

به نام خدا

کندانسور چیست؟

کندانسور چیست

گرمای گرفته شده از مبرد در کندانسور که خود نوعی مبدل حرارتی محسوب می‌شود با تقطیر به محیط داده می‌شود اما بخار مبرد پیش از ورود به کندانسور باید به اندازه کافی در اثر عملکرد کمپرسور متراکم و گرم شده باشد تا بتواند با یک واسط خنک‌تر مانند آب یا هوا تبادل حرارت کند.

انواع
کندانسور

هوایی

آبی

تبخیری

موارد مهم در کندانسور

♦ **اقلیم و شرایط آب و هوایی**
یکی از مواردی که در انتخاب و طراحی کندانسور بسیار مهم و تعیین کننده است، اقلیم و شرایط آب و هوایی است که کندانسور در آن نصب می‌شود.

♦ **هزینه کندانسور**
کندانسور در دستگاه چیلر از قسمت‌های مهم و گران دستگاه محسوب می‌شود. بسته به نوع کندانسور و ابعاد و ظرفیت آن کندانسور می‌تواند قیمت‌های متفاوتی داشته باشد اما در شرایط و ظرفیت سرعایشی یکسان کندانسور هوایی و کندانسور تبخیری قیمت بالاتری نسبت به کندانسور آبی دارند.

♦ **نگهداری کندانسور**
به دلیل فشار بالای مبرد خروجی از کمپرسور و ورودی به کندانسور همیشه خطر بروز نشتی در کندانسور وجود دارد. این خطر در کندانسور هوایی به دلیل فشار کاری بالاتر بیشتر و در کندانسور آبی کمتر است.



www.ABGINTAHVIEH.com

گرمای گرفته شده از مبرد در کندانسور (**Chiller Condenser**) که خود نوعی مبدل حرارتی محسوب می‌شود با تقطیر به محیط داده می‌شود اما بخار مبرد پیش از ورود به کندانسور باید به اندازه کافی در اثر عملکرد کمپرسور متراکم و گرم شده باشد تا بتواند با یک واسط خنک‌تر مانند آب یا هوا تبادل حرارت کند. در غیر اینصورت همان مقدار انرژی که در اواپراتور اخذ شده اینک باید توسط کندانسور مصرف گردد تا بخار مبرد به مایع تبدیل شود. بنابراین اگرچه مبرد در کندانسور از حالت گاز به مایع در می‌آید؛ اما تمامی عمل چگالش به عهده کندانسور نیست، بلکه کمپرسور نیز نقش مهمی را در این بین بازی می‌کند. از همین رو کندانسور و

کمپرسور به همراه هم واحد چگالش خوانده می‌شوند و در واحدهای دو تکه نیز این دو بخش تحت عنوان کندانسینگ یونیت در کنار هم قرار می‌گیرند.

کندانسورها بر مبنای سیال واسط خنک کننده بخار داغ مبرد و ساختار در سه گروه هوایی، آبی و تبخیری طبقه‌بندی می‌شوند.

کندانسور هوایی

کندانسور هوایی از لوله‌های مسی و فین آلومینیومی تشکیل می‌شود و برای بالا بردن راندمان کویل از فن نیز استفاده می‌شود.

وجود فن در کندانسور هوایی به گردش بهتر و بیشتر هوا در سطح کویل و افزایش تبادل حرارتی میان مبرد داغ با هوا کمک می‌کند.

لازم بذکر است در موارد خاص می‌توان کندانسور هوایی را با لوله‌های آلومینیومی و یا فین مسی نیز تولید کرد. مبرد مافوق گرم خروجی از کمپرسور وارد کندانسور هوایی شده و در اثر تبادل حرارت با محیط تقطیر شده و به سمت اواپراتور حرکت می‌کند.

از کندانسورهای هوایی اغلب در چیلرها با ظرفیت سرمایشی کم مورد استفاده قرار می‌گیرد ولی در چیلرهای با ظرفیت‌های برودتی بالا نیز می‌توان از کندانسور هوایی بهره برد. دلیل دیگر استفاده از کندانسور هوایی، عدم امکان استفاده از کندانسور آبی در مناطق مرطوب است و فقط این نوع کندانسور در مناطق با رطوبت نسبی بالا کاربرد دارد.



کندانسور آبی

کندانسور آبی نوعی مبدل است که مبرد داغ خروجی از کمپرسور در داخل آن در اثر تبادل حرارت با آب تقطیر شده و به سمت اواپراتور حرکت می‌کند.

برای کاهش دمای آب در گردش کندانسور آبی از دستگاهی بنام برج خنک کننده استفاده می‌شود. بدین صورت که آب خروجی با دمای بالا از کندانسور به سمت برج خنک کننده می‌رود و در اثر تبادل حرارت با هوای آزاد دمای آن کاهش یافته و مجدداً به کندانسور بازمی‌گردد.

از کندانسور آبی نمی‌توان در اقلیم‌های با رطوبت نسبی بالا استفاده نمود و فقط در مناطق معتدل و خشک کارکرد مطلوب و مناسب دارند. فشار کاری مبرد در داخل کندانسور آبی پایین‌تر از کندانسور هوایی است.

به دلیل فشار کاری پایین و تبادل حرارتی و تقطیر مناسب مبرد در داخل کندانسور آبی راندمان این کندانسور در مقایسه با کندانسور هوایی بالاتر است.



کندانسور تبخیری

کندانسور تبخیری یا برج خنک کننده مدار بسته در واقع گونه‌ای مرکب از فناوری کندانسور آبی و هوایی است. در کندانسور تبخیری آب توسط افشانک‌ها به روی کویلی پاشیده می‌شود و از سوی دیگر یک یا چند فن، هوا را از روی آن عبور می‌دهند. در واقع مبرد از داخل کویل عبور می‌کند و در ارتباط غیر مستقیم با آب تقطیر می‌شود.

کندانسور تبخیری می تواند در دمای تقطیر پایین تری نسبت به کندانسورهای هوایی کار کند. دمای تقطیر در کندانسورهای هوایی بر اساس دمای خشک محل تعیین می شود؛ اما در کندانسورهای تبخیری حد دمای تقطیر مبتنی بر دمای مرطوب محل است.



اقلیم و شرایط آب و هوایی

یکی از مواردی که در انتخاب و طراحی کندانسور بسیار مهم و تعیین کننده است، اقلیم و شرایط آب و هوایی است که کندانسور در آن نصب می شود.

در طراحی کندانسور مؤلفه های اقلیم از جمله دمای خشک و دمای مرطوب، رطوبت نسبی، ارتفاع از سطح دریا، بادخیز بودن یا نبودن منطقه و ... تعیین کننده هستند.

بطور مثال از کندانسورهای آبی نمی توان در مناطق با رطوبت نسبی بالا استفاده نمود همینطور در طراحی کندانسور هوا خنک می بایست به بیشینه دمای خشک منطقه توجه داشت و طراحی و ساخت کندانسور بر آن اساس انجام شود.

عدم رعایت موارد بالا باعث می شود **چیلر** قادر به تولید برودت مورد نیاز نباشد و گاهی آسیب های جدی به کمپرسور وارد شود.



هزینه کندانسور

کندانسور در دستگاه چیلر از قسمت های مهم و گران دستگاه محسوب می شود.

بسته به نوع کندانسور و ابعاد و ظرفیت آن کندانسور می تواند قیمت های متفاوتی داشته باشد اما در شرایط و ظرفیت سرمایه گذاری یکسان کندانسور هوایی و کندانسور تبخیری قیمت بالاتری نسبت به کندانسور آبی دارند.

باید توجه داشت افزایش دمای محیط تاثیر مستقیم در افزایش سطح تبادل حرارتی کندانسور هوایی و در نتیجه قیمت آن دارد. صرفه جویی بی مورد در انتخاب کندانسور می تواند خسارات و هزینه های جبران ناپذیری را به دستگاه چیلر وارد نماید.



نگهداری کندانسور

به دلیل فشار بالای مبرد خروجی از کمپرسور و ورودی به کندانسور همیشه خطر بروز نشتی در کندانسور وجود دارد. این خطر در کندانسور هوایی به دلیل فشار کاری بالاتر بیشتر و در کندانسور آبی کمتر است.

عدم توجه به نگهداری کندانسور می تواند علاوه بر خود آن خسارات و هزینه های جبران ناپذیری را به کمپرسور چیلر نیز وارد کند.

در جدول زیر به مواردی که برای نگهداری انواع کندانسور می بایست توجه شود به تفکیک آمده است.

ردیف	نوع کندانسور	شرح نگهداری
۱	هوایی	شستشوی کندانسور با آب فشار بالا
		کنترل آمپر مصرفی فن‌ها
۲	آبی	کنترل عملکرد سختی گیر
		رسوب زدایی از کندانسور
		کنترل عملکرد فلوسوییچ



بطور کلی کندانسور یکی از چهار قسمت اصلی مدار سرمایشی محسوب می شود و نقش آن در راندمان و عمر دستگاه بسیار تعیین کننده و مهم است. دقت در طراحی و انتخاب نوع کندانسور یکی از مراحل اصلی و مهم طراحی و تولید چیلر است و توجه به آن می بایست با دقت و بر اساس استانداردهای موجود انجام شود. بدلیل بالا بودن فشار مبرد در داخل کندانسور، این تجهیز بیشتر در معرض آسیب و بروز نشتی است از این رو رعایت اصول نگهداری و تعمیرات به افزایش عمر و راندمان کمک بسزایی می کند.

پرسش های متداول

آیا می توان کندانسور هوایی و آبی را با هم تعویض نمود؟

➤ بله، در صورتی که مشکلی از بابت اقلیم نباشد و ظرفیت کندانسور تعویضی درست انتخاب شود با کمی تغییرات این امکان وجود دارد.

برای جلوگیری از رسوب آب در کندانسور آبی چکار باید کرد؟

➤ برای پیشگیری از رسوب در داخل کندانسور می بایست از سختی گیر استفاده نمود.

وظیفه شیر اطمینان در کندانسور چیست؟

➤ وظیفه این قطعه جلوگیری از افزایش بیش از حد فشار داخل کندانسور می باشد و با خارج کردن مقداری از مبرد از ترکیب کندانسور جلوگیری می کند.

صابکول در کدام قسمت از کندانسور وجود دارد؟

➤ صابکول یا مایع فرورسد در خروجی کندانسور وجود دارد و مقدار و دمای آن تأثیر مستقیم بر روی راندمان دستگاه دارد.

نشتی در کندانسور آبی چه خطری دارد؟

➤ نشتی در کندانسور آبی خطر ورود آب به مدار سرمایشی را افزایش می دهد که می توان باعث آسیب جدی به کمپرسور شود.