

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

الهه توکلی^۱، ایرج ناصر^۲

۱. کارشناسی ارشد، گروه مهندسی شیمی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران

e.tavakoli2@gmail.com

۲. 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 دهه ۶۰ میلادی فقط دارای بخش تشعشعی با راندمان در حدود ۵۰-۶۰ 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 جابجایی ساخته شدند. با افزایش بیشتر قیمت سوخت و همچنین با شدت گرفتن مقررات زیست محیطی تمهیدات بیشتری برای استفاده 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 این پژوهش پس از اینکه سیستم های بازیافت انرژی گرمایی و رکوپراتورهای حرارتی و انواع آن مورد بحث و بررسی قرار می گیرد، با استفاده از آنالیز گازهای خروجی از کوره H-1100 واحد تقطیر اتمسفریک پالایشگاه نفت لاوان، طراحی دستی رکوپراتورهای حرارتی جهت کوره مذکور صورت می پذیرد. طراحی دستی با استفاده از محاسبات ریاضی و بر مبنای قوانین انتقال حرارت در مبدل های حرارتی و نیز بهره گیری از استانداردهای جهانی موجود همانند استاندارد TEMA، قابل اجرا می باشد. قابل ذکر است در این طراحی دبی هوا ۳۹٫۲ kg/s و دمای هوا از ۴۱ °C به حدود ۲۱۰ °C پیش گرم می گردد. مبدل طراحی شده پوسته لوله و از نوع Split backing floating head با تعداد

لوله ۲۴۶۳، طول لوله ۶،۰۹۶ m، قطر خارجی لوله ۱۵،۸۸ mm و قطر داخلی پوسته ۱۲۹۵ mm طراحی و پیشنهاد می گردد.

کلمات کلیدی: طراحی دستی، کوره H-1100، پالایشگاه نفت لاوان، افزایش دمای هوا، مبدل حرارتی

۱. مقدمه

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. 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. پایین آوردن هزینه های تولید با کم کردن سهم انرژی در قیمت تمام شده محصول نهایی، کاهش آلودگی های زیست محیطی و همچنین پایان پذیر بودن منابع سوخت های فسیلی، مهمترین محرک کشورهای دنیا در بهسازی، نوسازی و توسعه فعالیت های تحقیق و توسعه ای در بخش انرژی بوده 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 عمدتاً 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 قسمت های 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. 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.