

## تحلیل ترموهیدرولیکی راکتور مینیاتوری بر حسب پارامترهای بدون بعد با روش عددی

محمد آهنگریان\*، غلامرضا جهانفرنیا، جلیل جعفری

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، دانشکده فنی

### چکیده:

یکی از مسائل مهم در طراحی و ساخت راکتورها، طراحی ترموهیدرولیکی راکتور می باشد. در این نوع طراحی، راکتور را با استفاده از کدهای ترموهیدرولیکی مدل سازی کرده و پس از اطمینان از صحت داده های کد، راکتور را پیش از ساخت، تحت شرایط مختلف پارامترهای ترموهیدرولیکی (دمای، سرعت، فشار سیال و ...) تحلیل می کنند. در این تحقیق برای اولین بار، کل راکتور تحقیقاتی مینیاتوری را به وسیله کد ANSYS CFX 12 مدل کرده و پس از تحلیل کامل راکتور با نرم افزار و مقایسه پارامترهای ترموهیدرولیکی خروجی نرم افزار با داده های تجربی راکتور، شرایط راکتور با پارامترهای بی بعد ( $Nu, Re, Pr$  و ...) معادل سازی شده است. ساختار پیچیده، ابعاد کوچک، سیستم گردش طبیعی سیال و سیستم کاملاً بسته این راکتور مانع از آن شده است که پارامترهای ترموهیدرولیکی در هر نقطه از سیال خنک کننده موجود در راکتور، اندازه گیری شود و به غیر از دمای ورود و خروج سیال به قلب راکتور که توسط دو ترموکوپل اندازه گیری می شود؛ هیچ اطلاعی از مقدار اندازه گیری شده سایر پارامترهای سیال وجود ندارد. از آنجایی که ضریب انتقال حرارت گردش آزاد در اکثر راکتورهای تحقیقاتی، نقش مهمی را در حوادث راکتور از نوع از دست رفتن جریان سیال در مسیر پمپ های خنک کننده اولیه بازی می کند؛ لذا تحلیل راکتور با پارامترهای بدون بعد از جمله عدد ناسلت به این روند کمک شایانی خواهد نمود. از جمله ایده های خاص حل این مسئله، اختصاص شرط مرزی به دیواره مخزن است؛ ماکزیمم دمای سطح دیواره و دمای  $24^{\circ}C$  (دمای آب موجود در استخر، در ابتدای روشن کردن راکتور) به عنوان شرط مرزی تعریف شده است. به طوری که نرم افزار در هر مرحله دمای سطح را محاسبه کرده و به عنوان شرط مرزی در مرحله بعد مورد استفاده قرار می دهد.

واژه های کلیدی: راکتور مینیاتوری، روش عددی، CFX، ترموهیدرولیک، عدد ناسلت