

극저준위방사능측정시스템의 중성자 차폐체 두께 계산
Calculational Determination of Thickness of Neutron Shielder
in Low Level Radiation Spectrometer

김태욱, 윤정현, 류창수, 박종묵*, 김병태

한국전력공사 원자력환경기술원
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

극저준위 방사능측정시스템 기능의 하나인 우주선의 중성자를 차폐하기 위하여 고밀도 폴리에틸렌과 B₄C를 사용하였다. 고밀도 폴리에틸렌은 우주선의 고속중성자를 감속시키기 위하여 사용되었고 B₄C는 감속된 중성자를 흡수하기 위하여 사용되었다. 고밀도 폴리에틸렌은 경제성과 보고된 감속효과를 고려하여 10cm로 제작되었으며 몬테카를로 묘사를 이용하여 B₄C 중성자 흡수체의 두께를 계산하였다. 수행결과 B₄C의 두께가 1mm가 될 때까지는 중성자와 중성자에 의한 이차감마선 선속(flux)이 줄어들었으나 B₄C의 두께를 그 이상 증가시켜도 더 이상 감마선 선속이 감소되지 않았다. B₄C의 두께가 1mm일 경우 B₄C 중성자 흡수체를 지나면서 열중성자 선속은 98%가 이차감마선 선속은 27%가 감소되었다.

Abstract

For the shielding of cosmic-ray-neutrons, high density polyethylene(HDPE) and B₄C enriched B¹⁰ by 95% were used. The HDPE was for 10cm slowing down fast neutrons to thermal neutrons and B₄C for absorbing the thermal neutrons. The thickness of HDPE was determined considering a reported neutron slowing down effect of HDPE. To determine the thickness of B₄C, Monte Carlo simulation was used. As a result of computation, the optimum thickness of B₄C was less than 1mm and the reduction of neutrons and gamma-rays were 98% and 27%, respectively.

* 극저준위방사능측정시스템 개발책임자