

مطالعه آزمایشگاهی عملکرد قطعاتی به شکل حلقه های پروانه ای هم مرکز بر میزان انتقال حرارت و افت فشار در مبدل های حرارتی لوله ای

محمد سمیع پور گیری^۱، آرش اطمینان^۲، نصرالله مجیدیان^۳

تهران، خیابان آفریقا، خیابان قیادیان، دانشگاه آزاد اسلامی (تهران شمال) - دانشکده فنی و مهندسی، دپارتمان مهندسی شیمی

msg1778@yahoo.com, arash.etminan@yahoo.com

چکیده

در این پژوهش، اثرات قطعاتی موسوم به Tube Insert، بر میزان انتقال حرارت و افت فشار در یک مبدل تک لوله ای که هوای سرد را به عنوان سیال عامل، با برقراری شار حرارتی یکنواخت، به کمک المنت حرارتی که سراسر اطراف لوله آزمایش را در بر گرفته، گرم می کند، پرداخته شده است. Insertها به شکل حلقه های پروانه ای شکل هم مرکز (CBI)، با سه آرایش متفاوت از حیث نسبت فاصله حلقه ها به قطر حلقه ($L_r/D_r=4, 8, 16$) و در رژیم های جریان آرام، گذرا و آشفته ($1600 < Re < 24900$) مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج حاکی از افزایش ضریب انتقال گرما به میزان قابل توجهی برای لوله مجهز به تمامی قطعات نسبت به لوله خالی بود، که بیشینه این افزایش برای گونه CBI به مقدار ۱۳۳٪ بیش از لوله خالی رسید. به علاوه، نتایج بدست آمده برای ضریب اصطکاک در لوله مجهز به Insert، نشان از افزایشی در محدوده ۴/۵-۸ برابر نسبت به لوله خالی بود. همچنین محاسبات به عمل آمده برای مقادیر ضریب عملکرد قطعه (η) حاکی از آن بود که با افزایش شدت جریان، Insert عملکرد بهتری پیدا نموده، به گونه ای که از مقدار متوسط ۰/۹۸ در جریان آرام به ۱/۱۹ در جریان متلاطم می رسد. همچنین نتایج نشان داد که با افزایش تعداد حلقه های Insert، مقادیر ضریب انتقال حرارت و ضریب افت فشار افزایش یافته که برآیند این دو کمیت در گونه CBRII دارای بهترین عملکرد است. در پایان نیز روابطی تجربی برای عدد Nu و نیز f ، برای جریان در لوله مجهز به Insert نوع CBI ارائه گردیده است.

واژه های کلیدی: بهبود انتقال گرما، قطعات اضافی، وسایل چرخش جریان، ضریب اصطکاک، مغشوش کننده جریان

^۱استادیار مهندسی شیمی

^۲دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی شیمی

^۳استادیار مهندسی شیمی