



محاسبه نرخ دز معادل نوترون و گاما در بالای محفظه تحت فشار راکتور VVER-1000 بوشهر در زمان اولین تعویض سوخت راکتور

امیرسعید شیرانی^۱، عالیا علی‌زاده^۱، مرتضی اکبری حصار^۱ و داور گل‌مردادی^۲
^۱انستدکه مهندسی هسته‌ای، دانشگاه شهید بهشتی، ^۲شرکت تولید و توسعه، سازمان انرژی اتمی ایران

چکیده

راکتورهای هسته‌ای چشمه‌های پر قدرتی از تابش‌های نوترون و گاما هستند بنابراین به منظور حفاظت پرسنل در برابر این تابش‌ها در زمان بازرسی تجهیزات و تعویض سوخت باید میزان دز ناشی از این پرتوها از دزی که شخص در زمان کار مجاز به دریافت آن می‌باشد کمتر باشد. در این تحقیق، جهت تخمین نرخ دز معادل پرتوهای نوترون و گاما در راکتور VVER-1000 بوشهر از کد MCNP/4C استفاده گردیده است. به این منظور ابتدا قلب و اجزای چاله راکتور (حفاظ‌ها، محفظه تحت فشار، Core Barrel و Core Baffle) با کمک کد MCNP شبیه‌سازی شده‌اند. سپس هر یک از این قسمت‌ها به عنوان چشمه نوترون یا گاما در زمان خاموشی راکتور در نظر گرفته شده‌اند. در نهایت شار و نرخ دز معادل این پرتوها در بالای محفظه تحت فشار (ارتفاع 11 متری) محاسبه گردیده و نتایج با مقادیر موجود در گزارش FSAR بوشهر مقایسه شده است و با توجه به این نتایج و دزی که افراد در زمان کار مجاز به دریافت آن می‌باشند مدت زمانی که پرسنل می‌توانند در طول کار در بالای محفظه تحت فشار حضور داشته باشند محاسبه شده است. برای محاسبه طیف گروهی انرژی پرتوهای نوترون و گاما و شدت آن‌ها از کد ORIGIN(2,1) استفاده گردیده است. مجموع نرخ دز معادل گاما و نوترون محاسبه شده توسط کد MCNP در بالای محفظه تحت فشار برابر $0,215\text{mSv/h}$ و مقادیر قابل قبول با توجه به گزارش FSAR بوشهر عبارتند از کلیه مقادیری که کمتر از $0,39\text{mSv/h}$ می‌باشند که در نتیجه مقدار دز محاسبه شده توسط کد MCNP در محدوده مورد نظر قرار می‌گیرد که بیانگر صحت محاسبات می‌باشد. با توجه به این نرخ دز پرسنل مجاز به کار حدود 46 ساعت در بالای محفظه تحت فشار در زمان اولین تعویض سوخت راکتور خواهند بود. واژه‌های کلیدی: نرخ دز معادل، راکتور VVER-1000 بوشهر، کد MCNP4C، کد ORIGIN(2,1)، گزارش FSAR راکتور بوشهر