

DUPIC 핵연료봉 열적거동 해석

박희성, 배기광, 송기찬, 문제선, 양명승
한국원자력연구소

요약

DUPIC 핵연료는 신 개념의 핵연료로서 설계 해석 코드가 없기 때문에 범용 핵연료 설계 해석에 사용되는 여러 종류의 코드들을 검토 분석한 후 FEMAXI-IV 코드를 하나로 조사 해석 코드로 선정하였다. DUPIC 소결체 중심온도와 피복관의 틈새 거동을 해석하여 연료봉 설계에 필요한 기초자료를 생산하였다. DUPIC 핵연료는 다량의 핵분열 생성물을 함유하고 있기 때문에 소결체의 열전도도의 신뢰도를 확보하기 위해 다른 모델과 비교 분석하여 이중 우수한 FRAPCON-III 모델을 인용하였고, 하나로의 운전 조건에 맞게 피복관 표면 열전달 계수를 수정하였다. DUPIC 핵연료봉의 열적 해석에서 선출력 500W/cm인 경우 직경 틈새가 250 μ 인 연료봉이 최적으로 해석되었으며 더 나아가 연료봉의 내압 변화에 대해서도 분석을 수행하였다.

가돌리니아 가연성 독봉의 반경방향 출력 분포 예측 모델 개발 Model Development to Predict the Radial Power Distribution in the Gadolinia Burnable Absorber Rod

이찬복, 송재승, 김대호, 방계건, 정연호
한국원자력연구소

요약

경수로의 장주기 및 고연소도 노심의 가연성독봉으로 널리 사용되고 있는 가돌리니아 독봉의 노내 성능 분석을 위해 필요한 반경방향의 출력분포를 Gd_2O_3 의 농도, 연소도 및 U-235의 농축도의 변화에 따라 예측하는 모델을 개발하였다. 참조용 자료로는 핵설계 Cell 계산 코드인 HELIOS의 예측치를 사용하였는데, 개발된 모델은 반경방향 출력분포 변화를 잘 예측하였다. Gd는 중성자흡수단면적이 매우 크기 때문에 낮은 연소도에서 반경방향의 출력분포가 심한 변화를 보였으며, 연소도 20 MWD/kgU 이상에서는 Gd가 대부분이 소멸되어서 반경방향의 출력분포 변화도 크지 않는 것으로 나타났다.