



تعیین فاصله بهینه چشمه و محصول مورد پرتودهی به منظور دستیابی به بالاترین بهره تولید در سیستم پرتودهی IR-136

وحیده عطائی نیا^۱، غلامرضا رئیس‌علی

سازمان انرژی اتمی ایران، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، پژوهشکده کاربرد پرتوها، تهران

چکیده

مهمترین مشخصه‌های عملکردی که در طراحی سیستم‌های پرتودهی گاما مورد توجه قرار می‌گیرند، یکنواختی توزیع دز در محصول، بهره تولید و کارایی این سیستم‌ها می‌باشند. در این مقاله اثر نزدیکترین فاصله چشمه تا محصول بر مشخصه‌های عملکردی سیستم پرتودهی IR-136 بررسی شده است. بدین منظور با در نظر گرفتن اینکه در این سیستم مقدار نسبت یکنواختی دز در محدوده چگالی $0/05 \text{ g/cm}^3$ تا $0/3 \text{ g/cm}^3$ می‌بایست کمتر از $1/5$ باشد، فاصله بهینه‌ای که به ازای آن بهره تولید و کارایی سیستم بیشترین مقدار ممکن را داشته باشد، با استفاده از شبیه‌سازی با کد کامپیوتری MCNP4C محاسبه شده است. بر این اساس فاصله مرکز چشمه تا محصول برابر با مقادیر 5 ، $7/5$ ، 10 ، $12/5$ و 15 سانتی‌متر و چگالی محصول برابر با مقادیر $0/05 \text{ g/cm}^3$ ، $0/15 \text{ g/cm}^3$ و $0/3 \text{ g/cm}^3$ در نظر گرفته شد و توزیع دز در محصول مورد پرتودهی و سپس پارامترهای سیستم پرتودهی محاسبه شدند. نتایج حاکی از این هستند که برای فواصل چشمه تا محصول بیشتر از $7/5 \text{ cm}$ شرط مقدار نسبت یکنواختی کمتر از $1/5$ در محدوده چگالی $0/05 \text{ g/cm}^3$ تا $0/3 \text{ g/cm}^3$ ارضاء می‌شود و بیشترین بهره تولید برای سیستم پرتودهی IR-136 به ازای فاصله 10 cm بین چشمه تا محصول به دست می‌آید که در توافق با فاصله انتخاب شده در طراحی این سیستم می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: سیستم پرتودهی گاما، بهره تولید، بهینه‌سازی، مشخصه‌های عملکردی، کد کامپیوتری MCNP4C.