

O200 مدل‌سازی توزیع دما، سرعت و فشار سیال سدیم مایع در مجاورت اتصالات سیستم Piping یک راکتور LMFBR با استفاده از نرم افزار FLUENT

محمد رضا نعمت‌اللهی، محمد رضا اسکندری، ابراهیم گشتاسبی راد، بابک خنشا*، عبد الصمد جعفری

دانشگاه شیراز، دانشکده مهندسی، بخش مکانیک و هسته‌ای

چکیده:

در این تحقیق به بررسی سه بعدی توزیع دما، سرعت و فشار سیال سدیم مایع در مجاورت اتصالات سیستم Piping یک راکتور LMFBR با استفاده از نرم افزار FLUENT پرداخته شده است. هدف این تحقیق بررسی الگوی جریان سیال در نواحی از اتصالات سیستم Piping یک راکتور LMFBR می باشد که در صنایع دچار آسیب و ترک شده اند. ابتدا با استفاده از نرم افزار GAMBIT سه شکل اتصالات سیستم Piping یک راکتور LMFBR که عبارتند از: یک زانوی 90 درجه در بالادست یک تقاطع تی شکل، دو زانوی 90 درجه در یک سمت که بین آنها یک تقاطع تی شکل قرار گرفته است، دو زانوی 90 درجه در دو سوی خلاف یکدیگر که بین آنها یک تقاطع تی شکل قرار گرفته است، بصورت سه بعدی به روش Map و Hexahedral بگونه ای mesh زده شده اند که در مجاورت لایه های مرزی شبکه بندی ریز تر باشد. بدلیل عدم وجود نتایج تجربی برای سیال سدیم مایع، ابتدا مدل‌سازی برای آب صورت پذیرفته و سپس نتایج مدل‌سازی حاصل از سدیم مایع با آن مقایسه شده است. تنها تفاوت این دو مدل‌سازی در خواص فیزیکی آب و سدیم مایع است. خواص فیزیکی آب با دما تغییر چندانی نمی کند در حالیکه خواص فیزیکی سدیم مایع مانند چگالی، لزجت، ظرفیت گرمایی و ضریب هدایت گرمایی بصورت توابعی بر حسب دما تغییر می کنند. لذا این مقایسه می تواند به طور نسبی قابل قبول باشد. بدلیل عدم تابعیت خطی لزجت با دما، این تابع، با استفاده از نرم افزار MATLAB، با یک چند جمله ای استاندارد خطی انطباق داده شده است و ضرایب این چند جمله ای ها در پانل مواد بصورت چند جمله ای وارد شده است در حالیکه برای آب این کار بصورت ثابت صورت پذیرفته است. نتایج حاصل از مدل‌سازی این هندسه ها در برشهای طولی و عرضی لوله ها، حداکثر نوسانات دما، سرعت و فشار را در فاصله اندکی پیش از تقاطع تی شکل نشان می دهند که حاصل جریانات ثانویه تولید شده پس از زانوی بالادست و ایجاد نوسانات و اغتشاشات در اثر اختلاط جریان خروجی از شاخه فرعی با این جریانات ثانویه می باشد. با یافتن این الگوهای جریان می توان نواحی ایمن و پر خطر را شناسایی و برای جلوگیری از فرسودگی حرارتی چاره جویی کرد.

کلید واژه: سیستم Piping، تقاطع تی شکل، mesh، زانوی 90 درجه، جریانه‌های ثانویه