



مقایسه نتایج کد محاسبات سلولی ویمز و دراگون برای مجتمع سوخت حاوی جاذب سوختنی

امیر کریمی جعفری*، ۱

۱- گروه مهندسی هسته‌ای، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران- ایران

خلاصه

بر پایه مشاهدات، توسعه اقتصادی و رشد جمعیت نیاز فراوان به ذخیره ایمن از انرژی وجود آمده که مهم‌ترین این انرژی‌ها، الکتریسته می باشد. یکی از معتبر و پایدارترین تکنولوژی تولید برق، انرژی هسته‌ای است. در واقع راکتور های پیشرفته آب تحت فشار قادر به سوزاندن 70 GWd/Te از سوخت‌های هسته‌ای هستند که عموماً نیاز به غنی سازی اورانیوم بیشتر از ۵ درصد دارند. ولی از طرفی جاذب‌های سوختنی نیز می توانند به عنوان مدیریت قدرت قلب و بهره‌برداری حداکثری از سوخت در راکتورها استفاده شوند. در حال حاضر اکسید گادولینیوم (Gd_2O_3) به عنوان جاذب سوختنی برای راکتور های آب تحت فشار به منظور کاهش جذب انگلی در انتهای سیکل و تأکید بر کنترل و جذب در ابتدای سیکل مورد استفاده قرار گرفته است. در این مقاله نتایج محاسبات مجتمع سوخت 17×17 با محتوای گادولینیوم اکسید و بورن کاربرد با استفاده از شبیه سازی کد دراگون و ویمز مقایسه شده است. با توجه به نتایج می توان گفت کد محاسبات سلولی ویمز برای مجتمع سوخت همراه با جاذب های قوی مثل گادولینیوم و B^{10} چندان اعتبار ندارد.

کلمات کلیدی: کد محاسبات ویمز، کد محاسبات دراگون، جاذب‌های سوختنی، گادولینیوم اکسید، بورن کاربرد

۱. مقدمه

بر پایه مشاهدات، توسعه اقتصادی و رشد جمعیت نیاز فراوان به ذخیره ایمن از انرژی وجود آمده که مهم‌ترین این انرژی‌ها، الکتریسته می باشد. یکی از معتبر و پایدارترین تکنولوژی تولید برق، انرژی هسته‌ای است که به تولید الکتریسته ارزان می انجامد. همچنین افزایش طول سیکل تعویض سوخت نیز منجر به افزایش بهره اقتصادی می شود، که برای دستیابی به آن یک روش بر پایه افزایش غناء اورانیوم و استفاده از جاذب سوختنی در ابتدای سیکل معرفی شده است. در واقع راکتور های پیشرفته آب تحت فشار قادر به سوزاندن 70 GWd/Te از سوخت‌های هسته‌ای هستند که عموماً نیاز به غنی سازی اورانیوم بیشتر از ۵ درصد دارند، بنابراین منجر به ضرورت استفاده از جاذب های سوختنی بسیار کارآمد می شود. جاذب‌های سوختنی می توانند به عنوان مدیریت قدرت قلب و بهره‌برداری حداکثری از سوخت در راکتورها استفاده شوند [1].

معمولاً اکسیدگادولینیوم (Gd_2O_3) به طور همگن با مواد سوختی در زمان ساخت سوخت به عنوان جاذب سوختنی ترکیب می شود. قابلیت این ماده برای تأثیر بر ضریب تکثیر نامحدود مطالعه شده و با ارزش راکتیویته بالا و جذب نوترون باقیمانده کم، می تواند در نظر گرفته شود. علاوه بر آن جاذب های سوختنی دیگری مثل بورن کاربرد، اربیوم اکسید و غیره نیز شناسایی شده است. در حال حاضر اکسید گادولینیوم (Gd_2O_3) به عنوان جاذب سوختنی برای راکتور های آب تحت