘으로써 노심 평균 연소도를 200MWD/kg까지 증가 시킬 수 있었으며 이 값은 다른 초장주기 노심에 대한 결과에 비해 상당히 큰 값이다. 피복관 최대 중성자 플루언스를 제외한 다른 노심 핵특성 인자들도 설계목표를 만족하였다.