

150MWe급 액체금속로에 대한 차폐예비설계 및 설계 평가
Preliminary Shielding Design and Evaluation of a 150MWe Liquid
Metal Reactor

유재운, 김영진
한국원자력연구소

강창무
Advanced Energy Technology Inc.

요약

150MWe급 액체금속로에 대한 차폐예비설계를 수행하였다. 고속중성자 플루언스, DPA, 그리고 2차 방사선원에 대한 잠정적인 차폐설계기준을 설정하였으며 설치가능한 차폐체의 위치 및 재질을 선정하였다. 한국원자력연구소에서 개발한 KAFAX-F22 고속로용 라이브러리를 바탕으로 2차원적 S_N 수송해법에 의한 DORT 코드를 차폐해석에 사용하였으며 전체 노심 외곽 구조물을 R-Z 모델로 근사하여 계산하였다. 차폐설계의 성능을 잠정적으로 설정된 차폐설계 기준과 비교한 결과, Support Barrel과 Upper Grid Plate, 그리고 다른 노심 구조물에 대한 최대 고속중성자 플루언스와 DPA, IHX내 2차소듐 방사화량이 차폐설계기준을 만족하였으며, PSDRS의 공기중 방사화량도 10 CFR Part 20에 기술되어있는 최대 허용농도 기준에 부합하는 것으로 나타났다.

Abstract

Preliminary shielding design for the 150MWe liquid metal reactor core have been performed. Tentative shielding design criteria for the fast neutron fluence, DPA, and secondary radioactive source generation were established. Material and location of the shields were suggested. The DORT two dimensional particle transport code was used to evaluate the shielding design based on KAFAX-F22 library, which had been developed by KAERI for fast reactor application. The reactor system was modeled in the R-Z geometry. The performance of the shielding design is compared against the shielding design criteria. The results indicate that the support barrel, upper grid plate, and other reactor structures meet the maximum fast neutron fluence and DPA limits. Activities of the air effluent in the PSDRS and secondary sodium in IHX were also evaluated and are shown to satisfy the MPC limits in 10 CFR Part 20 and design criteria.