

برج خنک کننده یا کولینگ تاور چیست؟

تاریخچه برج خنک کننده مربوط به قرن ۱۹ می باشد که برای اولین بار از این برج در موتور بخار برای خنک کردن کندانسور استفاده شد. کندانسور مورد استفاده قرار گرفت. کندانسورها برای تبدیل بخار موتور به آب و استفاده مجدد از آن بود. در نتیجه این فرآیند فشار پشت موتورها کاهش یافته و میزان مصرف سوخت کمتر شد. بر همین اساس امروزه برای جلوگیری از تخریب ماشین آلات صنعتی و کاهش بازده از برج های خنک کننده استفاده می شود.

حرارت موجود در دستگاهها به دلیل وجود اصطکاک ماشین آلات صنعتی و فعالیت آنهاست. این برج های خنک کننده با تولید آب سرد و ایجاد افت دما به پایین آمدن دما دستگاه ها کمک کرده و از بروز مشکلات آتی جلوگیری می کند. در ادامه ضمن تشریح کارکرد آن به معرفی انواع آن و اجزای سازنده برج خواهیم پرداخت. تنوع بسیار بالای **کولینگ تاور** چه از نظر نوع کاربرد و چه از نظر تکنولوژی ساخت، انتخاب از بین انواع آن را سخت کرده است. بدون مطالعه در مورد آن نمی توانید خرید هوشمندانه ای را تجربه کنید. در کنار مطالعه، باید حتما با افراد حرفه ای و باتجربه در این زمینه مشورت کنید تا بهترین کولینگ تاور را با مناسب ترین قیمت خریداری نمایید.

در این مقاله قصد داریم درباره کیفیت خرید و قیمت و مشخصات دستگاه برج خنک کننده یا کولینگ تاور مطالب مهم و کاربردی را در اختیار شما کاربران و صنعتگران محترم قرار دهیم. بنابراین اگر برای واحد صنعتی، پاساژ یا حتی آپارتمان خود قصد راه اندازی برج خنک کننده را دارید، با این اطلاعات بیشتر می توانید نسبت به انتخاب و خرید و راه اندازی این نوع از دستگاهها اقدام نمایید. پس تا انتهای این مقاله ما را همراهی کنید.

برج خنک کننده که در زبان انگلیسی به آن کولینگ تاور **Cooling tower** گفته می شود، یکی از مهمترین تجهیزات صنعتی است که کاربردهای مختلفی در صنعت، ساختمان و غیره دارد. این قسمت یکی از مهمترین اجزاء سیستم خنک کننده محسوب می شود که وظایف مختلفی را انجام می دهد. به همین علت است که باید در هنگام خرید دقت لازم را داشته باشید.

برج خنک کننده چیست؟

برج خنک کننده که در زبان انگلیسی به آن کولینگ تاور **Cooling tower** گفته می شود، یکی از مهمترین تجهیزات صنعتی در صنایع مختلف است. صنایع مختلفی از جمله نیروگاه های تولید برق، پتروشیمی ها، ساختمانها یا کارخانجات تولید مواد غذایی از این سیستم مبتنی بر فرآیند سرمایش تبخیری استفاده می کنند. برج خنک کننده را منبع تولیدکننده آب خنک در هر صنعتی می دانند، چرا که دمای کاری ماشین آلات صنعتی را دائماً

ثابت نگه می‌دارد. آب سرد تولید شده توسط این منبع برودتی مجدداً انرژی اضافی تجهیزات را جذب می‌کند و آن را به هوا انتقال می‌دهد. این تجهیز گرمای چیلرها، دیگها یا کوره‌های القایی را می‌گیرد و استهلاک دستگاهها را کاهش می‌دهد. به همین علت است که باید در هنگام خرید دقت لازم را داشته باشید.

کولینگ تاور چیست؟

کولینگ تاور عبارت است از یک سیستم پیشرفته با مکانیزم خنک‌کنندگی برای سایر سیستم‌ها و ماشین‌آلات که گرمای موجود را به آب خنک تبدیل می‌کند که اصطلاحاً به آن سرمایه‌ش تبخیری نیز گفته می‌شود. در این فرآیند ضمن جلوگیری از هدر رفتن آب، با خنک کردن و بازگرداندن آن به چرخه حیات حجم قابل توجهی از آب صرفه جویی می‌شود. از این آب در نیروگاه‌ها، پتروشیمی‌ها و کارخانجات مختلف استفاده می‌شود. البته این فرآیند تنها کاربرد این نوع آب نبوده و از آن در عملیات خنک‌سازی توسط چیلرها نیز استفاده می‌شود.

طراحی اجزا مختلف برج خنک‌کننده نیاز به دانش مهندسی بسیار دقیق و حرفه‌ای در زمینه‌ها و گرایش‌های مختلف دارد. همچنین تجهیزات پیشرفته‌ای برای تولید و راه‌اندازی چنین سیستمی مورد نیاز است. با این حال به دلیل نیاز قطعی صنعتی و غیرصنعتی به این سیستم، به نظر می‌رسد الزاماتی برای راه‌اندازی آن وجود داشته باشد.

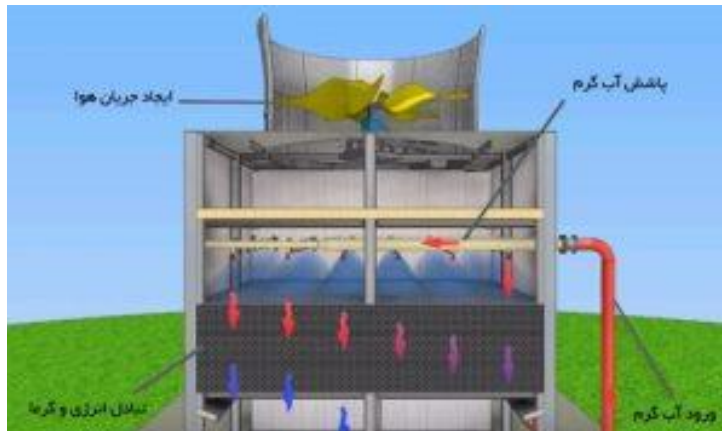
از ابتدای تاریخچه استفاده از برج خنک‌کننده کولینگ تاور تا امروز، تغییرات زیادی در ساختار برج اتفاق افتاده و کارایی آن افزایش یافته است. با پیشرفت صنعت و صنعتی شدن دنیای امروز، برج‌های خنک‌کننده نیز پیشرفته‌های چشمگیری در زمینه طراحی، ساخت و راه‌اندازی داشته‌اند. همچنین مهندسان این عرصه نیز با تلاشهای فراوان درصد توسعه و رفع عیبهای این سیستم‌ها بوده‌اند و تا جای ممکن آنها را به بالاترین سطح کارایی ارتقا داده‌اند. موضوعی که باعث شده در حال حاضر این محصولات، کیفیت بالایی داشته باشند. حال برای آشنایی بیشتر با کولینگ تاورها بهتر است با اجزا سازنده و طریقه کار این سیستم آشنا شویم. این آشنایی برای به دست آوردن دیدگاه جامع از نحوه استفاده از این وسایل، کمک شایانی به ما می‌کند.

نحوه کار برج خنک‌کننده چیست؟

همانطور که بیان شد کاهش دما و دفع حرارت از سیستمهای متصل به برج وظیفه برج خنک‌کننده است. با بیانی ساده میتوان گفت که آب داغ خروجی از سیستم‌ها وارد کولینگ تاور و از آنجا وارد برج خنک شده و دوباره وارد سیستم می‌شود. در مرحله خنک شدن در مجاورت هوا قرار می‌گیرد. در نتیجه این تماس، مقداری از آب بخار شده و مقداری دیگر خنک شده و داخل دستگاه بازمی‌گردد.

با توجه به مطلب گفته شده میتوان نتیجه گرفت که کارآمدی آن ارتباط مستقیمی با میزان رطوبت هوای ورودی به داخل برج دارد. بنابراین هرچه قدر هوا خنک و خشک تر باشد راندمان مناسب و بالعکس در صورت رطوبت در هوا کارایی پایین خواهد بود. به همین دلیل برجهای در مناطق شرجی و با درصد رطوبت بالا پاسخگو نیستند و

توصیه نمی شوند. در ادامه ضمن معرفی کاربردها و انواع مختلف محصول، اجزا سازنده آن را نیز شرح خواهیم داد. شناخت اجزا سازنده که قسمت مهم و حیاتی برج را شامل می شود برای انتخاب درست و راه اندازی صحیح آن بسیار مهم است.



کاربرد برج خنک کننده

جهت دانستن مهمترین کاربردهای برج خنک کننده یا کولینگ تاور باید بدانیم که به دلیل گستردگی کاربردهای کولینگ تاور قادر به بیان تمام آنها نخواهیم بود. با این حال به چند مورد از مهم ترین آنها اشاره کرده و به تشریح آنها خواهیم پرداخت. صنایع مختلف و سیستم های صنعتی متفاوتی از این برجها استفاده می کنند و نمیتوان مصرف آن را به حوزه ای خاص محدود کرد و آنها را از هم تفکیک کرد. به عبارتی هر صنعتی که دستگاههای آن نیاز به خنک شدن دارند از این برجها استفاده می کنند. از جمله این صنعتها پتروشیمی، نفت و گاز، فولاد و ذوب آهن، صنایع پلاستیک، صنایع غذایی، صنعت تولید رنگ، صنایع تولید چسب و رزین است که عموماً به انواع برجهای خنک کننده نیاز دارند. موارد دیگر استفاده از برجها در پاساژها و مجتمعهای اداری است. در همین راستا ساختمانها نیز از سیستم سرمایشی گرمایشی مرکزی یا همان موتورخانهها استفاده می کنند. این سیستمها برای تنظیم دمای آب موجود در چیلرها مفید هستند. علاوه بر ساختمانهای تجاری، در بعضی از مجتمعهای مسکونی که سیستم گرمایشی متمرکز دارند نیز، کاربرد دارد.

انواع برج خنک کننده

سیستمهای خنک کننده دسته بندیهای متفاوتی دارند که اصلی ترین دسته بندی آن مربوط به نوع مدار آنهاست. انواع برج خنک کننده بر حسب مدار به دو دسته اصلی تقسیم می شوند. دسته اول مربوط به کولینگ تاور مدار باز و دسته دوم کولینگ تاور مدار بسته می باشند. هر یک از این گروه ها دارای ویژگیهای متفاوتی هستند. علاوه بر این دسته بندی نوعی دیگر از برجها نیز وجود دارد که به آنها هیبریدی گفته می شود که در ادامه به تشریح آن نیز خواهیم پرداخت.

در حالت کلی برج‌های خنک کننده از لحاظ شکل ظاهری به دو دسته کولینگ تاور مکعبی و کولینگ تاور مخروطی و از لحاظ جنس به سه دسته فایبرگلاس، خنک کننده چوبی و برج فلزی تقسیم می‌شوند.

تقسیم بندی انواع برج خنک کننده براساس نوع کاربری

- برج خنک کننده چیلر یک خنک کننده آب با سیکل تراکمی و جذبی است که آب سرد مدار کندانسور (مبدل خنک کاری مبرد) را تأمین می‌نماید و این گرما را توسط جریان مکانیکی هوا به بیرون هدایت می‌کند.
- برج خنک کننده صنعتی در فضای بیرون کارخانجات و کارگاه‌های صنعتی نصب می‌شود و آب سرد مورد نیاز دستگاه‌های صنعتی را تأمین می‌کند.

تقسیم بندی انواع برج خنک کننده براساس تعداد سلول

- بیشترین کاربرد برج خنک کن تک سلولی به ظرفیت‌های پایین‌تر از ۵۰۰ تن تبرید مرتبط می‌شود.
- برج خنک کننده چند سلولی به دلیل افزایش عرض دستگاه و عدم امکان بارگیری کاربرد دارد و سبب کاهش هزینه‌های مونتاژ و هزینه‌های بارگیری و ارسال کالا می‌شود.

انواع برج‌های خنک کننده بر اساس جهت حرکت آب و هوا

- در برج خنک کننده جریان مخالف هوای محیط در جریانی مخالف با مسیر حرکت آب برخورد میکند که باعث بیشترین مقدار جابه‌جایی انرژی می‌شود.
- برج خنک کننده مدار باز با جریان مخالف، راندمان خنک کاری قابل قبولی به دلیل طراحی اصولی آن ارائه می‌دهد.
- برج خنک کننده مدار بسته با جریان مخالف دارای انواع هیبریدی و ساده می‌باشد و به عنوان یک مکانیزم خنک کننده تبخیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از مهمترین ویژگی‌های برج خشک کاهش مصرف آب و خنک کاری مقدار بیشتر دبی در فضای یکسان است.

انواع برج خنک کننده بر حسب فرمولهای مختلف

برای انواع برج خنک کننده بر حسب فرمولهای مختلف، همانطور که در ابتدای مباحث گفتیم برج‌های خنک کننده بر حسب عوامل مختلف دسته‌بندی‌های مختلفی را دارند. این دسته‌بندی‌ها از نظر جریان هوا و مدار جریان آب تا شکل و ظاهر هندسی را شامل می‌شود. برای فهم این تقسیم‌بندی‌ها یک جدول کامل از انواع آن را ترسیم کرده‌ایم.

تقسیم بندی از نظر جریان هوا در کولینگ تاور	تقسیم بندی بر اساس جنس سازه کولینگ تاور	تقسیم بندی از نظر ویژگی های خاص	تقسیم بندی بر اساس مدار جریان آب	تقسیم بندی از نظر هندسی و ویژگی
جریان طبیعی	فایبرگلاس	آدیاباتیک	مرطوب	مکعبی
جریان مکانیکی	گالوانیزه	اتمسفری	مدار بسته	گرد
جریان اجباری	فلزی	بدون پکینگ	خشک	جریان مخالف
جریان القایی	بتنی	بدون فن	هیبریدی	جریان متقاطع
جریان مرکب	چوبی	هلو		
		هوایی		

معرفی برج خنک کننده مدار باز

گروه مدار باز اسم متفاوتی از کولینگ تاور مرطوب، کولینگ تاور تر و یا برج خنک کننده تبخیری دارد. مکانیزم عملکرد این نوع از برج بدین شرح است که آب داغ توسط پمپاژ به بالای ساختمان و در نهایت به داخل برج انتقال داده می شود. در داخل برج آب داغ با استفاده از نازل های پخش در معرض هوا قرار گرفته و برخورد مستقیم هوا به آب باعث از دست دادن گرما و خنک شدن و همچنین تبخیر مقداری از آن می شود. به دلیل همین تبخیر اسم این نوع از برجها، برج خنک کننده تبخیری است. همانطور که مطرح شد بخار شدن مقداری از آب یکی از اصلی ترین ضعف های این برج می باشد. با وجود کارایی بسیار بالا در بحث خنک کردن دستگاه ها مبحث مصرف زیاد آب توسط سیستم خنک کننده از چالش های پیش رو این نوع از سیستم ها می باشد.



قسمت‌های تشکیل دهنده برج خنک کننده مدار باز

کولینگ تاور مدار باز از اجزاء مختلفی تشکیل شده است که مهمترین این اجزاء عبارتند از:

۱. فن و موتور الکتریکی آن: این فن به دو صورت تعبیه می شود این دو نوع عبارتند از موتور محوری و موتور گریز از مرکز. در هنگام خرید باید به نوع موتور توجه شود

۲. پکینگ ها (Film packing or Splash packing) جهت کاهش سرعت آب و افزایش سطح تماس

بین آب و هوا: وقتی که آب داغ از سیستم صنعتی ماقبل خود مثل چیلر خارج شده و وارد برج خنک کننده می شود، در قسمت بالای برج قرار می گیرد. در این قسمت، بستری به نام پکینگ وجود دارد تا آب داغ در آن اصطلاحاً افشانده شده و میزان تماس آب داغ با هوا افزایش پیدا کند. پکینگ وظیفه کاهش سرعت آب را نیز دارد

۳. حوضچه یا تشتک: آب خنک شده در درون حوضچه ای که در پایین برج قرار گرفته است جمع آوری می شود تا آماده استفاده مجدد در دستگاه مصرف کننده باشد. این حوضچه آب یک ورودی دیگر نیز دارد که آب جایگزین را به درون آن وارد می کند که به دلیل تبخیر آب کم شده است. برای میزان ورودی آب به این قسمت، سیستم‌های کنترلی دقیقی در نظر گرفته می شود.

۴. قطره گیر (Drift Eliminator): یکی از قسمت‌های مهمی که در سیستم مدار باز تعبیه می شود، قطره گیر است. این قسمت وظیفه دارد تا جلوی خروج آب مایع را از بالای برج بگیرد و نگذارد آب از این قسمت هدر برود. قطره گیر دقیقاً بین فن و پکینگ تعبیه شده است.

۵. سیستم توزیع کننده آب داغ: یکی از سیستم‌های مهمی که در کولینگ تاور مدار باز وجود دارد و باید به

آن به صورت ویژه توجه و در نگهداری آن دقت شود، سیستم توزیع آب داغ از چلر به برج است. این سیستم شامل لوله‌های مختلف جهت انتقال و نازل‌هایی برای افشاندن آب است.

طراحی کولینگ تاور مدار باز

برج خنک کننده مدار باز از لحاظ ظاهری به دو حالت مکعب و گرد طراحی می‌شوند. جنس این برج‌ها معمولاً گالوانیزه یا فایبرگلاس هستند. قیمت این دو جنس به دلیل تفاوت در کیفیت متفاوت خواهد بود.

برج خنک کننده مدار بسته

نوع دیگر کولینگ تاور مدار بسته است. این نوع از برج‌ها در مقایسه با مدل قبلی تبخیر آب خیلی کمتری دارد. در این سیستم‌ها با استفاده از نقطه تماس با دستگاه خنک کننده، گرما از طریق آب به برج منتقل می‌شود. مکانیزم سیستم مدار بسته شبیه دستگاه کندانسور خنک کننده هوا می‌باشد. این برج در اکثر فصلها موجب خنکی هوا می‌شود. این سیستم که به برج خنک کننده خشک نیز معروف است دارای دو قسمت اصلی به نام سیستم هوادهی و کوپل فین دار می‌باشد.



برج خنک کننده صنعتی

در بیشتر تجهیزات و ماشین آلات صنعتی حرارت و گرمای اضافی دیده می شود. کوره‌ها، دیگ‌های بخار در صنایع ، بویلرها، کمپرسورهای هوا در نیروگاه‌ها و یا توربین‌های گازی در پالایشگاه‌ها خواه یا ناخواه در معرض گرمای مضاعف قرار می گیرند. آنچه مسلم است، قسمت عظیمی از انرژی حرارتی تولید شده توسط دستگاهها، بدون خنک کننده در چرخه صنعت، نمی‌توانند فعالیت اساسی داشته باشند. نیاز شدید کارخانجات صنعتی به تولید مداوم موجب شده تقاضای کولینگ تاور صنعتی بیشتر شود.

کولینگ تاور یا برج خنک کننده صنعتی لازمه هر تولید صنعتی است و یکی از مهمترین دستاوردهایش افزایش راندمان تولید می‌باشد. این تجهیزات دامنه کاربری بسیار بالایی دارند و تقریباً می‌توان گفت در اکثر فعالیتهای صنعتی مورد نیاز شدید کارخانه داران می باشند. مثلا در صنایع سیمان ، فولاد یا ذوب فلزات در راستای خنک کاری کوره و بویلر، دستگاه‌های سیستم تبرید، یکی از اساسی ترین نیازها محسوب می‌شوند.

برج خنک کننده هیبریدی

نوع سوم از نوع هیبریدی (hybrid cooling tower) است که دارای قابلیت‌های مختلفی است و می‌تواند شرایط خنک کاری آب را در حالت‌های مختلف انجام دهد. طریقه کار برج خنک کننده هیبریدی در فصل تابستان متفاوت از فصلهای دیگر است. این برج در فصلهای بهار، پاییز و زمستان به واسطه وجود هوای خنک و سرد، به کمک هوادهی در آب داخل کویل باعث خنک شدن دستگاه می‌شود. اما در فصل تابستان بر اساس پاشیدن آب موجبات ایجاد یک نوع هوادهی مشخص را شامل شده و در ادامه شرایط

خنکی در آب داخل کویل را اعمال می‌نماید. عملکرد کویل‌های دستگاه خنک کننده از نوع هیبریدی با عملکرد کندانسورهای تبخیری که عاری از فین هستند مشابه است. این شباهت به دلیل وجود شرایط گرفتگی و رسوب فین‌ها زمانی که با پاشش آب همراه می‌باشند است. از آنجایی که کویل‌های دستگاه از نوع هیبریدی با سیال آب به طور دائم در تماس هستند، از شرایط انتقال حرارت مطلوب تری نیز برخوردار می‌باشند.



برج خنک کننده نیروگاه

برج خنک کننده نیروگاه دستگاهی جهت کنترل و خنک نمودن دمای آب انواع ژنراتور نیروگاه است. این برج سازه بتنی داشته و به روش زیر عمل می‌کند. جریان آب که در کندانسور با بخار خروجی از توربین تبادل حرارت می‌کند، به وسیله پمپ به برج خنک کننده نیروگاه فرستاده می‌شود. این بخار به وسیله جریان طبیعی هوا که در داخل برج ایجاد شده، خنک می‌گردد. جریان آب به وسیله فین‌های تعبیه شده در مبدل، با هوا تماس داشته و آب داخل مبدل را خنک می‌کند. به این ترتیب در مصرف آب نیز صرفه جویی می‌شود. این سیستم تولید برق از یک موتور احتراقی تشکیل شده که با تبدیل سوخت به نیروی مکانیکی و تبدیل توان مکانیکی به جریان الکتریکی، برق تولید می‌کند.

برج خنک کننده خانگی

برج خنک کننده خانگی یکی از پرکاربردترین استفاده از کولینگ تاور در صنعت تبرید به شمار می‌آید. برجهای خنک کننده خانگی به رنگ سفید و از جنس فایبر گلاس بوده و بیشتر در قسمت پشت بام قرار داده می‌شوند. برج خنک کننده قسمتی از سیستم تهویه مطبوع است که آب مصرفی را دوباره برای فعالیت آماده میکند. برای

بالا بردن کارایی چیلر دستگاه تهویه ی هوا شما مجبورید از یک دستگاه خنک کننده خانگی استفاده کنید. با خنک کننده بازدهی بالا رفته و عمر مصرف چیلرها نیز افزایش می یابد. اندازه و سایز این برج ها، از برج های غول پیکری که در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می گیرند؛ بسیار کوچک تر است. امروزه معمولا ظرفیت چیلرهای تراکمی را ۲۵ درصد و چیلرهای جذبی را ۸۰ درصد در نظر می گیرند.



برج خنک کننده کولینگ تاور

کولینگ تاور (Cooling tower) یا برج خنک کننده نوعی سیستم دفع حرارت است که در بیشتر از ۹۷ درصد کارخانجات و کارگاه های صنعتی سراسر دنیا استفاده میشود. شکل کولینگ تاور (cooling tower) ، استوانه ای گرد بصورت مخروطی و یا مکعبی شبیه به یک برج است که وظیفه دارد گرما را به روش طبیعی و یا مکانیکی دریافت کند و هوای خنک را جانشین آن سازد. دستگاه های خنک کننده ای که با تهویه مطبوع و یا گرفتن گرمای تجهیزات صنعتی استهلاک ماشین الات صنعتی را کم و تیراژ تولید را بالا می برند.

کولینگ تاور با خنک کاری آب داغ فرآیندهای صنعتی، باعث میشود این مایه حیات دوباره به چرخه صنعت باز گشته و راندمان تولید کماکان حفظ شود. از رسوب پذیری دستگاه های داغ کارخانجات جلوگیری شود. مصرف آب بهینه شود و در نهایت فشار بر سفره های زیر زمینی کاهش یابد.

مزایای استفاده از دستگاه کولینگ تاور از نوع هیبریدی

- کاهش دمای آب به صورت چند مرحله ای
- صرفه جویی در مصرف آب و برق و مقرون به صرفه بودن
- قابلیت تنظیم مقدار آب مصرفی با شیر قطع کن
- قابلیت همپوشانی با برج مدار باز برای صرفه جویی در فصول پرمصرف
- نحوه عملکرد این برج باعث حفاظت از بدنه فایبرگلاسی برج می شود.



عوامل تاثیر گذار بر قیمت فن برج خنک کننده

با افزودن تکنولوژی اینورتر به الکتروموتور و متغیر کردن دور موتور فن ، این قسمت در بیشتر شرایط با سرعت بهینه کار می کند. درست است این امکان هزینه خرید را بالا می برد ولی صرفه جویی صورت گرفته در مصرف برق پس از مدتی قیمت اولیه را جبران می کند.

دارای رزین بازدارنده شعله جهت جلوگیری از گسترش شعله در صورت آتش سوزی استفاده از دو موتور فن به صورت ترکیبی که در صورت خرابی موتور فن خنک کننده، ترکیب بندی به گونه ای است که موتور فن ثانویه با ظرفیت تقریباً ۷۰ درصد موتور اصلی کار کند. کنترل سطح آب به صورت الکترونیکی با کنترلر سطح آب ، محفظه آب ساکن و شیر برقی

استفاده از فن های کم صدا که برای این منظور از تیغه فن های محوری آلومینیومی استفاده می شود که گرید بالایی داشته و سبک وزن در برابر خوردگی است.

استفاده از گرم کننده های تشک برای جلوگیری از یخ زدن آب جمع شده در سینی جمع آوری آب در پایین برج

صفحه تیغه منحنی منحرف کننده هوا و صدا

صدا گیر و نویز گیر بودن دهانه فن برج خنک کننده

سوئیچ قطع کننده لرزش زمانی که با شوک یا لرزش بیش از حد مواجه می شویم.

سفارش خرید و گارانتی برج خنک کننده

در مجموعه ما، اطلاعات فنی و قیمت های مناسب به همراه گارانتی معتبر، جهت خرید هوشمندانه کاربران ارائه شده است. شما عزیزان می توانید ضمن مطالعه مشخصات فنی ارائه شده و اطمینان خاطر از گارانتی و تحویل سریع محصولات در صفحه مربوطه ، کلیک نمایید. بی شک با این انتخاب، تجربه بهترین خرید را به همراه خواهید داشت.