

به نام خدا

چیلر صنعتی چیست؟

www.ABGINTAHVIEH.com

چیلر صنعتی

دستگاهی است که از طریق سیکل تبرید تراکمی یا جذبی و با سرد کردن سیال واسط تولید سرمایش و برودت می‌کند. سیال واسط در چیلر صنعتی می‌تواند آب یا اتیلن گلیکول (ضد یخ) باشد.



ساختار

چیلرهای صنعتی از چهار قسمت اصلی کمپرسور، کندانسور، اواپراتور و اکسپنشن ولو (شیر انبساط) تشکیل شده‌اند و علاوه بر این از قطعات مختلف کنترلی و حفاظتی در ساخت چیلر صنعتی استفاده می‌شود.



تفاوت چیلر صنعتی با چیلر تهویه مطبوع

- صدا و لرزش
- با توجه به نسبت آن در ظرفیت‌ها، حساسیت بر سرور صدا و لرزش نسبت به چیلرهای تهویه مطبوع کمتر است.
- نوع کمپرسور
- در چیلر صنعتی می‌توان از کمپرسورهای اسپلندر - پوستلانی استفاده کرد.
- اواپراتور
- با توجه به فشار کاری و تنوع مناسب در چیلر صنعتی می‌توان از اواپراتور حبابی، پوسته و لوله و اواپراتور آبی یا سایر استفاده کرد.
- کنترل‌لاد
- به دلیل بزرگتر شدن سایز در طی سال و حتی مدتی سرد لازم است از نوع حفاظت‌ها در تابوت‌ریز استفاده گردد.



برای صرفه‌جویی در هزینه اولیه‌کشی و کاهش سایز پمپ‌ها معمولاً چیلرهای بزرگ صنعتی را در اتاق‌های تجهیزات مکانیکی در داخل ساختمان نزدیک به فرایند و تجهیزات خنک‌شونده قرار می‌دهند. بسته به اندازه چیلر و کمپرسور ممکن است برخی از چیلرهای صنعتی به‌طور مستقیم در کنار فرایند قرار بگیرند.



ماده‌ای سیال است (گاز و مایع) که وظیفه آن جذب گرما از سیال واسط (آب یا ضد یخ) به منظور تولید سرمایش و برودت در چیلر صنعتی استفاده می‌گردد.



در صنایع مختلفی از جمله صنایع تزریق پلاستیک، فلزی، دارویی، شیمیایی، بهداشتی، غذایی، لبنی، باتری‌سازی، نساجی، پتروشیمی، پزشکی، خطوط رنگ، عصاره‌گیری و... از چیلر صنعتی استفاده می‌گردد.

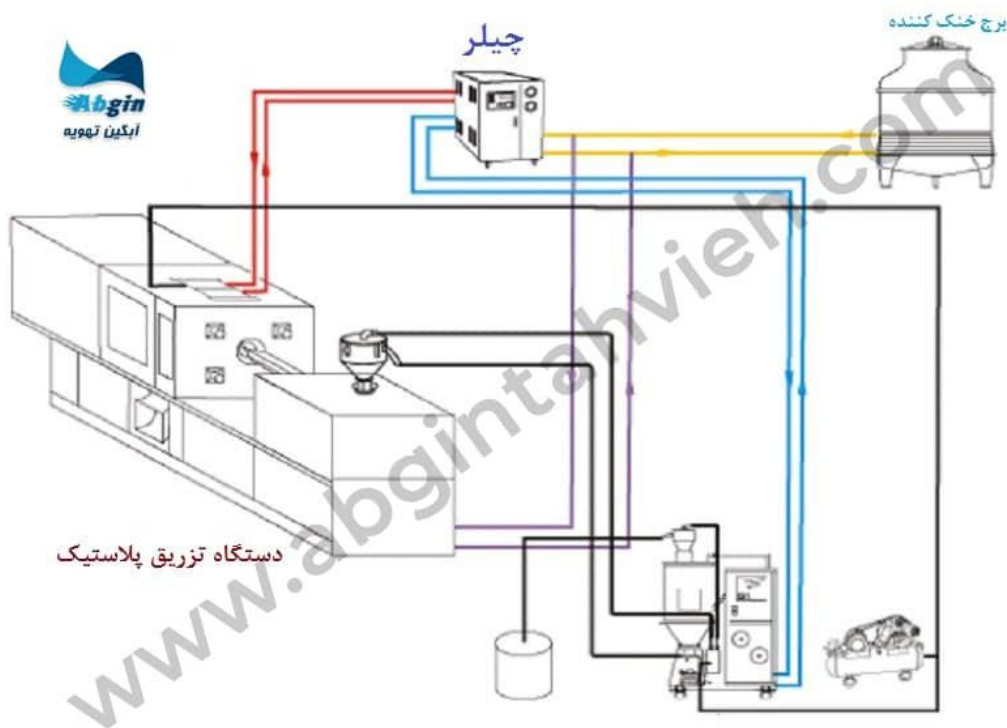
چیلر صنعتی دستگاهی است که از طریق سیکل تبرید تراکمی یا جذبی و با سرد کردن سیال واسط تولید سرمایش و برودت می‌کند. سیال واسط در چیلر صنعتی می‌تواند آب یا اتیلن گلیکول (ضد یخ) باشد.

از سرمایش تولید شده در چیلرهای صنعتی در سرمایش‌های فرایندی، خنک‌کاری تجهیزات و قالب‌های صنعتی، رطوبت‌گیری از هوای فشرده و همچنین تهویه مطبوع استفاده می‌شود.

ساختار چیلر صنعتی

چیلرهای صنعتی ای که معمولاً در صنایع استفاده می‌شوند از نوع تراکمی هستند و بسته به شرایط مورد نیاز می‌توان از نوع آب خنک یا هوا خنک آنان استفاده کرد.

ساختار چیلرهای صنعتی کاملاً شبیه چیلرهای تراکمی هستند و در واقع چیلر صنعتی زیر مجموعه چیلر تراکمی می‌باشد.



چیلرهای صنعتی از چهار قسمت اصلی کمپرسور، کندانسور، اواپراتور و اکسپنشن ولو (شیر انبساط) تشکیل شده‌اند و علاوه بر این از قطعات مختلف کنترلی و حفاظتی در ساخت چیلر صنعتی استفاده می‌شود.

دلیل اینکه از چیلر جذبی کمتر و حتی به ندرت در صنعت استفاده می‌شود هزینه خرید، نگهداری و استهلاک بسیار بالای آنهاست در ضمن چیلرهای جذبی در ظرفیت‌های برودتی بالا طراحی و تولید می‌شوند و فاقد کنترل ظرفیت می‌باشند. مجموعه این موارد باعث می‌شود کارفرمایان اقبال کمتری را برای استفاده از چیلر جذبی از خود نشان دهند.

تفاوت چیلر صنعتی با چیلر تهویه مطبوع چیست؟

با توجه به کاربرد چیلر صنعتی این نوع چیلر با چیلر تهویه مطبوع تفاوت‌هایی دارد که در این قسمت به آنها می‌پردازیم:

صدا و لرزش

در چیلر صنعتی با توجه به نصب آن در کارخانه‌جات حساسیت در مورد صدا و لرزش نسبت به چیلرهای تهویه مطبوع کمتر است از این رو طراحی در انتخاب نوع چیلر هوا خنک یا چیلر آب خنک و نوع کمپرسور چیلر با چالش کمتری روبرو است.

نوع کمپرسور

با توجه به کم بودن حساسیت وجود صدا و لرزش در کاربری‌های صنعتی، در چیلر صنعتی می‌توان از کمپرسورهای سیلندر - پیستونی که صدا و لرزش بیشتری نسبت به انواع دیگر کمپرسور دارند استفاده کرد. از مزایای استفاده از کمپرسورهای سیلندر پیستونی در چیلر صنعتی قیمت پایین‌تر، ساختار ساده و آشنا برای تعمیرکاران، قابلیت تعمیر، طول عمر بالا و همین‌طور مقاوم بودن این نوع کمپرسورها می‌باشد.

اوپراتور

با توجه به فشار کاری و تنوع دمایی در چیلر صنعتی می‌توان از سه نوع اوپراتور استفاده کرد: اوپراتور صفحه‌ای، اوپراتور پوسته و لوله و اوپراتور آیس بانکی.

در صنایع تزریق پلاستیک و صنایعی که به حجم آب سرد بیشتری نیاز دارند استفاده از اواپراتور آیس بانکی پیشنهاد می‌شود.

کنترل آلات

به دلیل کارکرد مداوم چیلر صنعتی در طول سال و حتی ماه‌های سرد، لازم است از انواع کنترل آلات و حفاظت‌ها در تابلو برق

و همین‌طور جهت کنترل فشارها و دماها استفاده گردد.

بهترین انتخاب برای کنترل چیلر صنعتی با ظرفیت سرمایشی بالا استفاده از PLC و اکسپنشن ولو الکترونیکی به همراه ترانسمیتر فشار و سنسورهای دمایی می‌باشد.



هزینه چیلر صنعتی

تعیین هزینه چیلرهای صنعتی با توجه به اینکه می‌بایست در تمام طول سال کار کنند و رنج دمایی آن‌ها متفاوت است بسیار متغیر می‌باشد. برای تعیین قیمت چیلر صنعتی به اطلاعاتی مانند نوع چیلر (آب خنک یا هوا خنک)، رنج دمای عملکردی، اقلیم محل نصب، مدت زمان کارکرد در طول سال، ظرفیت برودتی واقعی و نامی و شرایط خاص پروژه نیاز است.



محل نصب چیلر صنعتی

برای صرفه جویی در هزینه لوله کشی و کاهش سایز پمپ ها معمولاً چیلرهای بزرگ صنعتی را در اتاق های تجهیزات مکانیکی در داخل ساختمان نزدیک به فرآیند و تجهیزات خنک شونده قرار می دهند. بسته به اندازه چیلر و کمپرسور ممکن است برخی از چیلرهای صنعتی به طور مستقیم در کنار فرآیند قرار بگیرند. برخی حتی ممکن است کاملاً در فضای بیرون قرار بگیرند.

با توجه به ساعت کاری بالای چیلرهای صنعتی و استهلاک قطعات و تجهیزات آنها در هنگام جانمایی و نصب می بایست فضای لازم برای سرویس و تعمیرات چیلر در نظر گرفته شود و امکان باز و بست قطعات و انتقال آنها ممکن باشد علاوه بر این برای جانمایی و نصب چیلر هوا خنک می بایست به فضای خالی مناسب اطراف آن جهت گردش مناسب هوا بر روی کویل کندانسوری توجه داشت.



تابلو برق چیلر صنعتی

تابلو برق در چیلر صنعتی یکی از اجزای بسیار مهم و تأثیرگذار است. وظیفه تابلو برق در چیلر صنعتی علاوه بر حفاظت الکتروموتورها از قبیل کمپرسورها و فن‌ها در مقابل اضافه بار الکتریکی و دو فاز شدن جریان برق، کنترل و مدیریت عملکرد چیلر است. تابلو برق می‌تواند با توجه به ظرفیت برودتی، دما و ساعت کاری مورد نیاز کارکرد چیلر صنعتی را کنترل و مدیریت کرده و ترتیب و توالی عملکرد کمپرسورها و فن را تعیین کند. طراحی صحیح تابلو برق به افزایش عمر دستگاه، بالا رفتن دقت و پایین آمدن ضریب خطای عملکرد دستگاه و همچنین کاهش هزینه‌های تعمیرات بی‌انجامد. تابلو برق در چیلرهای صنعتی می‌تواند به دو صورت ساده و کنترل هوشمند باشد. در تابلو برق ساده مدار فرمان بصورت سیم‌کشی ساده بین کنترل فاز، کنتاکتورها، کلیدهای حرارتی، رله‌ها، تایمرها و ... انجام می‌شود. در کنترل هوشمند (PLC) کل مدار فرمان و سناریوی کنترل و حفاظت چیلر در داخل برد الکترونیکی پیش‌بینی می‌شود. بدیهی است دقت و ظرافت عملکرد چیلر صنعتی به کمک تابلو برق مجهز به کنترل هوشمند (PLC) بالاتر از تابلو برق با مدار فرمان ساده است.



مبرد

مبرد ماده‌ای است سیال (گاز و مایع) که وظیفه آن جذب گرما از سیال واسط (آب یا ضد یخ) به منظور تولید سرمایش و برودت است.

مبردها دامنه وسیعی دارند و تقسیم‌بندی آنها کار مشکلی است اما طبق استاندارد اشری آمریکا مبردها را بر اساس دو عامل ایمنی و ترکیب شیمیایی طبقه‌بندی می‌کنند.

در موضوع ایمنی مبردها را بر اساس سمی بودن و قابلیت اشتعال مورد بررسی قرار می‌دهند.

مبردها بر اساس درجه مسمومیت در دو گروه A و B جای گرفته‌اند و بر اساس قابلیت اشتعال در سه دسته قرار می‌گیرند.

از نظر ترکیب شیمیایی مبردهای به چهار دسته زیر تقسیم بندی می شوند:

مبردهای معدنی

مبردهای فلئوئور کربن

مبردهای هیدروکربنی

مبردهای مخلوط



نگهداری و تعمیرات چیلر صنعتی

با توجه به حساسیت بالای چیلر صنعتی و لزوم آماده به کار بودن همیشه آن جهت جلوگیری از توقف تولید در واحدهای صنعتی، مبحث نگهداری و تعمیرات به موقع چیلرهای صنعتی از اهمیت بالایی برخوردار است.

کنترل جریان برق مصرفی چیلر، فشارهای مکش و دهش در چیلر، شستشوی به موقع کندانسور، کنترل روغن کمپرسور، کنترل دمای ورودی و خروجی چیلر، کنترل لوله‌کشی‌ها و اطمینان از عدم نشتی و ... از مهم‌ترین مواردی هستند که می‌بایست در نگهداری چیلر صنعتی به آنها توجه شود.



کاربرد چیلر صنعتی در صنایع

از چیلر صنعتی در صنایع مختلفی از جمله صنایع تزریق پلاستیک، فلزی، دارویی، شیمیایی، بهداشتی، غذایی، لبنی، باتری‌سازی، نساجی، پتروشیمی، پزشکی، خطوط رنگ، عصاره‌گیری و ... استفاده می‌شود.

عمده کاربری چیلرهای صنعتی در جدول زیر مشخص شده است:



لیزر برش

MRI

خنک کاری تجهیزات و دستگاهها

خنک کردن هوای فشرده

سیستم های پنوماتیک

رطوبت گیری

سرمایش فرآیندی : راکتورها (دارویی، شیمیایی و غذایی)

قالب تزریق پلاستیک

صابون سازی

خنک کاری قالب های صنعتی

بطور کلی چیلر در صنایع مختلف بسیار پر کاربرد و بعضاً استفاده از آن الزامی است. از چیلرها جهت خنک کاری تجهیزات، قالب های صنعتی و جدار راکتورهای دارویی و شیمیایی استفاده می شود. به دلیل ساعت کاری و استهلاک بالای چیلرهای صنعتی، در هنگام خرید می بایست نسبت به هزینه های نگهداری و تعمیرات آن توجه ویژه ای داشت.

استفاده از چیلرهای تولید داخل به دلیل وجود قطعات بدکی و خدمات فنی در دسترس، هزینه های نگهداری و تعمیرات را به طرز چشم گیری کاهش می دهد.

پرسش‌های متداول

آیا خرید چیلر خارجی برای کاربری صنعتی کار درستی است؟

➤ به دلیل ساعت کاری و استهلاک بالای چیلر صنعتی، بهره‌بردار می‌بایست دسترسی راحت و ارزانی به قطعات یدکی و خدمات پس از فروش داشته باشد از این رو تهیه چیلر صنعتی از تولید کنندگان داخلی انتخاب مناسب‌تری است.

در خرید چیلر صنعتی چه مواردی را باید مدنظر قرار داد؟

➤ ۱- دسترسی آسان به قطعات یدکی

۲- امکان تعمیرات آسان

۳- خدمات پس از فروش شبانه‌روزی

۴- گارانتی بدون قید و شرط

۵- قیمت مناسب

مواردی هستند که در هنگام خرید چیلر صنعتی باید به آن‌ها توجه داشت.

قیمت چیلر صنعتی بالاتر است یا چیلر تهویه مطبوع؟

➤ در شرایط یکسان قیمت چیلر صنعتی تفاوت چندانی با چیلر تهویه مطبوع ندارد اما در صورت وجود شرایط خاص در پروژه‌های صنعتی، امکان افزایش قیمت چیلر صنعتی نسبت به چیلر تهویه مطبوع وجود دارد.

دمای ورودی و خروجی چیلر صنعتی قابل تنظیم است؟

➤ به دلیل شرایط متفاوت پروژه‌های صنعتی و سرمایه‌ش‌های فرآیندی، گاهاً دمای ورودی و خروجی چیلر متفاوت می‌باشد از این رو امکان تنظیم دمای ورودی و خروجی چیلر تا حد معقول وجود دارد.

آیا چیلر صنعتی حتماً نیاز به برق سه فاز دارد؟

چیلر صنعتی تا ظرفیت ۴ تن تبرید نامی را می‌توان با برق تک فاز طراحی و تولید نمود اما برای ظرفیت‌های بالاتر برودتی، چیلرهای صنعتی به صورت سه فاز طراحی و تولید می‌گردد.