



Namatek
True Education

Furnace Simulation

www.namatek.com

طراحی و شبیه سازی کوره

فهرست مطالب

۱. کوره چیست؟
۲. نحوه عملکرد کوره
۳. کاربرد کوره در مهندسی شیمی
۴. اجرای اصلی یک کوره
۵. اصطلاحات فنی مربوط به طراحی کوره

کوره (Furnace) شاید قدیمی ترین راکتور ساخته شده بدست بشر در طول تاریخ است.

در این مقاله صفر تا ۱۰۰ طراحی کوره و شبیه سازی آن را به شما آموزش خواهیم داد.

کوره چیست؟

صنایع شیمیایی مانند نفت و گاز و پتروشیمی شامل فرایندهای متنوعی هستند که در بسیاری از آنها لازم است سیال فرایندی تا دمای خاصی گرم شود.



در صنایع به منظور دستیابی به سیالی با دمای خیلی بالا، از کوره استفاده می شود. عملکرد کوره ها شبیه بویلر است، با این تفاوت که هدف از قرار دادن بویلر تولید بخار آب است، در حالیکه کوره برای موارد متنوع تری نیز استفاده می شود.

کوره در اصل یک نوع مبدل حرارتی است، با این تفاوت که ابعاد آن از مبدل بسیار بزرگتر است، هم چنین در مبدل ها تبادل حرارت بین دو سیال صورت می گیرد، ولی در کوره انرژی گرمایی حاصل از احتراق سوخت به یک سیال دیگر منتقل می شود.

نقش کوره ها در بعضی واحد ها به قدری مهم است که در بسیار از موارد از کار افتادن آن ها باعث از کار افتادن کل واحد می شود. در واحدهای بزرگتر اهمیت نقش کوره ها به مراتب بیشتر از واحد های کوچکتر است. به همین دلیل کار کردن صحیح کوره در یک واحد صنعتی بسیار حائز اهمیت است.



تصویر بالا مربوط به کوره ای است که در سال ۱۹۰۷ از آن استفاده می کردند.

نحوه عملکرد کوره

تقریباً عملکرد تمامی کوره ها مشابه یکدیگر می باشد، در کوره ها، سوخت در محفظه احتراق سوزانده شده و انرژی شیمیایی آن به انرژی گرمایی تبدیل می شود. سیال فرایندی در داخل کویل هایی جریان دارند که، در قسمت های مختلف کوره قرار داده شده اند. تعدادی از این کویل ها در محفظه احتراق (Firebox) و تعدادی دیگر در بخش بالایی کوره یا بخش جابجایی (Convection) قرار دارند. در محفظه احتراق انتقال حرارت با

مکانیزم تشعشعی و در بخش بالایی کوره نیز با مکانیزم جابجایی انجام می شود. معمولا سیال ابتدا از بالای کوره وارد می شود و پس از عبور از بخش جابجایی وارد بخش تشعشعی می شود.

کاربرد کوره در مهندسی شیمی

کوره ها را می توان بر اساس پارامترهای مختلفی دسته بندی کرد از جمله:

- وضعیت قرار گیری کویل ها (عمودی و افقی)

- نوع جریان هوا (گردش طبیعی یا اجباری)

- کاربرد و یا هدف عملیاتی

- نوع سوخت

- آرایش مشعل ها

از میان پارامترهای بالا دسته بندی کوره ها بر اساس کاربرد و یا هدف

عملیاتی برای ما اهمیت بیشتری دارد. کوره ها بر اساس کاربرد شان به ۲

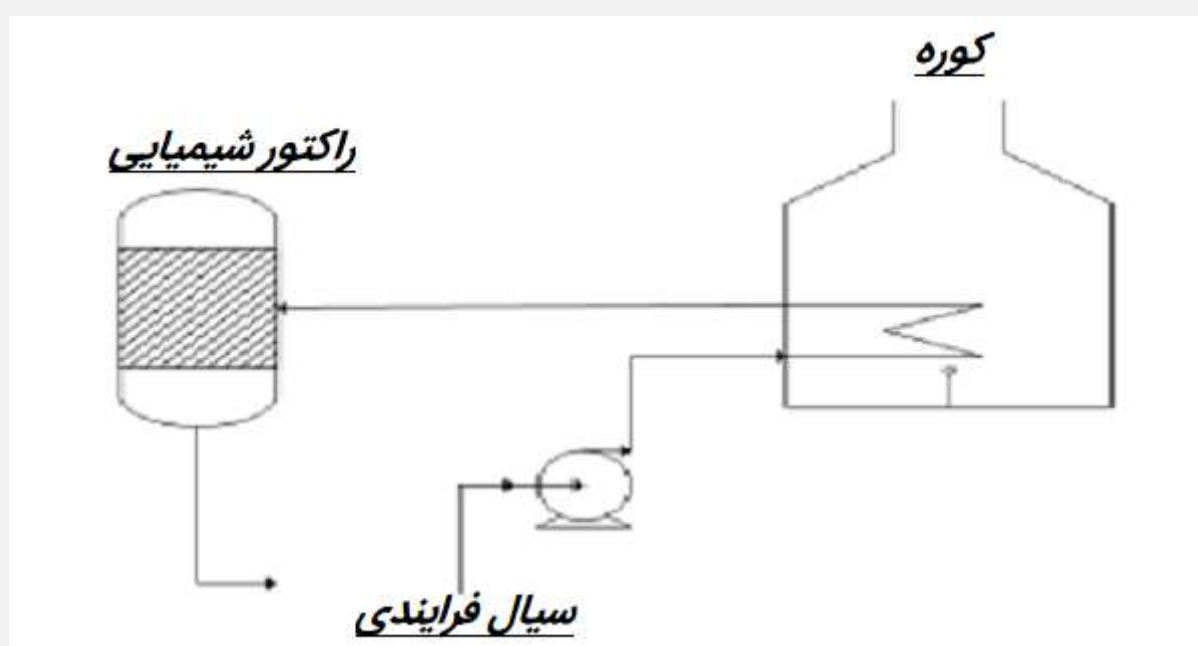
دسته کلی تقسیم می شوند:

کوره های حرارتی

این کوره ها به ۲ دسته کلی تقسیم می شوند:

کوره های با حرارت دهی مستقیم

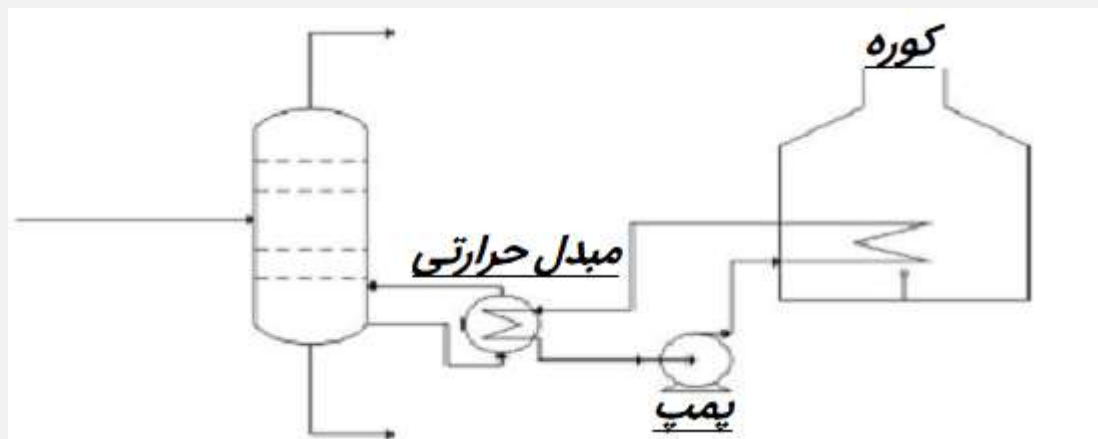
در روش حرارت دهی مستقیم، سیال فرایندی وارد کویل های کوره شده و مستقیماً در کوره حرارت می بیند. از این کوره ها در فرایندهای مختلفی استفاده می شود که از این میان می توان به کوره های آروماتیک و MTBE اشاره کرد.



کوره های با حرارت دهی غیر مستقیم

در این روش ابتدا یک سیال واسطه وارد کوره می شود، این سیال پس از گرم شدن، حرارتی که از کوره جذب کرده را به سیال فرایندی منتقل میکند. انتقال حرارت بین این دو سیال در یک مبدل حرارتی شکل می گیرد که بر

اثر آن دمای سیال واسطه پایین می آید، به همین دلیل آن را برای استفاده دوباره به کوره برمی گردانیم.



کوره های Hot Oil واحد PTA پتروشیمی تندگویان، کوره های واحد نایلون خرم آباد و پلی آکریل اصفهان از این نوع هستند.

برای انتخاب سیال واسطه این مورد را باید مدنظر قرار داد که این سیال باید ظرفیت گرمایی بالایی داشته باشد، تا بتواند هم در جذب و هم در انتقال حرارت بازدهی خوبی داشته باشد.

کوره های فرایندی

این کوره ها نیز به ۲ دسته کلی تقسیم می شوند:

کوره های کراکینگ حرارتی (Thermal Cracking)

کراکینگ حرارتی فرایندی است که طی آن هیدروکربن های سنگین با حرارت دیدن به هیدروکربن های سبک تبدیل می شوند. برای انجام شدن این فرایند به انرژی زیادی نیاز داریم که این انرژی از طریق کوره تامین می شود. مهم ترین و شایع ترین مثال برای این کوره ها، کوره های الفین می باشد.

کوره های کاتالیستی

در این کوره ها خوراک های هیدروکربنی در حضور یک کاتالیست وارد واکنش می شوند. معمولا در این واکنش ها بخار آب هم در محیط واکنش وجود دارد. یکی از مهم ترین واکنش هایی که در این کوره ها انجام می شود، واکنش های ریفرمینگ است.

اجرای اصلی یک کوره

اکنومایزر (Economizer)

در کوره سیال فرایندی از طریق مکانیزم های تشعشعی و جابجایی حرارت را جذب می کند، اما با این وجود باز هم در کوره ها اتلاف حرارتی خواهیم

داشت، برای کم کردن این اتلاف تا حد ممکن، از اکونومایزر (Economizer) استفاده می شود.

کویل های حرارتی

سیال فرایندی از طریق لوله هایی به درون کوره وارد می شود و پس از جذب حرارتی از آن خارج می شود. این لوله ها همان کویل های حرارتی هستند. کویل ها مهم ترین بخش یک کوره بوده و از ویژگی های مهم آنها تحمل بالا در مقابل حرارت است، بعنوان مثال کویل های کوره های الفین قادر به تحمل دمای ۱۲۰۰ درجه سانتیگراد نیز هستند.

در یک کوره معمولاً ۲ دسته کویل وجود دارد:

- کویل های تابشی: کویل هایی که در محفظه احتراق و در معرض شعله قرار دارند

- کویل های جابجایی: کویل هایی که بعد از دودکش نصب می شوند و در معرض حرارت قرار ندارند.

دودکش

دودکش ها بصورت یک استوانه تو خالی هستند که به شکل عمودی بالای بخش جابجایی نصب می شوند تا گاز های حاصل از احتراق از طریق آن از کوره خارج شود. یکی از مهم ترین وظایف دودکش، ایجاد مکش طبیعی در کوره است، که این موضوع باعث می شود که هوای مورد نیاز برای احتراق به راحتی وارد کوره شود.

اصطلاحات فنی مربوط به طراحی کوره

طبق روال همیشگی فایلی در خصوص اصطلاحات فنی مورد استفاده در صنعت را در خصوص تجهیز کوره قرار داده ایم، مطالعه فایل زیر و یادگیری آن می تواند به شما در محیط های صنعتی و یا در مصاحبه های کاری کمک زیادی کند.

برای دانلود فایل [PDF](#) کلیک کنید.