

بکارگیری فن آوری بهبود انتقال حرارت در اصلاح شبکه مبدل‌های حرارتی به منظور افزایش کارایی انرژی

محمدرضا جعفری نصر^{۱*} و مهدی شاهرودی^۲

۱- پژوهشکده گاز- پژوهشگاه صنعت نفت

۲- دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

*
Email : jafarimr@ripi.ir

چکیده

شبکه مبدل‌های حرارتی در واحد صنعتی وظیفه تبادل حرارت بین جریان‌های سرد و گرم فرآیندی را به عهده دارد. از طرفی استفاده از فن آوری بهبود انتقال حرارت در دو حالت طراحی اولیه و طراحی اصلاحی شبکه باعث افزایش کارایی سطوح انتقال حرارت می‌شود. از مزایای بکارگیری این شیوه می‌توان به کاهش سرمایه گذاری مورد نیاز به ازای صرفه جویی انرژی ثابت و کاهش ضریب جرم گیری مبدل های شبکه اشاره کرد .

در این مقاله ضمن توسعه روش ترکیبی تکنولوژی پینچ و فن آوری افزایش انتقال حرارت در مرحله هدف گذاری اصلاح شبکه مبدل های حرارتی و استفاده از نرم افزار تدوین شده Pinch-HTE، تأثیر استفاده از روش ترکیبی فوق بر کاهش سطح انتقال حرارت نقطه هدف در پروژه اصلاح شبکه مبدل‌های حرارتی پیش گرم کن برج تقطیر اتمسفریک پالایشگاه تهران مورد بررسی قرار می‌گیرد. مشاهده می‌شود که بکارگیری وسیله افزایشنده شماره^۳ (Coil Wire(H/D=1.12)) باعث کاهش سطح به میزان ۹٪ در نقطه هدف می‌شود که افزایش قابلیت اجرای پروژه اصلاح را در پی خواهد داشت. در پایان پیشنهاداتی برای ادامه کار ارائه می‌گردد.

کلمات کلیدی : تکنولوژی پینچ , فن آوری بهبود انتقال حرارت, شبکه مبدل‌های حرارتی , افت فشار ثابت

مقدمه

در این مقاله ابتدا الگوریتم ترکیبی اصلاح HEN^۲ توسعه داده شده مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس با ارایه مثالی کاربردی، اثر بکارگیری فن آوری بهبود انتقال حرارت را در افزایش قابلیت اجرای اقتصادی پروژه اصلاح را در واحد CDU پالایشگاه تهران ملاحظه می‌شود. در زیر به تاریخچه روش فوق مختصراً اشاره می‌شود.

اصلاح شبکه مبدل‌های حرارتی ابتدا با فرض ضریب انتقال حرارت ثابت انجام می‌گرفت [۳]. با توجه به اینکه ضرایب انتقال حرارت تابعی از افت فشارهای تعیین شده می‌باشد، لذا هیچ ضمانتی برای تطابق h مفروض و مقدار طراحی مبدل وجود ندارد. اختلاف بین ضریب انتقال حرارت

با توجه به رشد صعودی تقاضای حامل‌های نفتی و درصد بالای مصرف بخش صنعت در سبد انرژی کشور [۱]، ضرورت پرداختن به بهینه‌سازی مصرف انرژی در این بخش احساس می‌شود. علاوه، اصلاح شبکه مبدل‌های حرارتی^۱ صنایع شیمیایی در مقایسه با تصحیح راکتور و سیستم‌های جداکننده، به دلیل سهولت انجام و هزینه سرمایه‌گذاری کمتر، از جذابیت ویژه‌ای برخوردار است [۲].

^۲ Heat Transfer Enhancement (HTE) Technology

^۱ Heat Exchanger Network (HEN)