

چیلر سانتریفیوژ

چیلر سانتریفیوژ همانند سایر چیلر های تراکمی بر اساس سیکل تراکم بخار کار می کند. اواپراتور و کندانسور این چیلر ها از نوع پوسته و لوله است. البته کندانسور می تواند از نوع هواخنک نیز باشد. چیلر های سانتریفیوژ، بسیار محبوب هستند، زیرا اجزای دوار کمتری دارند، تعمیر و نگهداری آن ها آسان است، از عمر مفید بالایی برخوردار هستند و با این که ابعاد کوچک تری دارند ولی می توانند ظرفیت سرمایی بالایی تولید کنند، به عبارت دیگر، این چیلر ها هم فضای کمتری اشغال می کنند و هم ظرفیت سرمایی بیشتری تولید می کنند.



کمپرسور سانتریفیوژ

در کمپرسور سانتریفیوژ همانند سایر کمپرسور ها، انرژی جنبشی به فشار تبدیل می شود. مبرد در راستای محور چرخش پره های کمپرسور، وارد کمپرسور می شود و پس از افزایش فشار و دما، در راستای شعاع پره ها، از کمپرسور خارج می شود. برای افزایش بازده، در کمپرسور سانتریفیوژ از تکنولوژی معلق سازی مغناطیسی استفاده می شود. با این روش در یاتاقان ها تقریباً اصطکاک وجود نخواهد داشت زیرا دو جسم جامد در تماس نخواهند بود، نیاز به روغن کاری از بین می رود و سیستم بدون روغن کار می کند که باعث کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری و کارکردن سیستم می شود.



افزایش بازده چیلر سانتریفیوژ

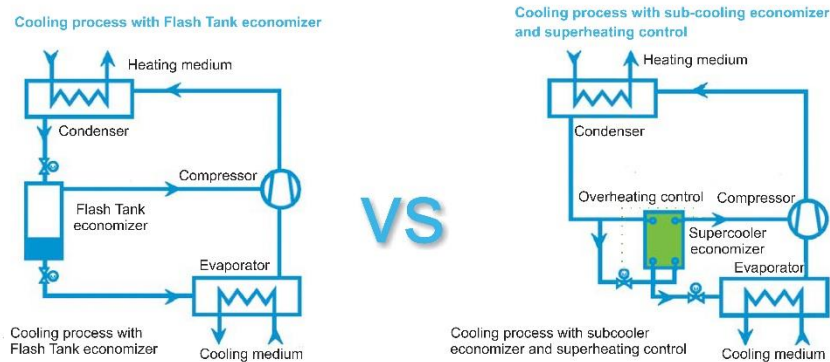
۱- استفاده از اکونامایزر فلش تانک می تواند باعث افزایش بیشتر بازده سیستم نسبت به حالتی که از اکونامایزر سابکولینگ (مبدل حرارتی) استفاده شده است، شود. در ادامه، دو سیستم تبرید با دو نوع اکونامایزر متفاوت با هم مقایسه شده اند.

اکونامایزر فلش تانک:

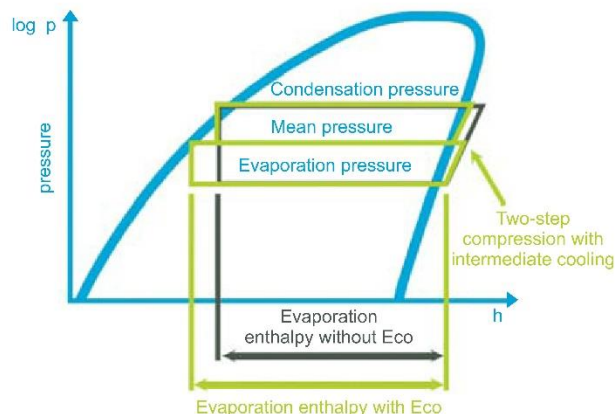
- اختلاف دما بین دمای واقعی و دمای دلخواه تقریباً صفر می شود.
- این سیستم در تمام ظرفیت ها، کارایی بهینه ای دارد.
- با توجه به عملکرد بهینه اکونامایزر فلش تانک، نیازی به نصب کنترلر اضافی برای آن نیست.
- در حالت بار جزئی، سیستم با بهترین عملکردی که در این حالت می تواند داشته باشد، کار خواهد کرد.

اکونامایزر سابکولینگ:

- مبرد خروجی از اکونامایزر که به سمت کمپرسور جریان می یابد، حتماً باید سوپرهدیت شده باشد تا مایعی وارد کمپرسور نشود.
- به دلیل تلفات حرارتی در مبدل، میزان سوپرهدیت شدن بخار مبرد کاهش می یابد و سیستم نمی تواند در بهترین حالت ممکن کار کند.
- هر گونه کاهش در سوپرهدیت بخار مبرد خروجی از این اکونامایزر، باعث می شود تا سیستم به کارایی بهینه خود نرسد.



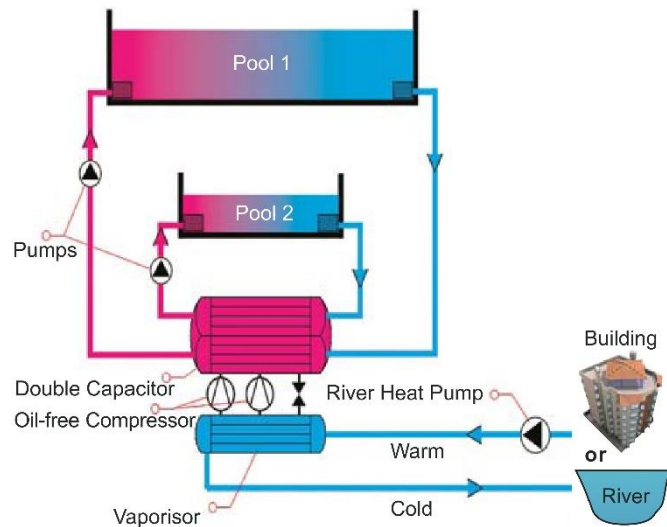
در شکل زیر نیز نمودار تبرید تراکمی با استفاده از خنک کن میانی نشان داده شده است.



- ۲ می توان از اواپراتور پوسته و لوله با کیفیت و با بازدهی بالا استفاده کرد.
- ۳ می توان در چیلر های هوا خنک، از کندانسور های V شکل استفاده کرد.

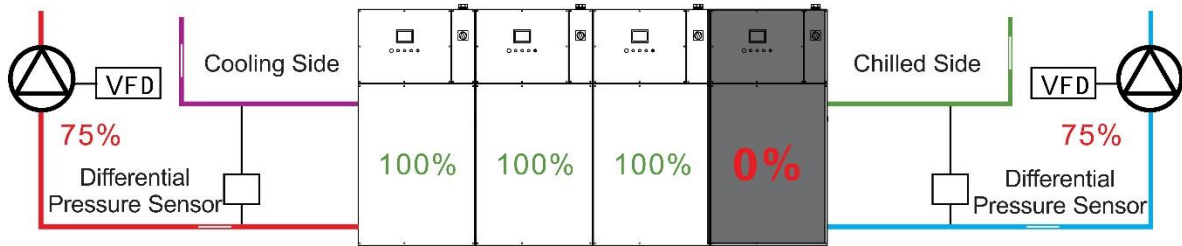
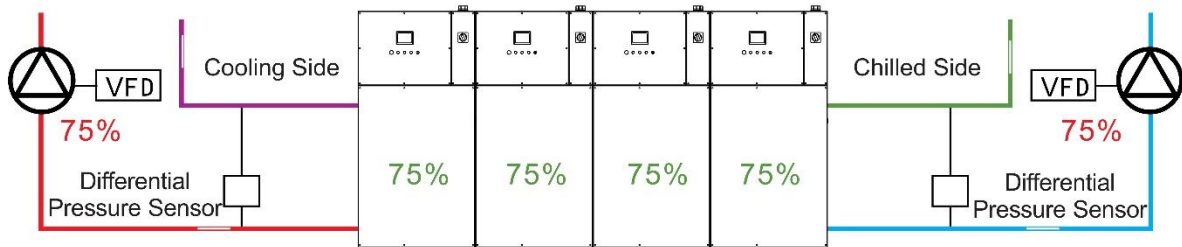


- ۴ در صورتی که دمای بیرون کم باشد (مثلا فصل زمستان) و نیاز به سرمایش باشد، می توان بدون روشن کردن کمپرسور ها در چیلر هوا خنک، سرمایش مورد نیاز را تا مین کرد. کافی است که فقط فن کندانسور روشن شود و مبرد در داخل کندانسور، سرد شود.
- ۵ استفاده از حرارت سیستم
- به جای این که حرارت چیلر از طریق کندانسور به محیط بیرون دفع شود، می توان از این حرارت برای گرم کردن ساختمان یا تولید آب گرم استفاده کرد.
- می توان از دو روش استفاده کرد
 - غیر مستقیم: در این حالت، حرارت مبرد از طریق یک سیال دیگر به محیط یا ماده مورد نظر منتقل می شود. به عنوان نمونه، آب با جذب حرارت مبرد، وارد مبدل حرارتی می شود تا انتقال حرارت با محیط یا ماده مورد نظر صورت گیرد.
 - مستقیم: انتقال حرارت به طور مستقیم بین مبرد و محیط یا ماده مورد نظر صورت می گیرد.
- با این روش، جلوی هدر رفتن انرژی گرفته می شود، همچنین شاخص گرمایش جهانی دستگاه (GWP) نیز کم می شود.
- از هزینه های تولید آب گرم یا گرمایش محیط، کاسته می شود.



۶- استفاده از پمپ دور متغیر

- اگر پمپ در $4/5$ و $1/2$ سرعت خود کار کند، میزان صرفه جویی در مصرف انرژی آن به ترتیب برابر با 48.8 و 87.5 درصد می شود.
- دبی آب و ظرفیت سرمایی دستگاه های تهویه پایش می شوند تا میزان دبی آب و ظرفیت سرمایی مورد نیاز، با هم همخوانی داشته باشند. با کاهش ظرفیت سرمایی، دبی آب نیز کاهش می یابد. بعد از افت دبی آب، برای عملکرد بهتر و صرفه جویی در انرژی، دبی آب هر واحد مدولار چیلر ثابت می ماند. (اگر چیلر دارای چهار واحد مدولار باشد و دبی آب، $3/4$ شود، دبی آب ورودی به هر واحد برابر با $3/4$ می شود. مانند این است که 3 واحد با دبی 100 درصد کار کنند و یک واحد، خاموش باشد)



در شکل زیر، دو چیلر اسکرو و سانتریفیوژ با ظرفیت سرمایی 300 USRT، در دوره کاری 8000 ساعت با هم مقایسه شده اند. بعد از گذشت 30 سال، با فرض افزایش دو درصدی هزینه های برق و تعمیر و نگهداری به ازای هر سال، با استفاده از چیلر سانتریفیوژ، بیش از 2 میلیون دلار در هزینه ها صرفه جویی می شود. (هزینه برق سال اول برابر با 0.14 دلار به ازای هر کیلووات ساعت در نظر گرفته شده است).

