National Congress on
Chemistry and nano-chemistry,
from research to national development

کنگره ملی
شیمی و نانو شیمی، از پژوهش تا توسعه ملی

نمایه سازی پروسدینگ مقالات برتر در پایگاه Thomson Reuters
چاپ ۳۰ مقاله برتر کنگره تحت book chapters در پایگاه Springer

محل برگزاری
۳ شهریور ۱۳۹۶

حضور و مشارکت ۵۰ دانشگاه ،انجمن و رسانه فعال علمی در بزرگترین رویداد داخلی حوزه شیمی و نانو شیمی کشور

Selected papers will be peer-reviewed as accepted book chapters from various themes in one edited volume to be published in one of our Springer Book Series

شماره مجوز ISC
۹۶۱۷۰-۶۰۳۰۱

طراحی نرم افزاری مبدل حرارتی جهت افزایش دمای هوای ورودی به کوره H-1100 واحد تقطیر اتمسفریک پالایشگاه نفت لاوان

الهه توکلی[۱]، ایرج ناصر[۲]

کارشناسی ارشد، گروه مهندسی شیمی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران ، ایران
e.tavakoli2@gmail.com

[۱]. **دکتری مهندسی شیمی و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب.**
I.naser@yahoo.com

خلاصه

کوره‌های فرآیند در صنعت و به خصوص صنایع پالایش نفت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. بیشتر کوره‌ها تا حدود دهۀ ۶۰ میلادی فقط دارای بخش تشعشعی با راندمان در حدود ۶۰ـ۵۰ درصد بودند لیکن با افزایش قیمت سوخت روشهایی برای کاهش مصرف انرژی و همچنین افزایش راندمان کوره‌ها ارائه شد و کوره‌های ساخته شده پس از آن عمدتاً با بخش جابجائی ساخته شدند. با افزایش بیشتر قیمت سوخت و همچنین با شدت گرفتن مقررات زیست محیطی تمهیدات بیشتری برای استفادۀ هرچه بیشتر از انرژی هدر رفتی صورت گرفت و حتی امروزه با اجرای پروژه‌های بازیافت انرژی بر روی کوره‌ها راندمان آنها تا حد ۹۲٪ رسیده است. به منظور استفاده مجدد حرارت خروجی از دودکش های کوره و بهینه سازی مصرف سوخت، لزوم استفاده از مبدل های پیش گرمکن هوایی یا همان رکوپراتورهای حرارتی ضروری به نظر می رسد. در مقاله پیش روی ابتدا جهت کوره H-1100 واحد تقطیر اتمسفریک پالایشگاه نفت لاوان رکوپراتور حرارتی شبیه سازی می گردد سپس بهینه سازی مبدل مذکور صورت می پذیرد، جهت انجام این امر ابتدا تک تک اجزای مهم ساختاری مبدل (نظیر قطر پوسته، تعداد لوله، طول لوله و ...) به صورت مجزا و مفصل از لحاظ اقتصادی و شرایط عملیاتی مورد بررسی قرار گرفته و سپس با توجه به میزان تاثیر هر جزء، مبدل حرارتی جدیدی طراحی و شبیه سازی می گردد. با تعیین قیمت مبدل بهینه سازی شده مشخص می گردد هزینه ساخت رکوپراتور حرارتی نسبت به مبدل موجود با ۱۴٪ کاهش کاهش مواجه می گردند، این کاهش هزینه در حالی رخ می دهد که علاوه بر اینکه دمای خروجی سیالات گرم و سرد با تغییر قابل ملاحظه ای مواجه نگردیده و مبدل بهینه سازی شده قادر به تامین دماهای خروجی مورد نظر می باشد، مبدل (رکوپراتور) پیشنهادی از لحاظ شرایط عملیاتی نیز نظیر افت فشار هر دو سمت، ضریب انتقال حرارت، ارتعاشات و ... مشکلی نداشته و امکان ساخت آن ها میسر می باشد.

کلمات کلیدی: طراحی نرم افزاری، بهینه سازی، کوره H-1100، پالایشگاه نفت لاوان، افزایش دمای هوا

۱. مقدمه

مقایسه میزان مصرف سرانه و مصرف ویژه انرژی بین کشورهای توسعه یافته و ایران، نشان دهنده کارایی کم در تولید محصول و بازده پایین مصرف حامل های انرژی می باشد. نگاهی به آمار سالیانه شدت مصرف انرژی کشورهای توسعه یافته نشان می دهد که با وجود افزایش تولید ناخالص داخلی، شدت مصرف انرژی آنها کاهش داشته است. بخش های اصلی مصرف کننده انرژی در کشور عبارتند از بخش خانگی و تجاری، حمل و نقل، صنعت و کشاورزی که مجموعه صنعت با ۲۲٪ از کل مصرف انرژی در کشور در رتبه سوم بخش های انرژی بر، قرار می گیرد. یکی از تجهیزات پر مصرف انرژی در صنایع، کوره های حرارتی می باشد که عمدتا در صنایعی مانند: صنایع پالایشگاهی و پتروشیمی، ذوب و تصفیه فلزات، کاشی ، سرامیک و سیمان و ... مورد استفاده قرار می گیرند. از آنجا که معمولاً در سیستمهای با دمای بالا، اتلاف انرژی زیاد است و از طرفی، فرآیند احتراق نیز همواره در دمای بالا صورت می گیرد در بیشتر موارد، پتانسیل صرفه جویی انرژی در سیستمهای احتراقی یک واحد صنعتی، بیشتر از سایر قسمتهای آن است. بنابراین با توجه به گستردگی استفاده از سیستمهای احتراقی در صنایع، در صورت توجه به ضرورت بهینه سازی این تجهیزات، به مقدار زیادی در مصرف سوخت واحدهای صنعتی صرفه جویی خواهد شد. تمامی فرآیندها و تجهیزات صنعتی برای انجام وظیفه مورد نظر، نیاز به دریافت انرژی دارند لکن از آنجاییکه امکان تبدیل تمام انرژی ورودی به کار مفید وجود ندارد، بخشی از این انرژی به شکل حرارت تلف می شود، از اینرو به منظور استفاده مجدد از این حرارت تلف شده و صرفه جویی در مصرف سوخت، سیستمهای متعددی توسعه یافته اند که به طور گسترده در صنایع مورد استفاده قرار می گیرند[۱]. برای انتخاب سیستم بازیافت حرارت مناسب قدم اول شناسایی تلفات حرارتی در فرآیند و برآورده پتانسیل صرفه جویی انرژی است. برای انجام این مهم، همواره می بایست دو عامل مورد بررسی قرار گیرند، درجه حرارت و نرخ جریانهای خروجی. اصول کلی عملکرد اغلب سیستم های بازیافت حرارت، انتقال حرارت از جریان خروجی با دمای بالا به یک جریان ورودی با دمای پایین تر است. بدین ترتیب بخش عمده ای از حرارت تلف شده به یک جریان دیگر منتقل می شود. لازم به ذکر است، استفاده از سیستم ها بازیافت حرارت، زمانی توجیه اقتصادی دارد که بتوان حرارت تلف شده را در جایی دیگر و به شکلی مفید مورد استفاده قرار داد از جمله کاربردهایی که برای سیستمهای بازیافت حرارت وجود دارد، می توان به پیشگرم کردن هوای احتراق، گرمایش فضاهای بسته ، تولید آب گرم ، گرمایش فرآیند، تولید بخار و پیشگرم نمودن آب تغذیه بویلر اشاره نمود. برخی از سیستمهای بازیافت حرارت متداول عبارتند از رکوپراتورها، بویلرهای بازیافت حرارتی، لوله های حرارتی، اکونومایزرها و بازیافت متناوب حرارت[۲].