



بهینه سازی مبدل‌های پوسته و لوله ای بوسیله افزایش ضریب انتقال حرارت

مجید عمید پور - اباذر وحدت آزاد

دانشیار و رئیس گروه مهندسی سیستم های انرژی دانشکده مکانیک دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی تهران -
دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی سیستم های انرژی دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی تهران
abazar_vahdat@kntu.ac.ir - amidpour@kntu.ac.ir

واژه‌های کلیدی: بهینه سازی مصرف انرژی، روش نوین در طراحی مبدل گرمایی، تئوری ساختاری، افزایش ضریب کلی انتقال حرارت، مبدل گرمایی پوسته و لوله.

چکیده

با توجه به استفاده گسترده از مبدل‌های حرارتی در فرایندهای صنعتی، مهندسين و طراحان، بهینه سازی آنها را بعنوان یک هدف مهم مورد نظر قرار داده اند. در این مقاله یک روش جدید برای بهینه سازی مبدل‌های پوسته و لوله از دیدگاه مصرف انرژی و افزایش ضریب انتقال با استفاده از تئوری ساختاری (Constructal Theory) معرفی شده است. با افزایش ضریب انتقال حرارت کلی مبدل پوسته و لوله، راندمان حرارتی مبدل نیز افزایش می یابد. مورد مطالعاتی این مقاله طراحی مبدل حرارتی برای دو سیال نفت خام و کروسین است. نتایج حاصل از بهینه سازی به روش ذکر شده موجب بیش از ۲۰٪ افزایش در ضریب انتقال و در نتیجه ۳۴.۷٪ کاهش در هزینه کل مبدل شده است. لذا ما روش طراحی مبدل‌های پوسته و لوله به کمک تئوری ساختاری را بعنوان یک روش کارآمد و عملی پیشنهاد می کنیم.

۱- مقدمه

۱-۱- طراحی بهینه مبدل گرمایی پوسته و لوله

تا کنون در بهینه سازی مبدل‌های حرارتی مطالعات مختلفی انجام شده است. محققین در مقالات خود تابع هدف های گوناگونی را مورد توجه قرار داده اند. بسیاری از نویسندگان به جمع هزینه سرمایه گذاری ناشی از سطح مورد نیاز برای انتقال حرارت و هزینه انرژی مصرفی برای غلبه بر افت فشار ناشی از اصطکاک سیال (انرژی پمپاژ) بعنوان تابع هدف توجه نموده اند. بعضی از محققین فقط هزینه ناشی از مصرف انرژی پمپاژ [1] یا فقط هزینه سرمایه گذاری [2] را به عنوان تابع هدف در نظر گرفته اند. در حالی که بعضی دیگر از محققین تولید آنتروپی را بعنوان تابع هدف تحلیل نموده اند [3,4]. حتی نسبت راندمان به هزینه نیز مورد تحلیل و بهینه سازی قرار گرفته است [5].

۱-۲- روشهای بهینه سازی توابع هدف

گذشته از این موارد متغیرهایی که بعنوان درجات آزادی در فرآیند بهینه سازی، در مقالات استفاده شده است متفاوت