



Namatek
True Education

www.namatek.com

Page converter

مبدل صفحه ای

فهرست مطالب

1. آشنایی با مبذل های قاب و صفحه (Plate & Frame)
2. عملکرد مبذل صفحه ای
3. آب بندی مبذل های قاب و صفحه
4. کاربرد مبذل های صفحه ای
5. مزایای مبذل های صفحه ای

یکی از مهم ترین و پرکاربرد ترین انواع مبدل ها در صنعت مبدل صفحه ای (Plate & Frame) هستند. آشنایی با نحوه عملکرد و طراحی این مبدل ها، برای مهندسان مشاور و تاسیسات بسیار لازم و ضروری است. اگر آشنایی زیادی با این تجهیزات ندارید، نگران نباشید فقط این مقاله را تا پایان و با دقت بخوانید.

آنچه در ادامه خواهید:

- آشنایی با مبدل های قاب و صفحه (Plate & Frame)
- عملکرد مبدل صفحه ای
- آب بندی مبدل های قاب و صفحه
- کاربرد این مبدل ها
- مزایای مبدل صفحه ای

#1 آشنایی با مبدل های قاب و صفحه (Plate & Frame)

در 5 دقیقه ویدیو آموزشی زیر، نحوه ساخت این نوع مبدل ها را خواهید آموخت:

مبدل های صفحه ای یکی از پرطرفدارترین نوع مبدل ها در صنعت هستند زیرا در یک حجم کم، بدون نیاز به عایق بندی و در فشارهای بالا قادرند تا فرآیند انتقال حرارت را به خوبی انجام دهند.

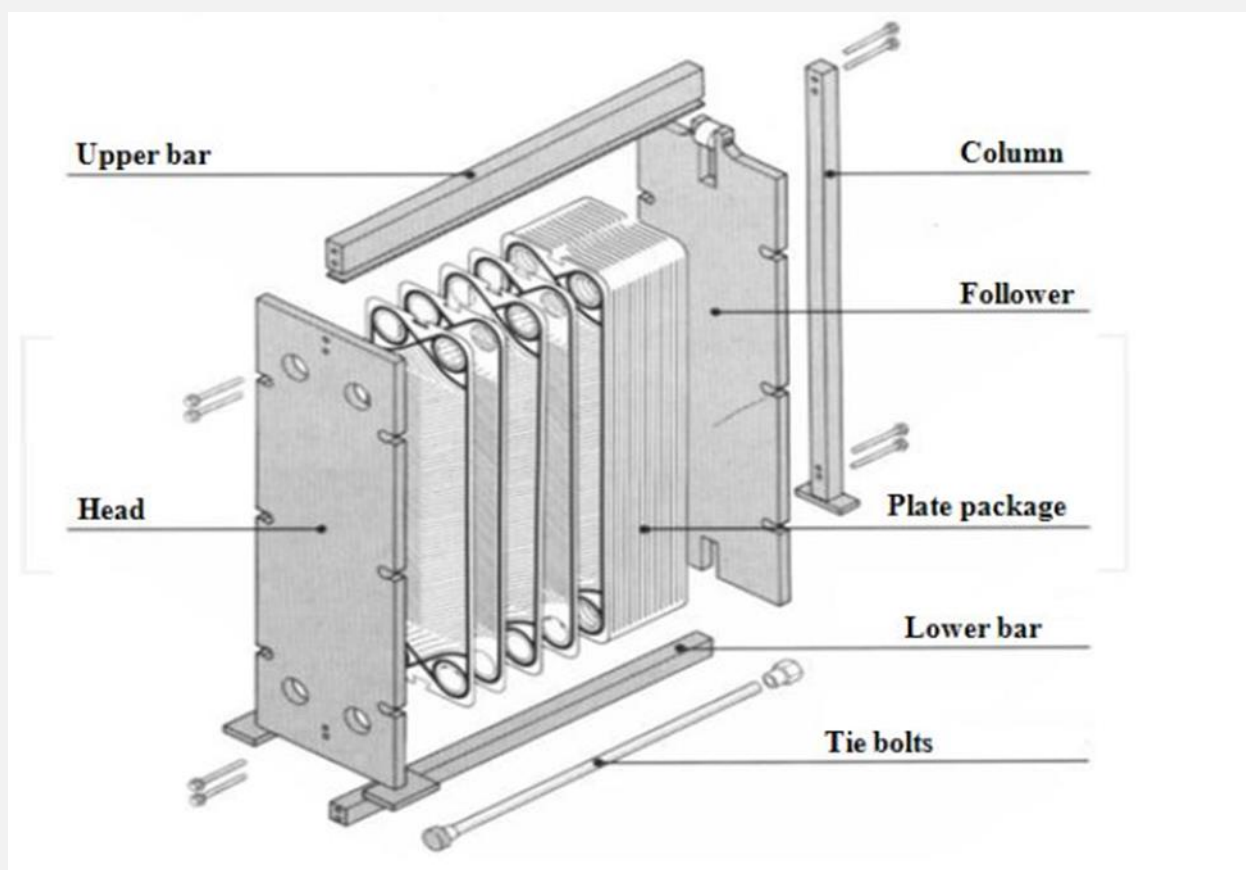


مبدل های قاب و صفحه در سال 1923 و در انگلیس ابداع شدند و نخستین بار در صنایع غذایی و لبنیات بیشتر مورد استفاده قرار میگرفتند. استفاده از این مبدل ها برای زمانی که با محدودیت فضا مواجه باشیم بسیار مناسب است. زیرا نسبت سطح به حجم آن ها نسبت به دیگر مبدل ها بالاتر است به این معنی که به ازای یک حجم ثابت، برای انجام

فرآیند به سطح کمتری نیاز دارند، از این رو به آن ها مبدل های فشرده نیز گفته می شود.

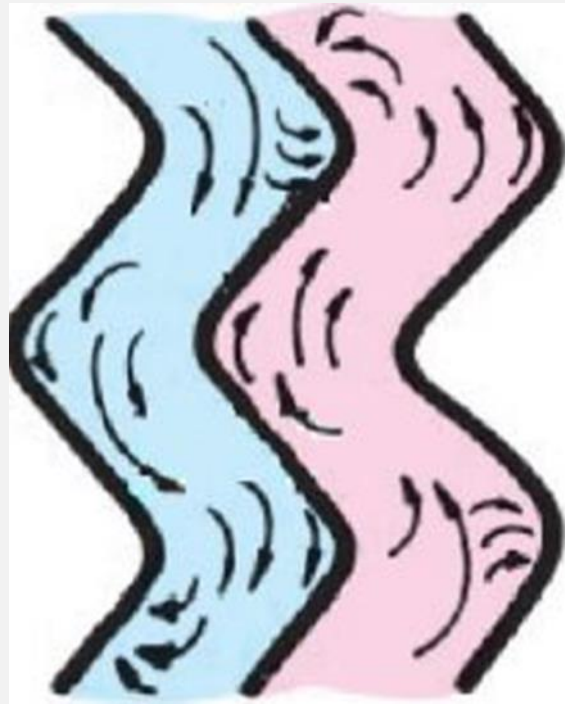
#2 عملکرد مبدل صفحه ای

در شکل زیر اجزا و قطعات این نوع مبدل ها را مشاهده می کنید:

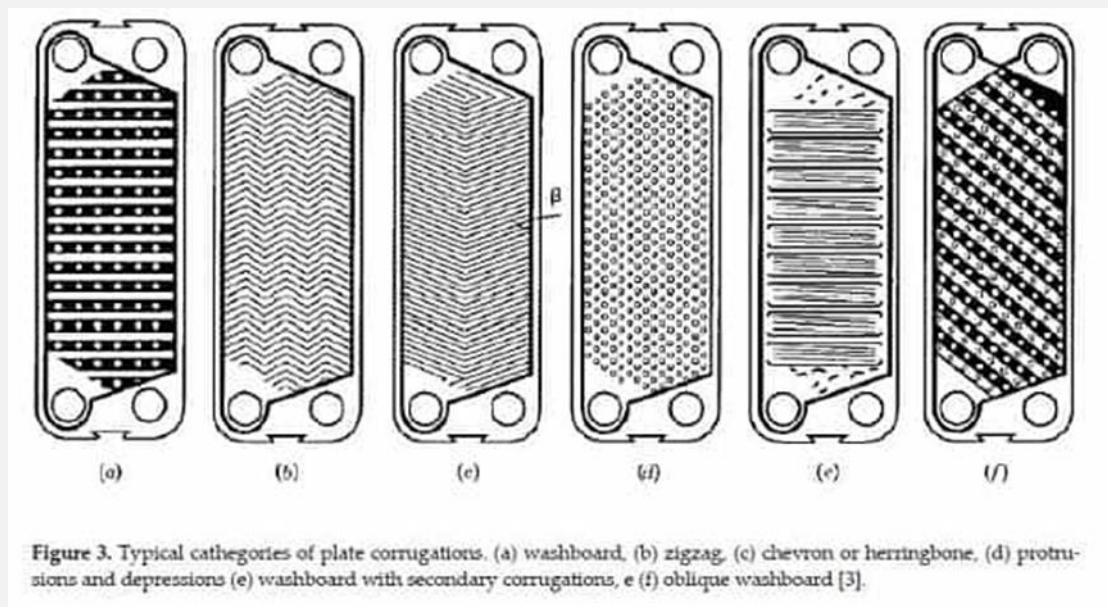


همانطور که مشاهده می شود این مبدل شامل تعداد زیادی صفحه با سطح موج دار است که به دلیل موج دار بودن این صفحات، الگوی جریان مغشوش در مبدل به وجود می آید که باعث افزایش ضریب انتقال حرارت بین دو سیال می شود.

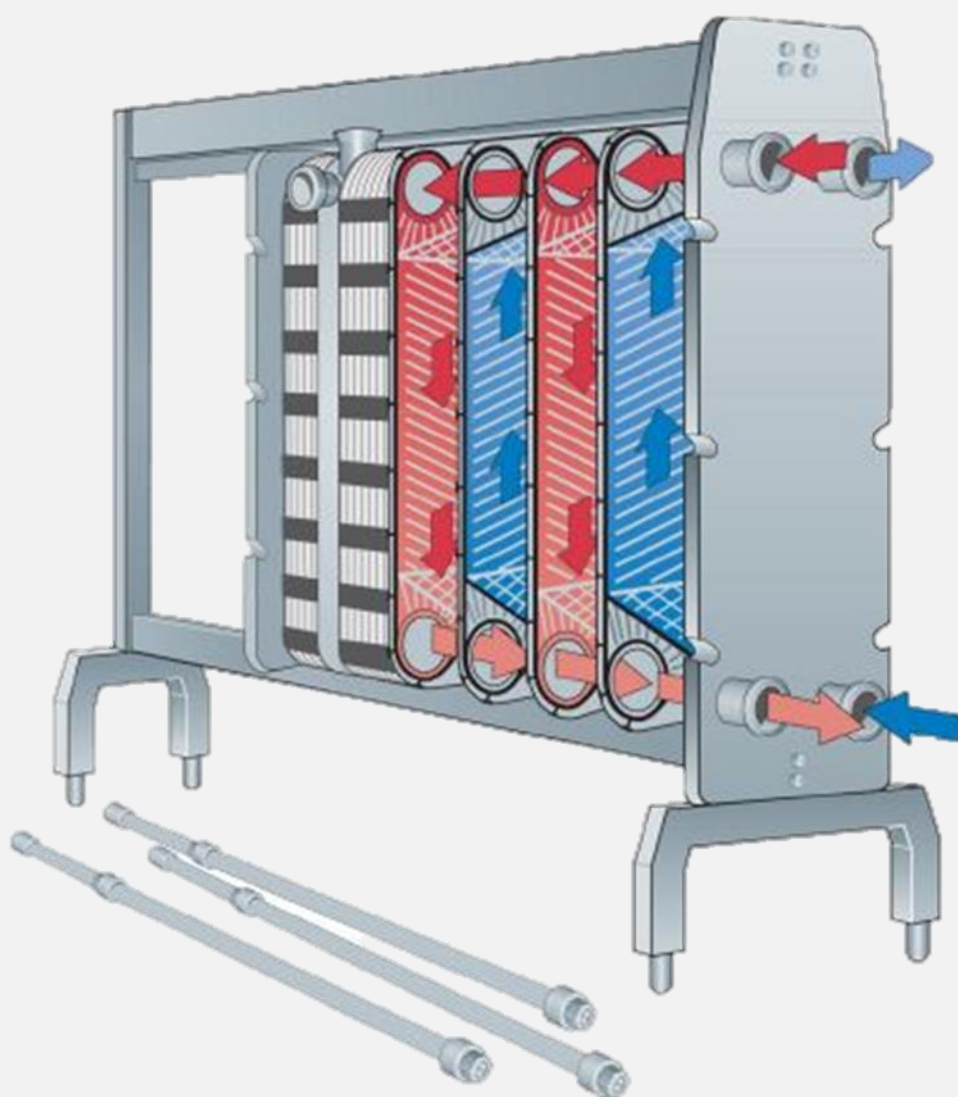
در شکل زیر نحوه عبور جریان‌های گرم و سرد را مشاهده می‌کنید:



نحوه موج این صفحات تنوع بسیاری دارد که در شکل زیر چند نمونه از این الگوها را مشاهده می‌کنید:



در این مبدل ها سیال گرم و سرد در دو سمت این صفحات قرار می گیرند و بدون آنکه باهم تماسی داشته باشند، انتقال حرارت بین آن ها صورت می گیرد. بدین صورت که سیال گرم بخشی از گرمای خود را به سیال سرد داده و باعث افزایش دمای آن می شود و در نهایت از طریق سوراخ هایی که در گوشه این صفحات تعبیه شده، سیالات گرم و سرد از مبدل خارج می شوند.



در این مبدل ها می توان چند صد صفحه را پشت هم قرار داد و ضریب انتقال حرارت را افزایش داد. این صفحات به وسیله مجموعه پیچ هایی

که صفحات را تحت فشار قرار می دهند، به هم متصل می شوند. از جمله مزایای این مبدل ها این است که در آن ها می توان با باز کردن صفحات، آن ها را به راحتی تمیز کرد و حتی می توان به تعداد آن ها افزود.

#3 آب بندی مبدل های قاب و صفحه

جنس صفحات موجود در این مبدل ها معمولا Stainless Steel است. البته برخی سازندگان برای برخی کاربردهای خاص ممکن است آن ها را از جنس غیر فلزی مثل پلیمر یا کامپوزیت نیز بسازند. همانطور که می دانید وقتی دو فلز در کنار هم قرار می گیرند که از بین آن ها سیال عبور می کند، برای جلوگیری از نشت سیال، بایستی آن ها را آب بندی نمود که به این کار Sealing می گویند.

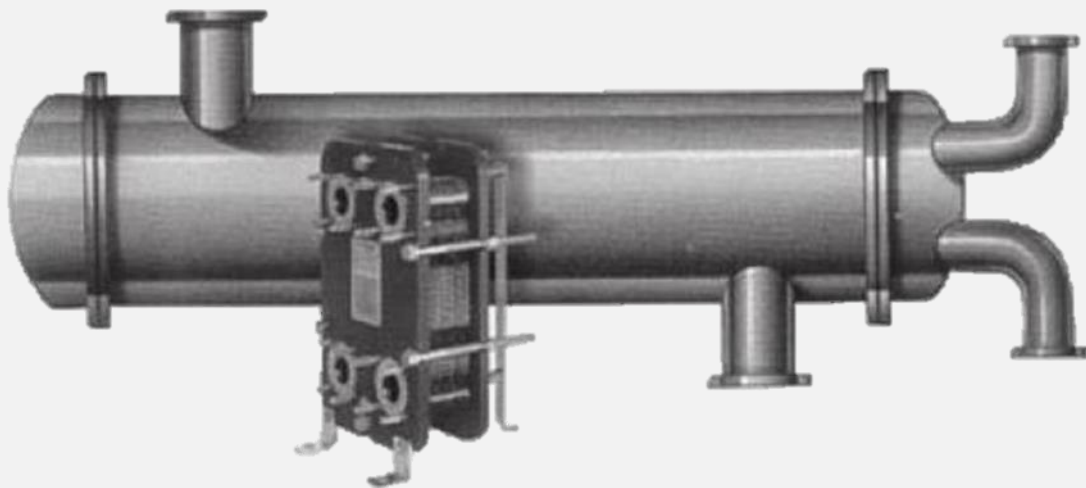
در مبدل صفحه ای برای آب بندی صفحات از واشرهای پلاستیکی استفاده می شود که به صورت زیر بر روی صفحات نصب می شود:



آب بندی این نوع مبدل ها بسیار مهم است، زیرا این نوع مبدل ها اغلب در فشارهای بالا کار می کنند، و در فشار بالا نیز امکان وقوع نشتی نیز بیشتر است.

#4 کاربرد مبدل های صفحه ای

همانطور که پیش تر گفته شد، از جمله کاربردهای اولیه این مبدل ها استفاده در صنایع غذایی بود اما امروزه در صنایع مختلف از این نوع مبدل استفاده می شود به طوری که بازار آن بعد از مبدل پوسته لوله جایگاه دوم را به خود اختصاص داده است.



از این مبدل ها در محدوده دمایی منفی 35 درج سانتیگراد تا 200 درجه سانتیگراد استفاده می شود. همانطور که گفته شد فشار عملیاتی حاکم بر آن ها بالاست و معمولا در بازه 25-40 بار می باشد.

در جدول زیر برخی از مشخصات مکانیکی و شرایط کارکرد این نوع مبدل ها مشاهده می شود:

۱۵۴۰-۲۵۰۰	سطح انتقال حرارت (m ²)
تا ۷۰۰ عدد	تعداد صفحات
تا ۳۹	سایز مجرا (cm)
۰/۵-۱/۲	ضخامت صفحه (mm)
۰/۰۳-۲/۲	اندازه صفحه (m)
۱/۵-۵	فاصله صفحات (mm)
۳-۵	عمق شیارها روی صفحات (mm)

به طور کلی در فرآیند های زیر می توان از این نوع مبدل ها استفاده کرد:

1. مایع-مایع
2. فرآیند های کندانس
3. فرآیند های تبخیر

اما در فرآیند های گاز-گاز، سیال با ویسکوزیته بالا و کندانس کردن بخارات در شرایط خلا، معمولا از این مبدل ها استفاده نمی گردد.

#5 مزایای مبدل های صفحه ای

تاکنون به برخی از مزایای این نوع مبدل ها اشاره شد اما دیگر مزایای این مبدل ها عبارتند از:

1. الگوی جریانی در این مبدل ها به گونه ای است که در آن ها می توان با یک سرعت کم، اغتشاش زیادی در جریان به وجود آورد.
2. به دلیل آشفتگی جریان و قطر هیدرولیکی کوچک، ضریب انتقال گرما برای هر دو سیال بزرگتر می شود.
3. میزان رسوب گیری این مبدل ها بدلیل سرعت کم، بسیار کمتر از سایر مبدل هاست.
4. به دلیل داشتن قابلیت باز و بسته شدن صفحات، تمیز کردن آن ها ساده تر است.
5. ارتعاش، لرزش و سرو صدا در این مبدل ها به اندازه مبدل های پوسته لوله نیست.

6. سبک هستند.

هم چنین شاید به توان چندین مورد دیگر را هم برشمرد اما مهم ترین آن ها این موارد هستند. به دلیل وجود این مزایا استفاده از این نوع مبدل ها همواره یکی از گزینه های طراحان، در طراحی مبدل است.