

بررسی عملکرد مبدل پوسته-لوله ای با لوله های مارپیچ عمودی و افقی با استفاده از روش های عددی و تجربی - بخش اول: بررسی تغییرات عدد ناسلت دیواره بیرونی لوله

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 مطالعه حاضر محاسبه عدد ناسلت سطح بیرونی لوله های مارپیچ با استفاده از دو روش عددی و تجربی برای لوله های عمودی و افقی و مقایسه مقادیر محاسبه شده است. برای نیل به این هدف از ۴ لوله مارپیچ با هندسه های متفاوت استفاده شده است. لوله های مارپیچ در داخل مخزنی که دارای سیال گرم بوده بصورت عمودی و افقی قرار گرفته و با عبور سیال سرد از داخل آنها سبب سرد شدن سیال داخل مخزن شده اند. با توجه به اینکه سیال داخل مخزن ساکن بوده و فاقد هر نوع حرکت اجباری است مکانیزم انتقال حرارت از سطح بیرونی لوله به سیال داخل مخزن جابجایی آزاد ناپایا می باشد. در مطالعه تجربی از ۶ ترموکوپل با دقت ۰/۱ درجه سلسیوس برای اندازه گیری دمای سیال ورودی و خروجی به داخل لوله و نیز برای اندازه گیری دمای سیال داخل مخزن استفاده شده است. برای حل عددی از نرم افزار گمبیت نسخه ۲,۳,۱۶ برای شبیه سازی هندسه مبدل حرارتی به صورت سه بعدی استفاده شده است. از نرم افزار فلوئنت نسخه ۶,۳,۲۶ نیز برای حل معادلات حاکم و محاسبه عدد ناسلت سطح بیرونی لوله ها استفاده شده است. نتایج به دست آمده نشان می دهند که نتایج حاصل از شبیه سازی مبدل حرارتی دارای دقت مطلوبی در پیش بینی عدد ناسلت سطح بیرونی لوله های مارپیچ می باشد. از نتایج مهم دیگر می توان به افزایش عدد ناسلت سطح بیرونی لوله در اثر افزایش طول کلی لوله و افزایش عدد رایلی و نیز کاهش عدد ناسلت با گذشت زمان اشاره نمود.

کلمات کلیدی

مبدل حرارتی پوسته و لوله ای، لوله مارپیچ، عدد ناسلت، جابجایی آزاد