



Namatek
True Education



www.namatek.com

Compression Chiller

معرفی کامل چیلر
تراکمی در ۵ گام

فهرست مطالب

۱. چیلر تراکمی چیست؟ (Compression Chiller)
۲. کاربرد چیلر تراکمی چیست؟
۳. چیلر تراکمی چگونه کار می کند؟
۴. محدوده دمای عملکرد چیلر تراکمی چیست؟
۵. انواع چیلر تراکمی

سیستم های تهویه مطبوع مرکزی انواع بسیار متنوعی دارند که در مابین آن ها چیلر تراکمی از پرطرفدار ترین تجهیزات است. این نوع چیلرها یکی از انواع خانواده تجهیزات خنک سازی هستند که از روش حذف گرمای محیط استفاده می کنند.

در این مطلب قصد داریم به شرح و بررسی ساختمان و نحوه عملکرد چیلر تراکمی بپردازیم.

تا پایان مطلب حاضر با ما همراه باشید.

#1 چیلر تراکمی چیست؟ (Compression Chiller)

کلمه Chill در فارسی به معنای سرد شدن است. همین مسئله باعث شده تا عده ای گمان کنند که چیلرها با تولید سرما باعث خنک شدن محیط می شوند. در حالی که این تصور کاملا اشتباه است. چیلر تجهیز مکانیکی است که با گرفتن گرمای هوا، به خنک شدن محیط کمک می کند.

در این جا باید بررسی کنیم که اساسا چیلر تراکمی چیست. چیلرها از کنار هم قرار گرفتن مجموعه ای از تجهیزات مکانیکی تشکیل می شوند.



از جمله تجهیزاتی که در همه انواع چیلرها مشترک هستند، می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- اواپراتور (evaporator)
- کندانسور (condenser)
- شیر انبساط (expansion valve)

وجه تمایز چیلر تراکمی با سایر انواع چیلرها، برخورداری از کمپرسور (compressor) است. اساسا دلیل استفاده از پسوند تراکمی برای این دسته از چیلرها، داشتن کمپرسور می باشد. همان طور که می دانید کمپرسور تجهیزاتی مکانیکی است که وظیفه فشرده سازی سیالات را بر عهده دارد.

#۲ کاربرد چیلر تراکمی چیست؟

اساساً چیلرهای تراکمی را در پشت بام ساختمان ها یا داخل موتورخانه ها نصب می کنند. چیلرهای تراکمی از جمله تجهیزات تهویه مطبوعی هستند که سازگاری بالایی با شرایط محیطی گوناگون دارند. به همین دلیل می توان از آن ها برای انواع ساختمان ها با کاربری های گوناگون استفاده کرد.

روی هم رفته سه کاربرد اصلی چیلرهای تراکمی عبارت اند از:

- کنترل دما در محدوده آسایش حرارتی (جلوگیری از افزایش دما)
- کنترل رطوبت ساختمان در محدوده مطلوب
- کمک به تصفیه و تمیز کردن هوای محیط ساختمان



#۳ چیلر تراکمی چگونه کار می کند؟

آن چه پاسخ سوال چیلر تراکمی چیست را برای ما تکمیل می کند، آشنایی با نحوه کار این نوع چیلر است. چیلر تراکمی آب سرد مورد نیاز برای سیستم های تهویه مطبوع یا دستگاه های صنعتی را تأمین می کند. بعد از مصرف شدن آب خنک در چرخه های فوق، دمای آن افزایش پیدا می کند. به این ترتیب آب گرم با استفاده از پمپ به سمت چیلر تراکمی بازگردانده می شود. برای خنک شدن مجدد آب چرخه ای درون چیلر طی می شود که در ادامه با هم آن را بررسی می کنیم.

#۱-۳ تبخیر آب در اواپراتور

در ابتدا آب گرم وارد اواپراتور می شود. در اواپراتور آب گرم در تماس با هوای با دمای بالاتر قرار می گیرد. به این ترتیب انتقال گرما از هوا به آب باعث افزایش دمای آن می شود. در نهایت افزایش دما منجر به تبخیر شدن آب می شود. بنابراین به طور طبیعی گرمای محیط به آب منتقل می شود و دمای محیط در تماس با اواپراتور کاهش پیدا می کند.



#۲-۳ فشرده سازی بخار آب در کمپرسور

بخار آب از اوپراتور به سمت کمپرسور هدایت می شود. علاوه بر افزایش فشار بخار آب در عبور از کمپرسور، شاهد افزایش دمای آن نیز هستیم. به این ترتیب بخار فوق اشباع با فشار و دمای بالا در خروجی کمپرسور ایجاد می شود.



#۳-۳ تغییر فاز بخار در کندانسور

پس از کمپرسور، بخار فوق اشباع وارد کندانسور می شود. درون کندانسور از آب یا هوای خنک خاصی استفاده می شود تا دمای بخار آب کاهش پیدا کند. این فرآیند در حالت ایده آل به صورت فشار ثابت انجام می شود. بخار داغ در طی عبور از کندانسور، سرد می شود. کاهش دما تا جایی ادامه دارد که سیال به حالت بخار اشباع برسد.



#۳-۴ کاهش فشار در شیر انبساط

در خروجی کندانسور بخار اشباع به سمت شیر انبساط هدایت می شود. اگر توجه کرده باشید، در بالا ذکر کردیم که فرآیند سرد شدن بخار در کندانسور به صورت فشار ثابت انجام می شود. بنابراین هنوز فشار سیال خروجی از کندانسور بالاست. به همین دلیل برای کاهش فشار، سیال به سمت شیر انبساط هدایت می شود. به این ترتیب با عبور از شیر انبساط، حجم سیال افزایش یافته و فشار آن کمتر می شود. در خروج از شیر انبساط سیال به صورت مخلوطی از مایع و گاز به دست می آید. پس از آن بار دیگر سیال به سمت اواپراتور هدایت می شود و چرخه مذکور به طور دائمی تکرار می شود.



#۴ محدوده دمای عملکرد چیلر تراکمی چیست؟

اجازه دهید ابتدا به این موضوع بپردازیم که نقش اوپراتور و کندانسور در چیلر تراکمی چیست؟

لازم است بدانید که این دو به عنوان دو قطب اصلی چیلرها به شمار می روند. اوپراتور و کندانسور به ترتیب در بالاترین و پایین ترین محدوده دمایی درون چیلرهای تراکمی فعالیت می کنند. محدوده دمایی عملکرد چیلرها در حالت عادی بین ۷ تا ۳۷ درجه سلسیوس است. نکته مهم در خصوص بهره برداری از چیلرها، عایق بندی دقیق اجزای آن ها به خصوص کندانسور و اوپراتور است. عایق بندی جلوی اتلاف حرارت در این تجهیزات را به خوبی می گیرد و در نتیجه راندمان عملکرد چیلر تراکمی بهینه سازی می شود.

#۵ انواع چیلر تراکمی

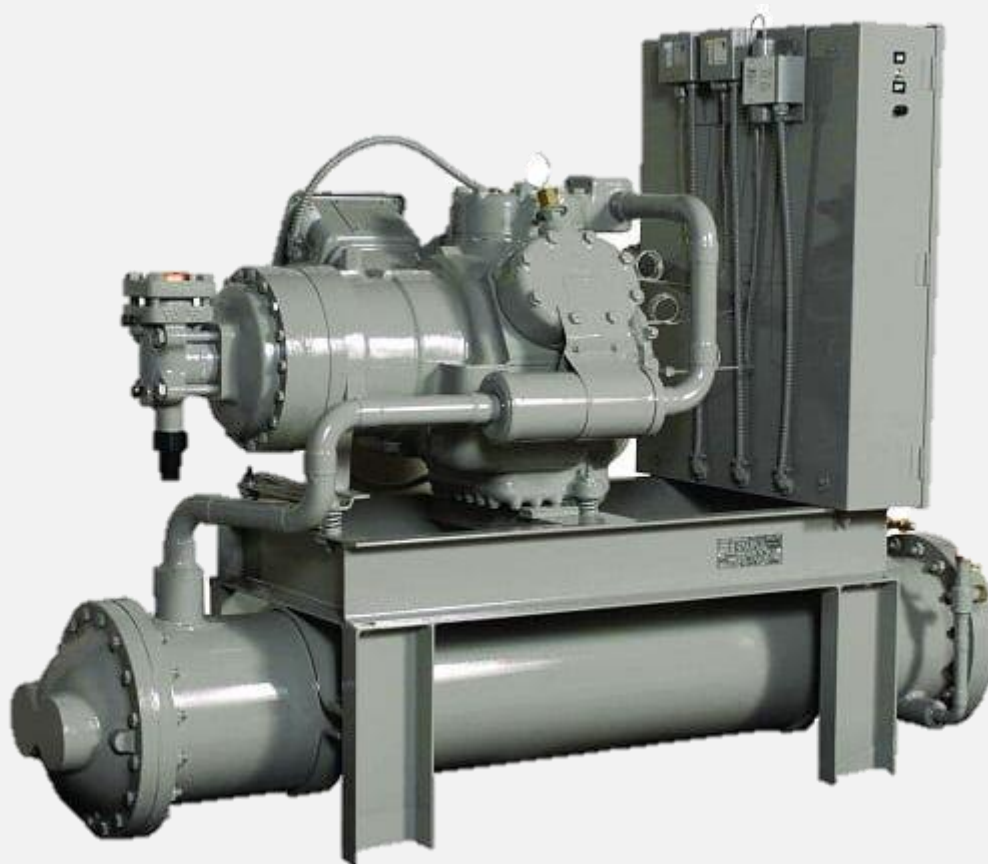
دو روش اصلی برای دسته بندی چیلرهای تراکمی وجود دارد.

#۱-۵ انواع چیلر تراکمی بر اساس نوع کندانسور

چیلرهای تراکمی بر اساس نوع کندانسور به دو دسته تقسیم می شوند:

۱. چیلر تراکمی با کندانسور آب خنک

اشاره کردیم که در کندانسور با استفاده از سیال مبرد، بخار فوق اشباع خنک می شود. سیال مبرد در چیلر با کندانسورهای آب خنک از انواع چیلرهای تراکمی چیست؟ سیال مبرد در این چیلرها همان آب است. این دسته از کندانسورها نیاز به برج خنک کننده دارند تا همواره آب خنک مورد نیاز برای عملیات سرد شدن بخار فوق اشباع را تأمین کند.



۲. چیلر تراکمی با کندانسور هوا خنک

سیال مبرد در این نوع چیلر از انواع چیلرهای تراکمی چیست؟ کندانسورها در این دسته از چیلرها از هوای خنک به عنوان سیال مبرد استفاده می کنند. برای این منظور فن هایی در کندانسور تعبیه می شوند که هوای خنک را به سمت بخار فوق اشباع هدایت می کنند. در تماس

بین آن ها انتقال حرارت رخ می دهد و بخار فوق اشباع خنک می شود. این دسته از چیلرها در شرایطی قابل استفاده هستند که هوای محیط در محدوده دمایی مناسبی برای خنک سازی بخار باشد. در کندانسورهای هوا خنک دیگر نیازی به برج خنک کننده نیست.



#۲-۵ انواع چیلر تراکمی بر اساس نوع کمپرسور

اساس دیگر دسته بندی چیلرهای تراکمی چیست؟ کمپرسورها تجهیزاتی هستند که چیلرهای تراکمی را بر اساس آن ها دسته بندی می کنند.

به طور کلی ۴ نوع کمپرسور در چیلرهای تراکمی به کار می روند:

۱. کمپرسور اسکرال (Scroll)

در ساختمان این نوع کمپرسورها دو چرخ دنده وجود دارد که یکی ثابت و دیگری متحرک است. سیال با عبور از دو چرخ دنده فشرده می شود و

افزایش دما را تجربه می کند. کمپرسور اسکرال قطعات متحرک کمی دارد و به همین دلیل نیاز به تعمیر و نگهداری چندانی ندارد.



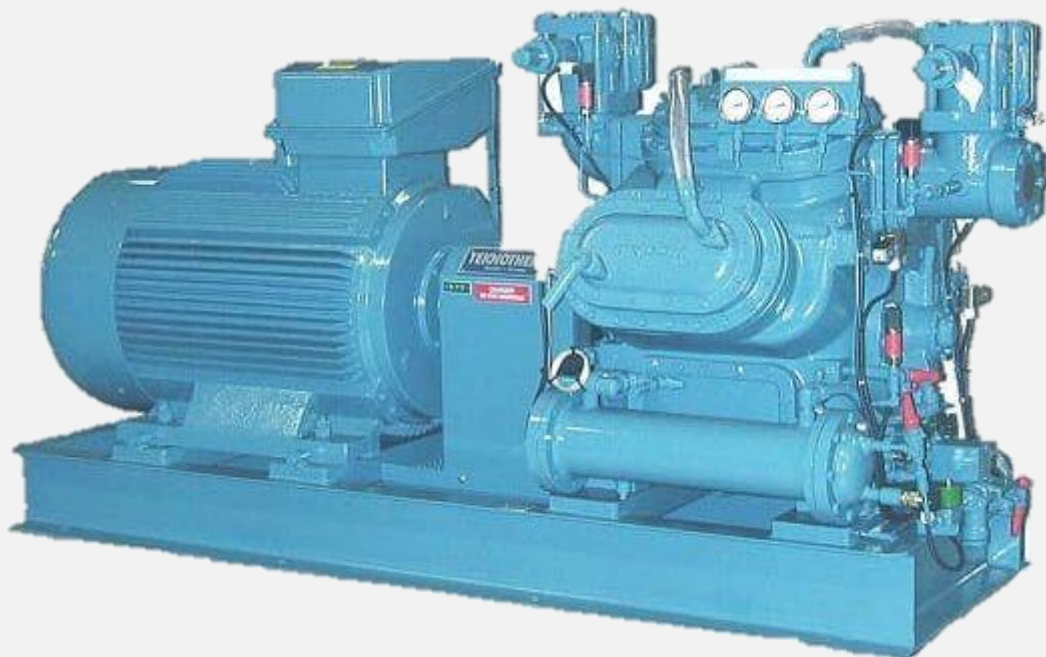
۲. کمپرسور اسکرو (Screw)

در کمپرسور اسکرو از چرخ دنده های مارپیچی برای متراکم کردن سیال استفاده می شود. این نوع کمپرسورها عمر مفید طولانی دارند و با صدای کم کار می کنند.



۳. کمپرسور رفت و برگشتی (Reciprocating)

کمپرسورهای رفت و برگشتی ساختاری شبیه به پیستون دارند و با عملیات مکش و تخلیه باعث فشرده شدن سیال می شوند. با توجه به ساختمان ساده، قیمت کمپرسورهای رفت و برگشتی کمتر از سایرین است.



۴. کمپرسور سانتریفیوژ (Centrifuge)

کمپرسور سانتریفیوژ با استفاده از نیروی گریز از مرکز حاصل از چرخش پره ها، سیال را متراکم می کند. این کمپرسورها سر و صدای ناچیزی تولید می کنند و نگهداری آن ها نیز معمولا کم هزینه است.

