دانشگاه علوم پزشکی تبریز

پردیس خودگردان

پایان نامه:

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی

مطالعه خصوصیات دزیمتریک بتن های پر چگال به عنوان حفاظ در مقابل پرتوهای نوترونی و فوتونی پر انرژی با استفاده از کدهای مونت کارلوی MCNPX و FLUKA

نگارش:

رضوان خالداری

استاد راهنما:

دکتر اصغر مصباحی

محل اجرا: مرکز تحقیقات ایمونولوژی

بهمن ماه ۱۳۹۵

شماره پایان نامه: ۱۲-۶-۹۴/۲

چکیده پایان نامه

مقدمه: بتن ها به عنوان ماده حفاظ اصلی در ساختار اتاق های پرتودرمانی بکار می روند و پرسنل پرتودرمانی و افراد عادی جامعه را در برابر پرتوهای فوتونی و نوترونی محافظت می کنند. در این تحقیق خصوصیات حفاظت کنندگی بعضی از بتن های سنگین که به تازگی معرفی شده اند، برای طیفی از انرژی های فوتونی و نوترونی توسط روش مونت کارلو محاسبه شده است.

روش کار: در مطالعه ی حاضر، با استفاده از کد های مونت کارلو MCNPX و FLUKA، چهارده بتن سنگین در محدوده دانسیته ی $\frac{g}{cm^3}$ ۲/۴۵ و $\frac{g}{cm^3}$ ۵/۱۱ شبیه سازی شد و خواص حفاظتی فوتونی و نوترونی این بتن های سنگین با ضخامت های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. ضرایب تضعیف خطی، لایه ی یکدهم جذب محاسبه گردید. این پارامترهای دزیمتریک برای طیف پرتوهای مگاولتاژ با انرژی های مختلف۱۸ MV، ۱۵، ۱۰، ۶، ۴ شتابدهنده واریان و پرتوهای گامای ^{60}Co محاسبه شد. همچنین کارآیی حفاظتی بتن های سنگین با استفاده از طیف نوترونی Am-Be و طیف نوترونی حاصل از فوتون ۱۸ MV شتابدهنده واریان مورد محاسبه قرارگرفت.

نتایج: نتایج مطالعه حاضر اطلاعات جدیدی را در مورد ضریب تضعیف بتن های جدید ارائه داد. بالاترین میزان تضعیف برای بتن سرب دار در طیف انرژی۱۸ MV به مقدار cm^{-1} ۰/۱۷۵و پایین ترین مقدار برای بتن معمولی به مقدار cm^{-1} ۰/۰۷۵۱ دست آمد. نتایج نشان می دادند که تضعیف فوتون های پرانرژی توسط بتن های سنگین حاوی اتم های آهن، باریت و سرب براساس افزایش عدد اتمی، افزایش می یابد. از طرفی چگالی بتن های سنگین نیز عامل تعیین کننده دیگر در میزان جذب و پراکندگی در برابر فوتون ها می باشد. نتایج بدست آمده برای نوترون ها

نشان می دهد که تضعیف بتن های سنگین همانند فوتون ها رابطه خطی با عدد اتمی نداشته و به طور پیچیده ای تحت تاثیر نوع اتم ها وانرژی نوترونی قرار می گیرد.

نتیجه گیری: تضعیف فوتون های پر انرژی نه تنها به دانسیته ی بتن بلکه به عدد اتمی و عناصر موجود در ترکیب بتن بستگی دارد. در مورد نوترون ها نوع هسته های کاربردی و سطح مقطع جذب و برخورد آنها در برابر نوترون ها عامل تعیین کننده در میزان حفاظت کنندگی آنها می باشد. می توان نتیجه گرفت که نوع و عدد اتمی عناصر، محتوای هیدروژنی و دانسیته ی بتن نقش مهمی را برای تضعیف پرتوهای گاما و نوترون دارد.

کلمات کلیدی: MCNPX، FLUKA، بتن با دانسیته ی بالا، ضریب تضعیف خطی، سطح مقطع حذفی نوترون