

بهینه‌سازی انتقال حرارت و افت فشار در مبدل‌های حرارتی مدارچاپی (PCHE) جهت کاربرد در راکتورهای هسته‌ای با دمای فوق بالا (VHTR)

سعید مرندی^۱، علی نوروزی^۲، سهیل سروری^۳، محمد سادات^۴، انوشیروان فرشیدیان فر^۵، اردشیر فرشیدیان فر^۶

شرکت پژوهشی صنعتی طاهای قالب توس، خراسان رضوی، مشهد

پست الکترونیک: saeed.marandi@mail.um.ac.ir

چکیده

مبدل‌های حرارتی مدارچاپی (Printed Circuit Heat Exchangers) یا به اختصار PCHE شکل جدیدی از مبدل‌های حرارتی فشرده هستند که به دلیل فرآیند ساخت منحصربه‌فرد، از ویژگی‌های قابل توجهی از جمله تحمل دما و فشار بسیار بالا برخوردارند. به همین جهت یکی از کاربردهای مبدل‌های حرارتی مدارچاپی در راکتورهای با دمای فوق بالا است. در این مطالعه تأثیر زاویه شکست کانال در عملکرد حرارتی-هیدرولیکی صفحات PCHE برای سه زاویه شکست 20° ، $32/5^\circ$ و 45° به صورت عددی شبیه‌سازی و بررسی شد. از هلیوم با رینولدز 300-1000 به عنوان سیال سرد و گرم استفاده شده است و بقیه شرایط به کاررفته در تحلیل نیز مشابه شرایط عملیاتی سیکل VHTR است. نتایج نشان می‌دهد تغییر زاویه شکست، انتقال حرارت و افت فشار در مبدل را بطور قابل ملاحظه‌ای تغییر می‌دهد. این تغییر به ویژه در اعداد رینولدز بالا شدیدتر است. هم چنین با تعریف پارامتر بدون بعد ضریب عملکرد حرارتی، زاویه شکست بهینه تعیین شده است.

واژه‌های کلیدی: مبدل‌های حرارتی مدارچاپی، زاویه شکست، ضریب عملکرد حرارتی، راکتورهای هسته‌ای نسل چهارم

1- کارشناس مهندسی مکانیک

2- کارشناس ارشد مهندسی مکانیک

3- کارشناس مهندسی مکانیک

4- کارشناس ارشد مهندسی مکانیک - مدیر واحد مهندسی شرکت طاهای قالب توس

5- عضو هیئت علمی گروه مهندسی مکانیک دانشگاه فردوسی مشهد

6- عضو هیئت علمی گروه مهندسی مکانیک دانشگاه آزاد اسلامی مشهد