

## کاربرد یک الگوریتم بهینه‌سازی چند هدفه جدید برای طراحی پارامترهای موثر در یک مبدل حرارتی پوسته-لوله

حجت اله مشکی زاده<sup>۱</sup>، احسان اله عصاره<sup>۲\*</sup>، محسن ایزدی<sup>۳</sup>

۱- گروه مهندسی مکانیک، واحد علوم و تحقیقات بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران.

۲- گروه مهندسی مکانیک، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی، دزفول، ایران.

۳- گروه مهندسی مکانیک، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.

### خلاصه

مبدل‌های حرارتی پوسته لوله از متداول‌ترین مبدل‌های استفاده شده در صنایع می‌باشند. انتقال حرارت و هزینه دو پارامتر مهم در طراحی مبدل‌ها بشمار می‌روند. این هزینه شامل: هزینه اولیه (سطح حرارتی) و هزینه کارکرد (توان مصرفی برای غلبه بر افت فشار) می‌باشد. از طرفی، در اغلب مسائل مهندسی، اهداف مورد نظر برای بهینه‌سازی در تعارض با یکدیگر هستند. بطوری که با بهبود یک هدف، هدف دیگر به سمت نامطلوب پیش می‌رود، این مسئله در این نوع از مبادله که گرما نیز وجود دارد بطوری که با افزایش انتقال حرارت (مطلوب)، سطح حرارت، هزینه و افت فشار نیز بالا می‌رود. بنابراین بجای یک جواب دسته‌ای از جواب‌ها وجود دارند. در این مقاله ابتدا مدل حرارتی مبدل با استفاده از روش E-NTU تخمین زده شده و برای محاسبه میزان انتقال حرارت و افت فشار از روش بل دلاوره استفاده شده است. بسیاری از روش‌های بهینه‌سازی معمول، برای یافتن این جواب‌ها کارآمد نمی‌باشند. این مقاله روشی کارآمد براساس الگوریتم جستجوی گرانشی و بر مبنای توابع چند هدفه برای بهینه‌سازی این نوع از مبدل‌ها ارائه می‌دهد. مجموعه جواب‌ها در منحنی تحت عنوان، منحنی پارتو بدست آورده شده اند.

**کلمات کلیدی:** مبدل حرارتی پوسته لوله، الگوریتم MOGSA، انتقال حرارت، هزینه، بهینه‌سازی دو هدفه

### ۱. مقدمه

پارامترهای مؤثر در طراحی یک مبدل حرارتی پوسته لوله، قطر لوله، آرایش لوله‌ها، فاصله دیوارک‌ها و نسبت برش دیوارک‌ها می‌باشد. برخی از نویسندگان مقالات توابع هدف خود را کم کردن هزینه و سطح انتقال حرارت در نظر گرفته‌اند [۱-۲]. هیلبرت در سال ۲۰۰۶ به بهینه‌سازی چند هدفه مبدل حرارتی پوسته لوله برای افزایش انتقال حرارت و کاهش افت فشار بر روی یک دسته لوله پرداخت [۳]. راثو در سال ۲۰۱۰ به بهینه‌سازی مبدل حرارتی پوسته لوله با استفاده از الگوریتم GSA بصورت تک هدفه پرداخت که تابع هدف خود را کم کردن هزینه کلی در نظر گرفت [۴]. معمولاً

\* Corresponding author: Email: aassareh@iaud.ac.ir