

تقویت انتقال حرارت آشفتگی در یک مبدل حرارتی با استفاده از

عملکرد لوله های صاف

شهاب شفائیان¹، محمد فرامرزی²، مهدی شکیب³، محمد امین پشم فروش⁴، سید محمد رضا حسینی⁵، علیرضا ممتاز⁶

*1- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد امیدیه، گروه مهندسی شیمی، امیدیه، ایران

2.3.4.5.6- دانشگاه آزاد اسلامی واحد امیدیه

shahabgasengineer@gmail.com

چکیده

این مطالعه افت فشار و انتقال حرارت جریان جوشش اجباری مبرد R-134a درون لوله های افقی صاف و میکروفین دار پخ را مورد بررسی قرار می دهد. در این راستا، لوله های صاف و میکروفین دار با قطر خارجی 9/52 میلی متر به چهار میزان متفاوت، با ارتفاع داخلی 6/6، 3/8، 5/5 و 2/8 میلی متر پخ شده اند. محدوده سرعت جرمی در این مطالعه 74-107 kg/m²s و محدوده کیفیت بخار 0/25-0/95 می باشد. دستگاه مورد استفاده در این بررسی، یک سیستم تبرید تراکمی بخار مجهز به کلیه وسایل اندازه گیری مورد نیاز می باشد. نتایج بیانگر این است که پخ کردن لوله موجب افزایش انتقال حرارت و افت فشار می شود. همچنین ضریب انتقال حرارت و گرادیان فشار در لوله های پخ با افزایش میزان پخ شدگی افزایش می یابد. سپس ارزیابی عملکرد لوله های صاف و میکروفین دار پخ از بعد انتقال حرارت و افت فشار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده بیانگر این است که لوله های صاف پخ به طور کلی از عملکرد بهتری نسبت به لوله های میکروفین دار پخ برخوردار می باشد. در بین لوله های پخ شده در این مطالعه لوله با ارتفاع داخلی 5/5 میلی متر در لوله های صاف و لوله با ارتفاع داخلی 6/6 میلی متر در لوله های میکروفین دار از عملکرد بهتری نسبت به دیگر لوله های پخ برخوردار می باشد.

واژه های کلیدی: انتقال حرارت، افت فشار، جریان دوفاز، لوله های صاف، جوشش.

1- مقدمه

با توجه به افزایش هزینه استفاده از انرژی و محدودیت منابع آن و از آنجا که جهان به سمت ذخیره نمودن انرژی پیش می رود، مسائل مربوط به بهینه سازی مبدل های حرارتی محققان بسیاری را به خود مشغول داشته است. صرفه جویی در مصرف انرژی و کاهش مواد مورد استفاده در مبدل ها باعث بهبود طراحی و توسعه مبدل های فشرده می گردد و کوچکتر شدن سایز مبدل ها، کاهش هزینه اولیه را در بر خواهد داشت. در این راستا در زمینه انتقال حرارت و افت فشار، تلاش های وسیعی جهت ایجاد مبدل های حرارتی فشرده تر و پر بازده تر صورت گرفته است. اواپراتور یکی از پر کاربردترین مبدل های حرارتی است. در حقیقت فرآیند جوشش درون لوله ای در تجهیزات گوناگونی از قبیل نیروگاه ها (بخار، خورشیدی و هسته ای)، کارخانجات صنایع شیمیایی، سیستم های تبرید و تهویه مطبوع رخ داده و طراحی بهینه این مبدل های حرارتی اهمیت زیادی در صرفه جویی انرژی دارد. بدین منظور روشهای مختلفی جهت افزایش انتقال حرارت پیشنهاد شده است. در سال های اخیر لوله های مسی با دیواره نازک گسترش یافته اند که سطح داخلی آن ها با فین های کوتاهی پوشیده شده است. انواع مختلفی از این فین ها ساخته شده. فین های موجود در لوله های میکروفین دار در حالت استاندارد و به صورت مارپیچی در طول لوله شکل داده می شوند به منظور افزایش میزان انتقال حرارت در صنعت از روشهای فعال و غیرفعال مختلفی استفاده می شود.