

به نام خدا

## مینی چیلر چیست؟



مینی چیلر دستگاهی است که گرما را از طریق سیکل تبرید تراکمی تبخیری و یا جذبی از سیال واسط (معمولاً آب) گرفته و از طریق ارسال آن به تجهیزات تهویه مطبوع یا دستگاهها و قالبهای صنعتی تولید برودت و سرمایش می کند.

از مینی چیلر (**mini chiller**) در پروژههای مسکونی، صنعتی و فرآیندی استفاده می شود.

## مزایای مینی چیلر

مینی چیلرها به دلیل طراحی جمع و جور، به فضای کمتری برای نصب نیاز دارند. این ویژگی مینی چیلرها فضای مناسب جهت اضافه کردن سایر تجهیزات مورد نیاز را در اختیار شما می‌گذارد.



مقدار مبرد مورد استفاده در مینی چیلر در مقایسه با سایر سیستم‌های تبرید مستقیم اندک است. در واقع مینی چیلرها نسبت به سایر سیستم‌های سرمایشی انبساط مستقیم بیشتر دوست‌دار محیط زیست هستند. استفاده از برج‌های خنک‌کننده ضرورتی ندارد.

استفاده از آب به عنوان سیال خنک‌کننده باعث می‌شود بارگذاری بسیار خوبی با حداقل پیچیدگی در سیستم در برابر سیستم‌های معادل VRV و VRF داشته باشد.

امکان داشتن مسافت طولانی لوله کشی.

مستقل بودن سیستم تهویه و تبرید.

## مبرد

در مینی چیلرها از مبردهای مختلفی استفاده می‌شود اما عمده مبردهایی که در مینی چیلرها استفاده می‌شوند عبارتند از R22 و R407c و R410A.

نوع مبرد در فشار کاری و راندمان مینی چیلر بسیار مؤثر است.

با توجه به فشار کاری هر مبرد نوع کمپرسور، روغن، ابعاد کندانسور و اواپراتور آن متفاوت می‌باشد.

به عنوان مثال فشار کاری در مینی چیلری که مبرد آن R410A است بیشتر از مبردهای دیگر است در نتیجه نوع کمپرسور، اندازه و جزئیات کندانسور و نوع اکسپنشن ولو (شیر انبساط) آن متفاوت است.

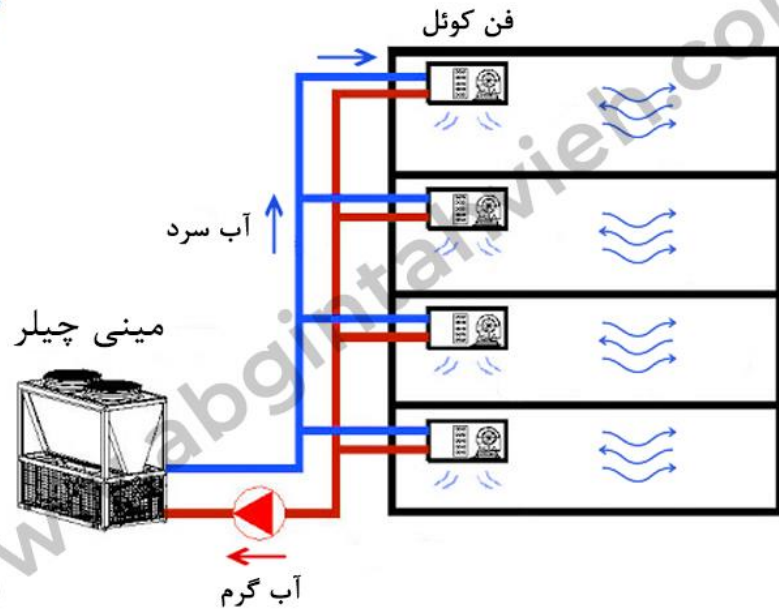


## ساختار مینی چیلر

بیشتر مینی چیلرهایی که در بازار وجود دارند از نوع تراکمی تبخیری هستند اما تعداد محدودی شرکت خارجی اقدام به طراحی و تولید مینی چیلر جذبی نیز نموده‌اند که با توجه به گزارش سالیانه سایت علی بابا اقبال برای خرید این نوع مینی چیلرها بسیار کم بوده است.

مینی چیلرها از چهار قسمت اصلی کمپرسور، کندانسور، اواپراتور و اکسپنشن ولو (شیر انبساط) تشکیل شده‌اند.

در ساخت مینی چیلرها علاوه بر قطعات اصلی از قطعات و کنترل آلات دیگری نیز استفاده می‌شود.



## قطعات اصلی مینی چیلر

### کمپرسور

در ساخت مینی چیلرها مواردی که بسیار مهم هستند و می بایست رعایت شوند صدا و لرزش تولیدی کم، ضریب عملکرد بالا و مصرف برق پایین است.

گاهی نیز در ظرفیت های پایین برودتی نیاز است که مینی چیلر با برق تک فاز کار کند.

برای رعایت تمام این موارد می بایست از کمپرسورهای نوع اسکرال یا روتاری در مینی چیلرها استفاده کرد که صدا و لرزش کم، مصرف پایین و ضریب عملکرد بالا دارند و تا توان ۵/۴HP نوع تک فاز آنها موجود می باشد.

## اوپراتور

بهترین انتخاب برای اوپراتور مینی چیلرها اوپراتور نوع صفحه‌ای است. این نوع اوپراتور دارای راندمان بسیار بالا و اندازه کوچک است.

در اوپراتور صفحه‌ای بهتر است در مینی چیلرهای با ظرفیت نهایتاً ۱۰ تن نامی استفاده شود و برای مینی چیلرهای بزرگتر از این ظرفیت از اوپراتور پوسته و لوله استفاده گردد.

## کندانسور

نوع کندانسور در مینی چیلر می‌تواند از نوع هوا خنک یا آب خنک باشد اما بطور معمول برای کوچک کردن و یکپارچه کردن سیستم از کندانسور نوع هوایی در ساخت مینی چیلر استفاده می‌شود.

## اکسپنشن ولو (شیر انبساط)

اکسپنشن ولو (شیر انبساط) در مینی چیلرها می‌تواند از نوع ترموستاتیک یا الکترونیکی باشد. بسته به ظرفیت و شرایط پروژه می‌توان از یکی از این انواع در ساخت مینی چیلر بهره برد.





## مصرف برق مینی چیلر

مصرف برق در مینی چیلرها بسته به ظرفیت برودتی، نوع کمپرسور، تعداد فن، سه فاز یا تک فاز بودن آنها متفاوت است.

به دلیل ضریب عملکرد بالای کمپرسورهای نوع اسکرال یا روتاری که از آنها در ساخت مینی چیلرها استفاده می شود مصرف برق و جریان نامی که چیلر مصرف می کند کم است.

استفاده از مخزن ذخیره آب سرد تعداد روشن و خاموش شدن کمپرسور را کاهش داده و در نتیجه مصرف برق و جریان مصرفی تا حد قابل توجهی کاهش می یابد.

همچنین استفاده از **Speed controller** برای کنترل فن کندانسور تأثیر بسزایی در مصرف برق فن ها دارد.

راه کارهای متنوع و متعدد دیگری برای کاهش مصرف برق و جریان مصرفی مینی چیلر همچون استفاده از کمپرسور مجهز به اینورتر، استفاده از درایو اینورتر فن و ... وجود دارد که به دلیل افزایش غیر موجه قیمت مینی چیلر بخاطر استفاده از این قطعات و تجهیزات تولید کننده ها و خریداران اقبال کمتری برای استفاده از آنها نشان می دهند.



## محل نصب مینی چیلر

مینی چیلرها را می توان در تراس یا پشت بام جانمایی و نصب کرد.

در هنگام جانمایی و نصب مینی چیلرها باید به صدا و لرزش مینی چیلر و امکان دسترسی به آن برای مواقع سرویس و تعمیرات توجه داشت. همچنین مینی چیلر می بایست در محلی نصب گردد که گردش هوا بر روی کویل کندانسور آن به سهولت انجام شود.



وجود کفشوی در اطراف مینی چیلر جهت تخلیه آب اواپراتور در فصل سرما و یا مواقع سرویس و تعمیرات از مواردی است که می بایست در هنگام جانمایی و نصب مینی چیلر به آن توجه شود. بهتر است مینی چیلر در محلی نصب شود که در معرض مستقیم تابش آفتاب نباشد.



## انواع مینی چیلر

از مینی چیلر معمولاً جهت تهویه مطبوع تابستانی مجتمع های مسکونی، ویلاها، ساختمان های اداری و تجاری استفاده می شود اما از مینی چیلر می توان جهت کاربری های صنعتی نیز استفاده کرد.

ظرفیت پایین، سهولت در جابجایی، مصرف پایین برق و تولید سرما تا دمای‌های پایین گاهاً تا زیر صفر استفاده از آن‌ها را در صنایع به شدت گسترش داده است.

از مینی چیلر در صنایع دارویی، تزریق پلاستیک، شیمیایی، لیزر برش، غذایی، عصاره‌گیری، بهداشتی و ... جهت سرمایه‌های فرآیندی، خنک‌کاری تجهیزات و قالب‌ها و کاربری‌های متنوع دیگر استفاده می‌شود.

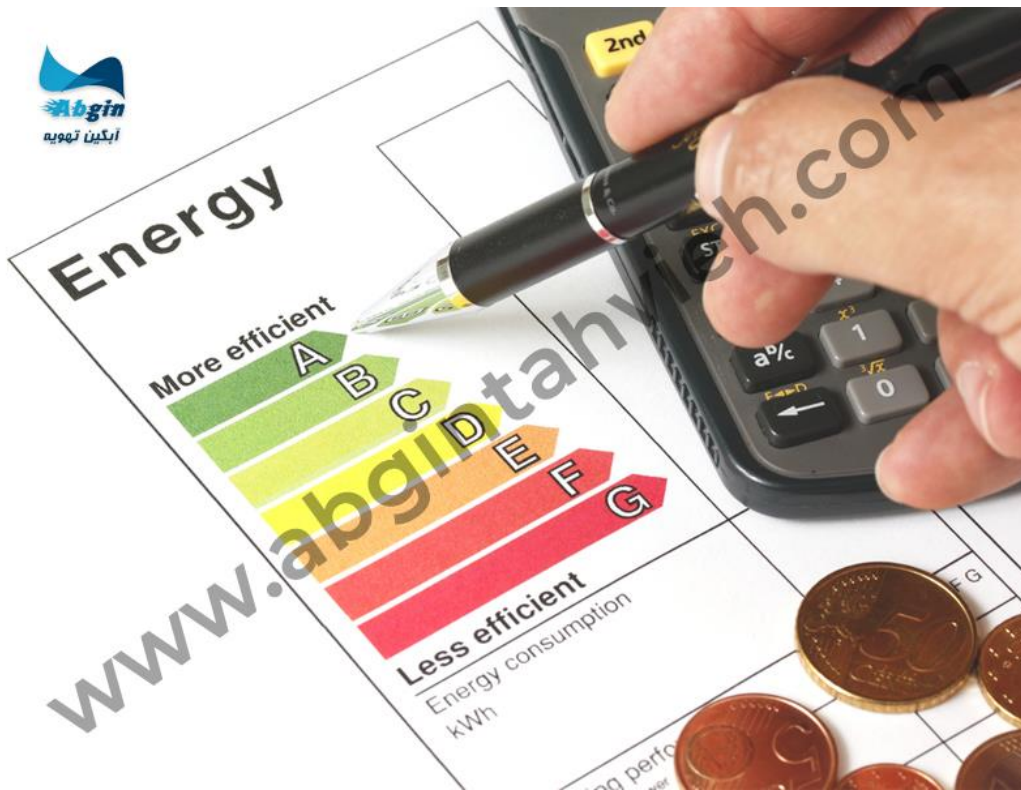


## ضریب عملکرد مینی چیلر

مینی چیلرها به دلیل نوع کمپرسور و اواپراتورشان دارای ضریب عملکرد مناسبی هستند.

کمپرسورهای اسکرال و روتاری که در ساخت مینی چیلرها از آن‌ها استفاده می‌شود دارای ضریب عملکرد بالا و مصرف برق پایینی هستند.

از طرفی اواپراتور صفحه‌ای به دلیل راندمان بالا تأثیر بسزایی در افزایش ضریب عملکرد مینی چیلر دارد. استفاده از Speed controller و مخزن ذخیره آب سرد از دیگر مواردی هستند که در بالا بردن ضریب عملکرد مینی چیلر و در نهایت راندمان برودتی آن مؤثر هستند.



بطور کلی مینی چیلرها به دلیل مصرف برق پایین، ابعاد و اندازه کوچک، صدا و لرزش کم، ضریب عملکرد بالا و استفاده از آب جهت انتقال سرما به فن کوئل‌ها و هواسازها، گزینه مناسب‌تری نسبت به داکت اسپلیت‌ها جهت واحدهای مسکونی، آپارتمان‌ها و واحدهای اداری - تجاری می‌باشد. همچنین استفاده از مینی چیلرها در صنایع مختلف، امکان تقسیم‌بندی بار برودتی را روی چند دستگاه میسر می‌سازد.

استفاده از مینی چیلرهای تولید داخل به دلیل وجود قطعات یدکی و خدمات فنی در دسترس، هزینه‌های نگهداری و تعمیرات آن مقرون به صرفه‌تر از تولیدات خارجی می‌باشد.

## پرسش‌های متداول

کوچکترین ظرفیت مینی چیلر چند تن است؟

➤ مینی چیلر از ظرفیت ۲ تن تبرید طراحی و تولید می‌شود.

مینی چیلر تا چه ظرفیتی تولید می‌شود؟

➤ مینی چیلرها تا ظرفیت ۲۰ تن تبرید طراحی و تولید می‌گردند.

مینی چیلر ایرانی بهتر است یا خارجی؟

➤ به دلیل دسترسی راحت و ارزان به قطعات یدکی و همین‌طور خدمات پس از فروش، خرید مینی چیلر ایرانی انتخاب مناسب‌تری است.

مینی چیلر بهتر است یا داکت اسپیلت؟

➤ به دلیل طول عمر بالاتر و عدم بروز نشتی، مینی چیلر گزینه بهتری برای تهویه مطبوع تابستانی نسبت به داکت اسپیلت می‌باشد.

آیا مینی چیلر حتماً برق سه فاز نیاز دارد؟

➤ مینی چیلرها را تا ظرفیت ۴ تن تبرید نامی می‌توان به صورت تک فاز طراحی و تولید نمود.