

بررسی لایه مرزی سرعت و حرارت در داخل و خارج لوله مارپیچ

الهه نشاط اسفهلانی^۱، سیامک حسین پور^۲

^۱ دانشجوی دکتری مکانیک، دانشگاه صنعتی سهند، e_neshat@sut.ac.ir

^۲ دانشیار دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی سهند، hossainpour@sut.ac.ir

چکیده

هدف اصلی این مطالعه بررسی هندسه لایه مرزی حرارت و سرعت در اطراف دیواره لوله مارپیچ در یک مبدل حرارتی پوسته-لوله ای است. برای نیل به این هدف هندسه مبدل حرارتی مورد نظر با استفاده از نرم افزار گمبیت شبیه سازی شده و شرایط مرزی مناسب تعریف گشته اند. حل معادلات حاکم نیز با استفاده از نرم افزار فلوئنت صورت پذیرفته است. از مهمترین نقاط قوت این مطالعه شبیه سازی تمامی فضای مبدل و حل معادلات حاکم برای سیال داخل پوسته و لوله به صورت همزمان می باشد. بنابراین شرط مرزی ویژه ای برای دیواره لوله، نظیر شار ثابت و دما ثابت تعریف نشده است. و برای پیوسته کردن فضای حل معادلات انتقال حرارت هدایتی در راستای ضخامت لوله تعریف شده است. سیال گرم در داخل مخزن بوده و سیال سرد از داخل لوله عبور می کند. بنابراین جابجایی آزاد ناپایا بین سیال داخل مخزن و دیواره بیرونی لوله وجود دارد. در حالیکه انتقال حرارت سطح داخلی لوله با سیال سرد موجود در لوله از نوع انتقال حرارت جابجایی اجباری ناپایا است. پس از حل معادلات حاکم توزیع دما و سرعت بر روی صفحه های عمودی و موازی با لوله ترسیم شده و لایه های مرزی حرارتی و سرعت در آنها مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج به دست آمده از مشاهدات نشان می دهند که لایه مرزی حرارت دارای نوسانات محسوسی در اطراف سطح بیرونی لوله است در حالیکه لایه مرزی سرعتی فقط محدوده مشخصی از اطراف لوله را شامل شده و به دلیل وجود جابجایی آزاد، سرعت آن در سایر نقاط تقریباً صفر است.

کلمات کلیدی

مبدل حرارتی پوسته و لوله ای، لوله مارپیچ، عدد ناسلت، دمای بی بعد