

تحلیل عددی انتقال حرارت در مبدل حرارتی دوراهاه با شار ثابت گرما

امیر فرزاد فروغی^۱، محسن گودرزی^۲

کارشناس مکانیک و دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شریف

forughi@gmail.com

چکیده

در این پژوهش مبدل حرارتی یکراهاه با شرط مرزی شار ثابت گرما، با مبدل حرارتی دوراهاه با شار ثابت گرما با نظام جریان آرام در هندسه‌های مختلف و همچنین شرایط مختلف جریان در دبی‌های مختلف، مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته‌اند. این پژوهش به روش عددی و توسط نرم افزار ANSYS Fluent انجام گرفته است. این مساله در هندسه‌های مختلف یعنی مکان نسبی قرار گرفتن صفحه‌ی جدا کننده و برای اعداد گراتز مختلف مورد بررسی قرار گرفته، و نتایج با هم مقایسه شده‌اند. آثار ناحیه انتهایی و جدایش جریان در این قسمت، بر انتقال حرارت و هیدرودینامیک جریان مورد بررسی قرار گرفته و بهبود انتقال حرارت و افزایش افت فشار در مبدل دوراهاه با حالت یکراهاه مقایسه شده است. از مقایسه‌ی این نتایج دیده می‌شود که گرچه مبدل دوراهاه همواره افت فشار بیشتری ایجاد می‌کند، اما در اعداد گراتز بزرگ و دبی‌های جریان زیاد مجرای دوراهاه عملکرد بهتری در انتقال حرارت دارد. در حالی که در اعداد گراتز پایین و دبی‌های کم جریان، مبدل حرارتی یکراهاه عملکرد بهتری در انتقال حرارت دارد. این رفتار به دلیل نقش برجسته انتقال حرارت از صفحه‌ی جدا کننده در دبی‌های پایین رخ داده و عملکرد مبدل را تحت تاثیر قرار می‌دهد. لذا استفاده از مبدل‌های دوراهاه در دبی‌های بالای جریان و استفاده از مبدل‌های یکراهاه در دبی‌های پایین مناسبتر و مقرون به صرفه‌تر است. از طرفی در مبدل دوراهاه مکان صفحه‌ی جدا کننده بر عملکرد مبدل تاثیر زیادی دارد. استفاده از صفحه جدا کننده نزدیک به مجرای ورودی باعث کاهش بیشینه و میانگین دمای سطوح انتقال حرارت شده و هنگامی که هدف کاهش دمای سطوح انتقال حرارت و افزایش ضریب انتقال حرارت است، می‌توان از این خاصیت استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: مبدل حرارتی دوراهاه، مساله گراتز، صفحه جدا کننده، شار ثابت گرما

۱- کارشناس مکانیک و دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شریف

۲- دکترای مکانیک و استادیار دانشگاه بوعلی سینا