

طراحی مفهومی یک راکتور تحقیقاتی 5 مگاواتی از دیدگاه نوترونیکی

احسان ظریفی^{1*}، یاشار رحمانی^{2و1}

1. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشکده فنی و مهندسی، گروه مهندسی هسته ای-راکتور
2. دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری، دانشکده فنی و مهندسی، گروه فیزیک

چکیده:

هدف از این تحقیق، طراحی الگوریتمی بود تا در راستای آن به بررسی نقش فاکتورهای راهبردی در طراحی نوترونیکی راکتورهای تحقیقاتی و همچنین نحوه برآورد و محاسبه پارامترهای موثر در این زمینه پرداخته شود.

در ساختاریابی طراحی نوترونیکی قلب راکتور، پارامترهای مهمی همچون ترکیب، غناء و شعاع میله های سوخت، گام شبکه، حجم قلب، ارتفاع میله های سوخت، آرایش مجتمع های سوختی در قلب، مکان قرارگیری میله های کنترل و نوع آنها و همچنین محاسبه حجم بازتابنده های شعاعی، زیرین و فوقانی و در نهایت نرخ فرسایش سوخت نقش ایفاء می کنند. همچنین از دیدگاه ترموهیدرولیکی، بایستی به حفظ انتقال حرارت بهینه از میله های سوختی به کانالهای خنک کننده و احتراز از پدیده دوفازی در قلب راکتور پرداخت. بدین منظور مشاهده می شود که تاثیر پارامترهای ترموهیدرولیکی در تنظیم فاکتورهای گام شبکه، شعاع و ارتفاع میله های سوختی و همچنین تنظیم توان حرارتی کاری راکتور اجتناب ناپذیر بوده و بایستی در فلوچارت یکپارچه طراحی لحاظ گردد.

در راستای طراحی پروسه محاسباتی از کوپلینگ کد های *WIMS-D5, CITATION* و *LDI2, COBRA-EN* استفاده شده است که بکارگیری یکپارچه فرآیند محاسباتی، توانایی تاثیر پارامترهای متعدد ترمونوترونیکی را بر روی روند طراحی امکانپذیر می سازد.

با توجه به نرخ شار متوسط نوترونهای حرارتی این راکتور ($\approx 10^{13}$) ملاحظه می شود که این راکتور قابلیت تامین شرایط مورد نیاز در تولید رادیو ایزوتوپ های معمول در کشور را دارا می باشد.

کلمات کلیدی: طراحی مفهومی، راکتور تحقیقاتی، بهینه یابی چند محوری، کوپلینگ کدهای هسته ای، محاسبات ترمونوترونیکی