



Namatek
True Education

www.namatek.com

Scroll Chiller

چیلر تراکمی اسکرال

فهرست مطالب

۱. چیلر تراکمی اسکرال چیست؟
۲. کمپرسور چیلر تراکمی اسکرال چگونه کار می کند؟
۳. مزایای چیلر تراکمی اسکرال
۴. معایب چیلر تراکمی اسکرال

چیلر تراکمی اسکرال یکی از انواع سیستم های سرمایشی است. این سیستم که در بازار با نام چیلر حلزونی هم شناخته می شود، چیلری با راندمان مطلوب و اقتصادی است. همانطور که می دانید چیلرهای تراکمی از نظر نوع کمپرسور به چهار دسته کلی تقسیم می شوند که چیلر تراکمی اسکرال یکی از انواع آن است.

سوال اساسی این است که چه زمانی باید به سراغ چیلرهای اسکرال برویم؟ برای پاسخ به این سوال تصمیم گرفتیم تا در قالب یک مقاله جامع به معرفی این سیستم سرمایشی پردازیم. حتما تا پایان این مطلب با ما همراه باشید.

چیلر تراکمی اسکرال چیست؟ (Scroll Compression Chiller)



همان طور که اشاره کردیم، انواع چیلر تراکمی از نظر نوع کمپرسور به چهار دسته اصلی تقسیم می شوند که عبارت اند از:

- چیلر با کمپرسور پیستونی
- چیلر با کمپرسور سانتریفیوژ
- چیلر با کمپرسور اسکرو
- چیلر با کمپرسور اسکرال

وظیفه کمپرسور در سیکل تبرید چیلر، فشرده سازی گاز مبرد است. هر یک از کمپرسورهای چهارگانه فوق از ساز و کار اختصاصی برای این منظور استفاده می کنند. کمپرسور اسکرال از دو حلزون فلزی در کنار هم برای فشرده سازی سیال مبرد استفاده می کند. به همین دلیل است که چیلر مجهز به این نوع کمپرسور را در بازار با نام چیلر با کمپرسور حلزونی هم می شناسند.

چیلر تراکمی اسکرال مانند سایر چیلرها از سیکل تبرید برای تولید توان سرمایشی استفاده می کند. سیال مبرد فشرده با خروج از کمپرسور به سمت چگالنده یا کندانسور (Condenser) می رود.

با عبور از کندانسور، سیال مبرد خنک می شود و در ادامه به سمت شیر انبساط انتقال می یابد.

به این ترتیب فشار سیال هم کاهش یافته و در نهایت با فشار و دمای کم به اواپراتور منتقل می شود. در اواپراتور، حرارت آب به سیال مبرد منتقل می شود و به این ترتیب آب خنک برای استفاده در سیستم های سرمایشی انتقال می یابد. پس از آن بار دیگر چرخه تبرید چیلر تکرار می شود.

کمپرسور چیلر تراکمی اسکرال چگونه کار می کند؟



برای آشنایی بیشتر با چیلر تراکمی اسکرال بهتر است که کمی روی نحوه عملکرد کمپرسور آن تمرکز کنیم. شکل ظاهری کمپرسور اسکرال به صورت یک کپسول استوانه ای است.

تمام تجهیزات کمپرسور درون این پوسته فلزی استوانه ای شکل جای می گیرند. در قسمت پایین آن یک محفظه روغن وجود دارد که برای روانکاری قطعات داخلی مورد استفاده قرار می گیرد.

کمی به سمت بالا حرکت کنیم، موتور الکتریکی کمپرسور به چشم می خورد. در بالاترین بخش کمپرسور نیز دو حلزون فلزی قرار دارند. یکی از این حلزون های فلزی ثابت است و دیگری قابلیت حرکت چرخشی دارد.

حلزون متحرک با استفاده از یک میله به موتور الکتریکی کمپرسور متصل است و حول محور این میله حرکت می کند. نکته مهم این است که موتور الکتریکی کمپرسور مجهز به یک اینورتر (inverter) است و به همین دلیل امکان تنظیم توان خروجی آن وجود دارد.

می توان توان موتور را به گونه ای تنظیم کرد که حلزون متحرک با سرعت مد نظر بچرخد.

سیال مبرد از مجرای ورودی که بین حلزون ثابت و متحرک وجود دارد، به سمت داخل کمپرسور مکش می شود. چرخش حلزون متحرک باعث می شود که گاز مبرد نیز به گردش در بیاید و به سمت مرکز حلزون هدایت شود. هر چه به سمت مرکز حلزون نزدیک شویم، فاصله بین حلزون ثابت و متحرک از هم کاهش پیدا می کند. در عین حال باید توجه داشته باشید که هیچ گونه برخوردی بین آن ها به وجود نمی آید.

تنگ تر شدن مجرای عبوری باعث می شود که سیال فشرده شود. نهایتاً وقتی سیال به مرکز حلزون می رسد، به فشار مد نظر رسیده و از طریق دریچه تعبیه شده در کمپرسور به سمت کندانسور هدایت می شود. این فرآیند دائماً در کمپرسور اسکرال چیلر تراکمی تکرار می شود.

مزایای چیلر تراکمی اسکرال



چیلر تراکمی اسکرال به ویژه در کاربردهای مسکونی به عنوان یکی از بهترین گزینه ها شناخته می شود. دلیل این موضوع مشخصات عملکردی مطلوبی است که از خود نشان می دهد. اولین نکته ای که باید درباره کمپرسور اسکرال این چیلر بدانید آن است که قطعات متحرک محدودی دارد. این موضوع به ظاهر ساده چند مزیت مهم را به ارمغان می آورد که عبارت اند از:

- کمپرسور در طول فعالیت، ارتعاش چندانی را تجربه نمی کند و خیلی آرام و بی صدا است.

- به دلیل عدم برخورد قطعات داخلی کمپرسور با هم، عمر مفید آن نسبت به کمپرسور پیستونی بالاتر است.

- تعداد دفعات و همچنین هزینه تعمیر و نگهداری کمپرسور اسکرال در مدت بهره برداری نسبتاً کم است.

مجموعه این ویژگی‌ها باعث شده تا کمپرسور اسکرال ضریب اطمینان حدود ۶۰ درصد داشته باشد که عدد قابل توجهی است.

نکته مهم دیگری که باید در نظر داشته باشید، راندمان عملکرد این کمپرسور است. اساساً کمپرسور چیلرهای تراکمی در بیش از ۹۰ درصد مواقع، زمان بهره برداری در حالت کم بار کار می‌کنند. به عبارت دیگر نهایتاً ۱۰ درصد اوقات کمپرسور تحت بار حداکثری برای فشرده سازی سیال مبرد قرار می‌گیرد.

این موضوع باعث می‌شود که اهمیت راندمان عملکرد کمپرسور در حالت کم بار بیشتر باشد. تجربه نشان می‌دهد که کمپرسور اسکرال در حالت کم بار حدود ۱۵ درصد راندمان بالاتری از کمپرسور پیستونی دارد. این در حالی است که چیزی در حدود ۱۰ درصد مصرف انرژی را هم کاهش می‌دهد.

معایب چیلر تراکمی اسکرال



در کنار مزایای قابل توجهی که برای چیلر تراکمی اسکرال برشمردیم، نباید از محدودیت های این چیلر سرمایشی نیز غافل شویم. اولین نکته این است که چیلر تراکمی اسکرال برای تولید توان سرمایشی با ظرفیت بالا گزینه مناسبی نیست.

توان خروجی موتورهایی که برای کمپرسور اسکرال این چیلرها در نظر گرفته می شود، چیزی بین ۳ تا ۱۲۰ کیلووات است. به همین دلیل این کمپرسور بیشتر برای کاربردهای سرمایشی کوچک و متوسط مناسب است.

در مقابل برای ظرفیت های بالای سرمایش باید به سراغ کمپرسورهای اسکرو و سانتریفیوژ بروید. یکی دیگر از موضوعاتی که باید برای کمپرسورهای اسکرال مد نظر قرار دهید، محدودیت در تعمیر و نگهداری آن هاست. این تجهیزات از نوع کمپرسورهای هرمتیک (Hermetic) هستند. به این معنی که تمام تجهیزات در یک پوسته فلزی مهر و موم شده با پیچ و مهره به هم متصل هستند. این موضوع باعث می شود تا برای دسترسی به قطعات داخلی نیاز به باز کردن اتصالات باشد. موضوعی که تعمیر و نگهداری قطعات آسیب دیده را کمی پیچیده و گاهی اوقات غیرممکن می کند.