AVAKARAN PARS
هواکاران پارس

تولیدکننده انواع کمپرسورهای اسکرو

تجهیزات جانبی

دفترچه راهنمای چیلرهای آب خنک و هواخنک

دفترمرکزی:
تهران
خیابان آزادی-کوچه نور(روبروی ایران فیلم)-پلاک۱
طبقه دوم-واحد۸

نشانی کارخانه:سه راه آدران،اتوبان تهران-ساوه خروجی صبا
شهر دور برگردان صباباتری بعد شهرک صنعتی کاظم آباد نبش
خیابان بهاران پلاک۶ شرکت هواکاران پارس

تلفن:۶۶۰۵۰۹۴-۰۲۱

راهنمای مطالعه

((فصل اول))

- ساختار چیلر آب خنک
- انواع چیلر آب خنک
- کمپرسور
- کندانسور
- اواپراتور
- کاربری
- مزایا و معایب چیلرهای آب خنک
- محل نصب چیلرهای آب خنک

((فصل دوم))

- ساختار چیلر هوا خنک
- انواع چیلر هوا خنک
- کمپرسور
- کندانسور
- اواپراتور
- کاربری
- مزایا و معایب چیلرهای هوا خنک
- محل قرارگیری
- تأثیر دمای محیط در عملکرد چیلرهای هوا خنک

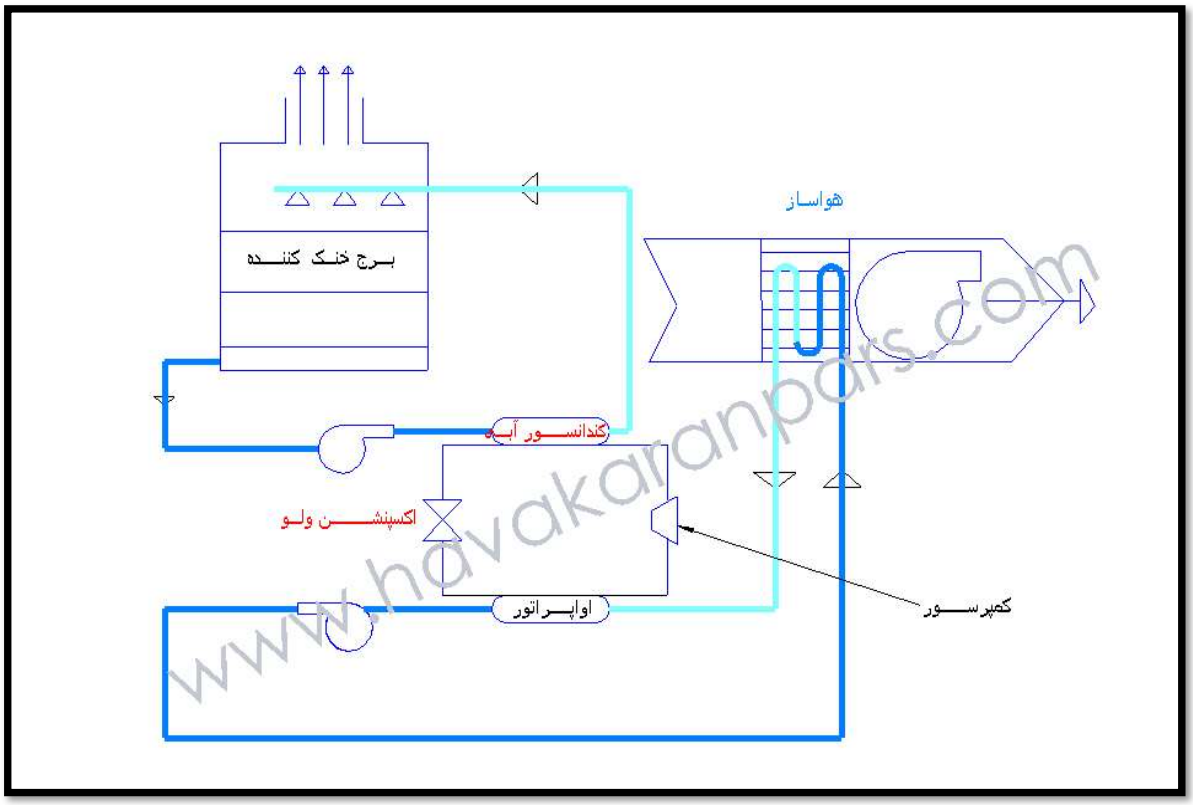
چیلر آب خنک چیست؟

چیلر آب خنک نوعی چیلر تراکمی می‌باشد که از آن به عنوان مولد سرما در تهویه مطبوع تابستانی، سرمایش‌های فرآیندی و خنک‌کاری تجهیزات صنعتی استفاده می‌شود.
تولید سرمایش در چیلر آب خنک بر اساس سیکل تراکمی – تبخیری کار است و در ظرفیت‌های متوسط (بین 20 الی 80 تن تبرید) و بزرگ (100 الی 1000 تن تبرید) طراحی و تولید می‌شود
از چیلر آب خنک می‌توان جهت سرمایش واحدهای مسکونی، تجاری، اداری و مجتمع‌های فرهنگی – تفریحی، ورزشی و همین‌طور سرمایش فرآیندی در صنایع شیمیایی، دارویی، غذایی و ... و همین‌طور خنک‌کاری تجهیزات و دستگاه‌های صنعتی استفاده کرد.

چیلر آب خنک (Water Cooled Chiller) با تولید آب سرد، سرمایش مورد نیاز فن‌کوئل‌ها، هواسازها، راکتورهای صنایع دارویی و غذایی، قالب‌های تزریق پلاستیک و تجهیزات صنعتی را تأمین می‌کند.

ساختار چیلر آب خنک

چیلر آب خنک از چهار قسمت اصلی و چندین قطعه کنترلی و حفاظتی تشکیل شده است.
قطعات اصلی‌ای که در همه چیلرهای تراکمی یکسان هستند و در چیلر آب خنک نیز استفاده می‌شوند کمپرسور، کندانسور، اواپراتور و شیر انبساط (اکسپنشن ولو) است.



دلیل اینکه به این نوع از چیلر تراکمی، چیلر آب خنک گفته می‌شود نوع کندانسور آن است. در چیلر آب خنک کندانسور از نوع آبی بوده و مبرد داغ خروجی از کمپرسور از طریق تبادل حرارت با آب در گردش برج خنک‌کننده تقطیر و سرد می‌شود.

انواع چیلر آب خنک

چیلر آب خنک را بر اساس نوع کاربری و همین‌طور قطعات اصلی تشکیل‌دهنده آن می‌توان به انواع مختلفی تقسیم‌بندی کرد.

در جدول زیر تقسیم‌بندی انواع چیلر آب خنک بر اساس نوع کاربری و قطعات اصلی تشکیل‌دهنده آن آمده است:

کمپرسور

نوع کمپرسور به عنوان قلب تپنده در عملکرد چیلر آب خنک تأثیر مهم و مستقیم دارد و همچنین در ضریب عملکرد، راندمان، ابعاد، طول عمر مفید دستگاه، مصرف برق و برودت تولید شده توسط چیلر موثر است.

کندانسور

کندانسور به عنوان واحد تقطیر در چیلر آب خنک نقش بسیار مهم و تعیین‌کننده‌ای دارد. نوع کندانسور و سطح تبادل حرارتی آن تأثیر مستقیم در ضریب عملکرد، راندمان، ابعاد، طول عمر مفید دستگاه، مصرف برق و برودت تولید شده توسط چیلر هوا خنک دارد.

اواپراتور

اواپراتور به عنوان واحد تبخیر نشان‌دهنده نتیجه عملکرد چیلر می‌باشد. به این صورت که برودت مورد نیاز در اواپراتور چیلر آب خنک تولید می‌شود.
نوع اواپراتور و سطح تبادل حرارتی آن تأثیر مستقیم در ضریب عملکرد، راندمان، ابعاد، طول عمر مفید دستگاه، مصرف برق و برودت تولید شده توسط چیلر هوا خنک دارد.

کاربری

نوع کاربری در طراحی و انتخاب چیلر بسیار مهم است بسته به اینکه چیلر برای چه نوع کاربری‌ای طراحی و تولید می‌شود، نوع کمپرسور، کندانسور و اواپراتور آن می‌تواند تغییر کند.

کاربری‌های عمده چیلر آب خنک عبارتند از تهویه مطبوع تابستانی، خنک‌کاری تجهیزات و سرمایش فرآیندی.

ردیف	نوع کمپرسور	نوع کندانسور آب	نوع اواپراتور	نوع کاربری
1	سیلندر پیستونی	پوسته و لوله	پوسته و لوله	تهویه مطبوع
2	اسکرال	صفحه‌ای	صفحه‌ای	سرمایش فرآیندی
3	اسکرو	-	آیس بانکی	صنعتی
4	روتاری	-	-	-

مزایا و معایب چیلرهای آب خنک

چیلرهای آب خنک دارای معایب و مزایایی هستند که در جدول زیر به مهمترین آن‌ها اشاره شده است:

ردیف	معایب چیلرهای آب خنک	مزایای چیلرهای آب خنک
1	هزینه تعمیرات و نگهداری بالا	هزینه خرید اولیه پایین
2	نیاز به برج خنک‌کننده	مصرف برق پایین
3	نیاز به سیستم پمپاژ برج خنک‌کننده	عدم نیاز به فضای باز و دسترسی به هوا آزاد
4	نیاز به سختی گیر آب جبرانی برج خنک‌کننده	سطح صدا و لرزش کم
5	محدودیت در انتخاب اقلیمدر شهرهای با رطوبت نسبی بالا قابل نصب نیست)	ابعاد و اندازه کوچک مخصوصاً در ظرفیت‌های بالای برودتی
6	وابسته بودن چیلر به برج خنک‌کننده	فشار کاری پایین
7	مصرف زیاد آب	راندمان سرمایشی بالا
8	-	مناسب جهت دماهای زیر صفری

محل نصب چیلرهای آب خنک

با توجه به اینکه چیلر آب خنک بر خلاف چیلر هوا خنک نیازی به جریان هوا برای خنک شدن مبرد داغ داخل کندانسور ندارد، می‌توان چیلر آب خنک را در هر محلی نصب نمود. بطور معمول چیلر آب خنک در قسمت‌های تحتانی ساختمان و داخل موتورخانه نصب می‌گردد اما با توجه به صدا و لرزش پایین چیلر آب خنک می‌توان آن را در فضای باز و پشت‌بام نیز جانمایی نمود.

در صورت نصب چیلر آب خنک در فضای باز و پشت‌بام بهتر است چیلر داخل باکس قرار گیرد تا کمپرسور و قطعات کنترلی در معرض نور خورشید و بارش باران و برف قرار نگیرند.
توجه به این نکته حائز اهمیت است که برج خنک‌کننده که وظیفه تأمین آب سرد جهت تقطیر مبرد داخل کندانسور را دارد می‌بایست در فضای باز و در معرض گردش هوا نصب گردد.
محل قرارگیری چیلر آب خنک

بطور کلی چیلر آب خنک به دلیل فشار کاری کمتر، راندمان بیشتر و صدا و لرزش کمتر، انتخاب مناسب و اقتصادی‌تری می‌باشد اما باید به این نکته توجه داشت که هزینه نگهداری و تعمیرات بالا و مصرف بالای آب آن مخصوصاً در شرایط کنونی، از جایگاه آن به عنوان انتخاب اول می‌کاهد.
از چیلر آب خنک نمی‌توان در مناطق با رطوبت نسبی بالا استفاده نمود. دمای ساب‌کول (subcool) پایین در چیلر آب خنک و فشار کاری پایین، آن را مناسب‌ترین گزینه جهت تولید سرمایش زیر صفر در فرآیندهای شیمیایی، دارویی و صنعتی می‌نماید.

چیلر هوا خنک چیست؟

چیلر هوا خنک (Air Cooled Chiller) نوعی چیلر تراکمی می‌باشد که از آن به عنوان مولد سرما در تهویه مطبوع تابستانی، سرمایش‌های فرآیندی و خنک‌کاری تجهیزات صنعتی استفاده می‌شود.

اصول کار در چیلر هوا خنک تولید سرمایش بر اساس سیکل تراکمی – تبخیری است.

بدلیل ساختار چیلر هوا خنک، این نوع چیلر تراکمی را می‌توان از ظرفیت‌های برودتی متنوع از 2 تن تبرید الی 2000 تن تبرید طراحی و تولید کرد.

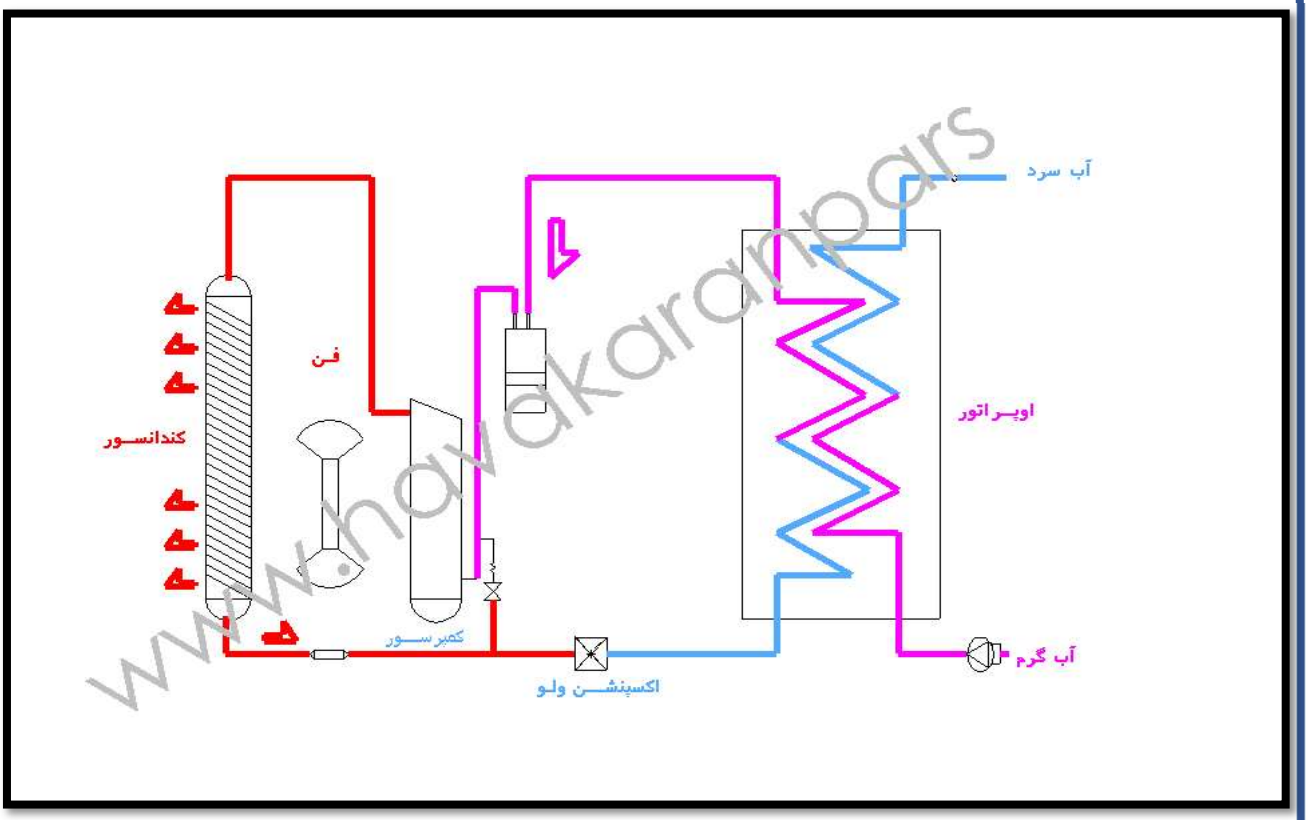
معمولاً ظرفیت‌های بین 2 الی 15 تن تبرید را به عنوان مینی چیلر هوا خنک و ظرفیت‌های بالاتر را به عنوان چیلر هوا خنک مرکزی نام می‌بریم.

از چیلر هوا خنک می‌توان جهت سرمایش واحدهای مسکونی، تجاری، اداری و مجتمع‌های فرهنگی – تفریحی و ورزشی و همین‌طور سرمایش فرآیندی در صنایع شیمیایی، دارویی، غذایی و ... و همین‌طور خنک‌کاری تجهیزات و دستگاه‌های صنعتی استفاده کرد.

ساختار چیلر هوا خنک

چیلر هوا خنک از چهار قسمت اصلی و چندین قطعه کنترلی و حفاظتی تشکیل شده است.

قطعات اصلی‌ای که در همه چیلرهای تراکمی یکسان هستند و در چیلر هوا خنک هم استفاده می‌شوند کمپرسور، کندانسور، اواپراتور و شیر انبساط (اکسپنشن ولو) می‌باشد.



دلیل اینکه به این نوع چیلر تراکمی، چیلر هوا خنک گفته می‌شود نوع کندانسور آن است. در چیلر هوا خنک، کندانسور از نوع هوایی بوده و مبرد داغ خروجی از کمپرسور را از طریق تبادل حرارت با هوای آزاد تقطیر و سرد می‌کند.

کندانسور هوایی در چیلر هوا خنک مجهز به فن می‌باشد. وجود فن به گردش بیشتر هوا روی سطح کویل کندانسور کمک کرده و در نتیجه تبادل حرارت را بین کندانسور و هوای آزاد بیشتر می‌کند تا مبرد بهتر و بیشتر تقطیر شده و دمای آن کاهش می‌یابد.

انواع چیلر هوا خنک

چیلر هوا خنک را بر اساس نوع کاربری و همین‌طور قطعات اصلی تشکیل‌دهنده آن می‌توان به انواع مختلفی تقسیم‌بندی کرد.

در جدول زیر تقسیم‌بندی انواع چیلر هوا خنک بر اساس نوع کاربری و قطعات اصلی تشکیل‌دهنده آن آمده است:

کمپرسور

نوع کمپرسور به عنوان قلب تپنده در عملکرد چیلر هوا خنک تأثیر مهم و مستقیم دارد و همچنین در ضریب عملکرد، راندمان، ابعاد، طول عمر مفید دستگاه، مصرف برق و برودت تولید شده توسط چیلر موثر است.

کندانسور

کندانسور به عنوان واحد تقطیر در چیلر هوا خنک نقش بسیار مهم و تعیین‌کننده‌ای دارد. نوع کندانسور و سطح تبادل حرارتی آن تأثیر مستقیم در ضریب عملکرد، راندمان، ابعاد، طول عمر مفید دستگاه، مصرف برق و برودت تولید شده توسط چیلر هوا خنک دارد.

اواپراتور

اواپراتور به عنوان واحد تبخیر نشان‌دهنده نتیجه عملکرد چیلر می‌باشد. به این صورت که برودت مورد نیاز در اواپراتور چیلر هوا خنک تولید می‌شود.

نوع اواپراتور و سطح تبادل حرارتی آن تأثیر مستقیم در ضریب عملکرد، راندمان، ابعاد، طول عمر مفید دستگاه، مصرف برق و برودت تولید شده توسط چیلر هوا خنک دارد.

کاربری

وع کاربری در طراحی و انتخاب چیلر بسیار مهم است بسته به اینکه چیلر برای چه نوع کاربری‌ای طراحی و تولید می‌شود، نوع کمپرسور، کندانسور و اواپراتور آن می‌تواند تغییر کند.

کاربری‌های عمده چیلر هوا خنک عبارتند از تهویه مطبوع تابستانی، خنک‌کاری تجهیزات و سرمایش فرآیندی.

ردیف	نوع کمپرسور	نوع کندانسور هوایی	نوع اواپراتور	نوع کاربری
1	سیلندر پیستونی	Fin&Tube	پوسته و لوله	تهویه مطبوع
2	اسکرال	مایکروچنل	صفحه‌ای	سرمایش فرآیندی
3	اسکرو	-	آیس بانکی	صنعتی
4	روتاری	-	-	-

مزایا و معایب چیلرهای هوا خنک

چیلرهای هوا خنک دارای معایب و مزایایی هستند که در جدول زیر به مهمترین آن‌ها اشاره شده است:

ردیف	مزایای چیلرهای هوا خنک	معایب چیلرهای هوا خنک
1	هزینه تعمیرات و نگهداری پایین	هزینه خرید اولیه بالا
2	حذف برج خنک‌کننده	مصرف بالای برق
3	حذف سیستم پمپاژ برج خنک‌کننده	نیاز به فضای باز و دسترسی به هوا آزاد
4	حذف سختی گیر آب جبرانی برج خنک‌کننده	سطح صدا و لرزش بیشتر
5	عدم محدودیت در انتخاب اقلیم	ابعاد اندازه بزرگتر نسبت به چیلر تراکمی آب خنک در ظرفیت‌های بالای برودتی
6	تنوع در ظرفیت سرمایشی	فشار کاری بالاتر
7	مناسب جهت کار در فصل زمستان	راندمان سرمایشی پایین

محل قرارگیری چیلرهای هوا خنک

چیلر هوا خنک می‌بایست در فضای باز و معرض هوا باشد تا گردش هوا بر روی سطح کویل باعث تبادل حرارت و تقطیر مبرد شود.

از آنجایی که صدا و لرزش چیلر هوا خنک نسبت سایر انواع چیلر بیشتر است پس در جانمایی و تعیین محل قرارگیری آن می‌بایست دقت شود.

در صورتی که چیلر هوا خنک در بام نصب می‌شود می‌بایست وزن و لرزش آن در محاسبات سازه و اسکلت ساختمان در نظر گرفته شده باشد و در صورت امکان از شاسی، لرزه‌گیر و ساپورت‌های مناسب در هنگام نصب استفاده گردد.

برای نصب مینی چیلر هوا خنک در تراس واحدهای مسکونی و اداری لازم است امکان دسترسی به قسمت‌های مختلف دستگاه جهت نگهداری و تعمیرات وجود داشته باشد و همچنین مینی چیلر به شکلی جانمایی شود که مشکلی برای گردش هوا روی کویل کندانسور آن وجود نداشته باشد.

تأثیر دمای محیط در عملکرد چیلرهای هوا خنک

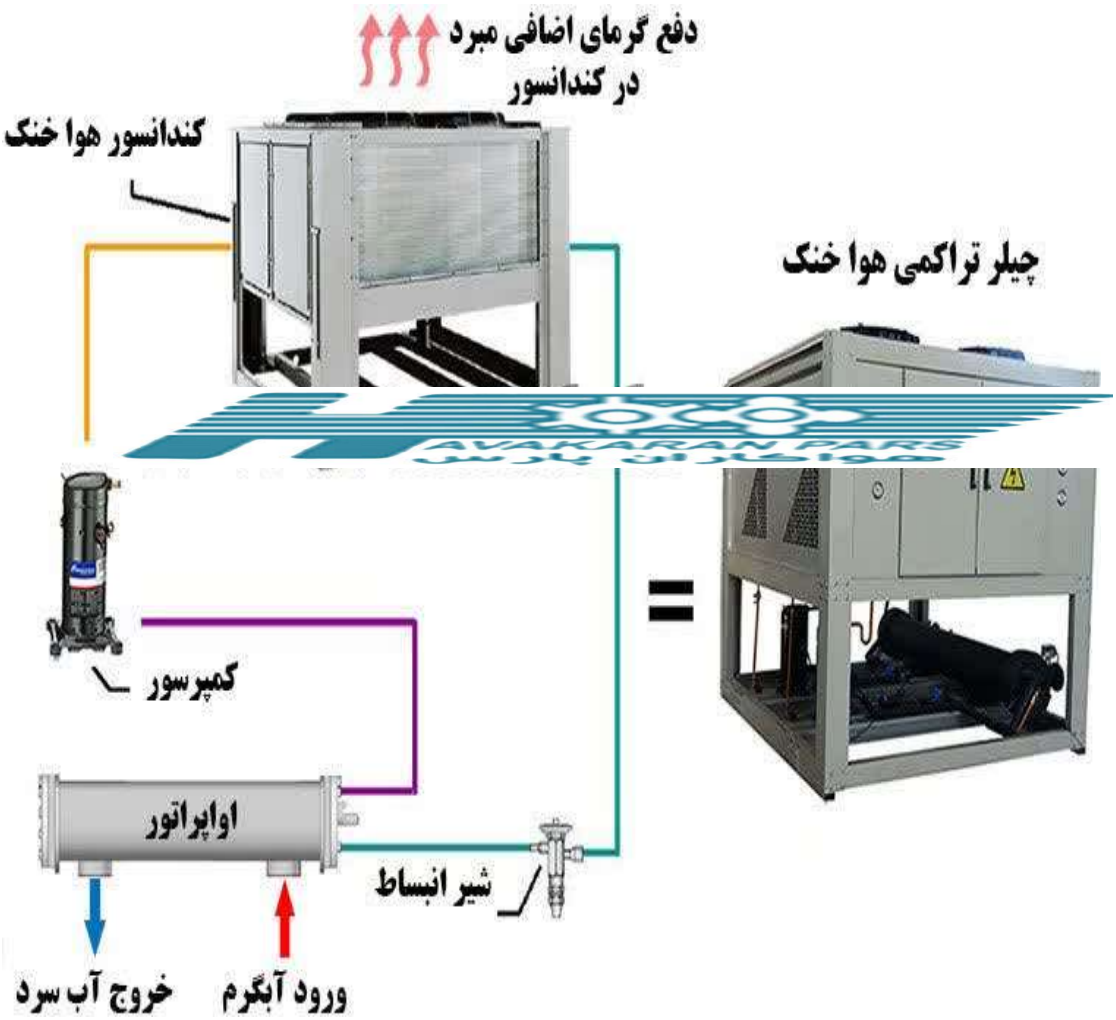
با افزایش دمای محیط، دمای تقطیر مبرد در کندانسور هم افزایش می‌یابد. با افزایش دمای کندانس و کاهش اختلاف دمای

به بیانی دیگر برای یک مدل کمپرسور با توان مشخص، با افزایش دمای محیط، کندانسور بزرگتر و با کاهش دمای محیط، کندانسور کوچکتر می‌شود.

پس به زبان ساده‌تر چیلر هوا خنک برای مناطق گرمسیری دارای ابعاد بزرگتر و قیمت بالاتری هست و برای مناطق سردسیر دارای ابعاد کوچکتر و قیمت پایین‌تری هست.
افزایش دمای محیط باعث کاهش محسوس سرمایش تولیدی توسط کمپرسور و افزایش مصرف برق می‌شود.

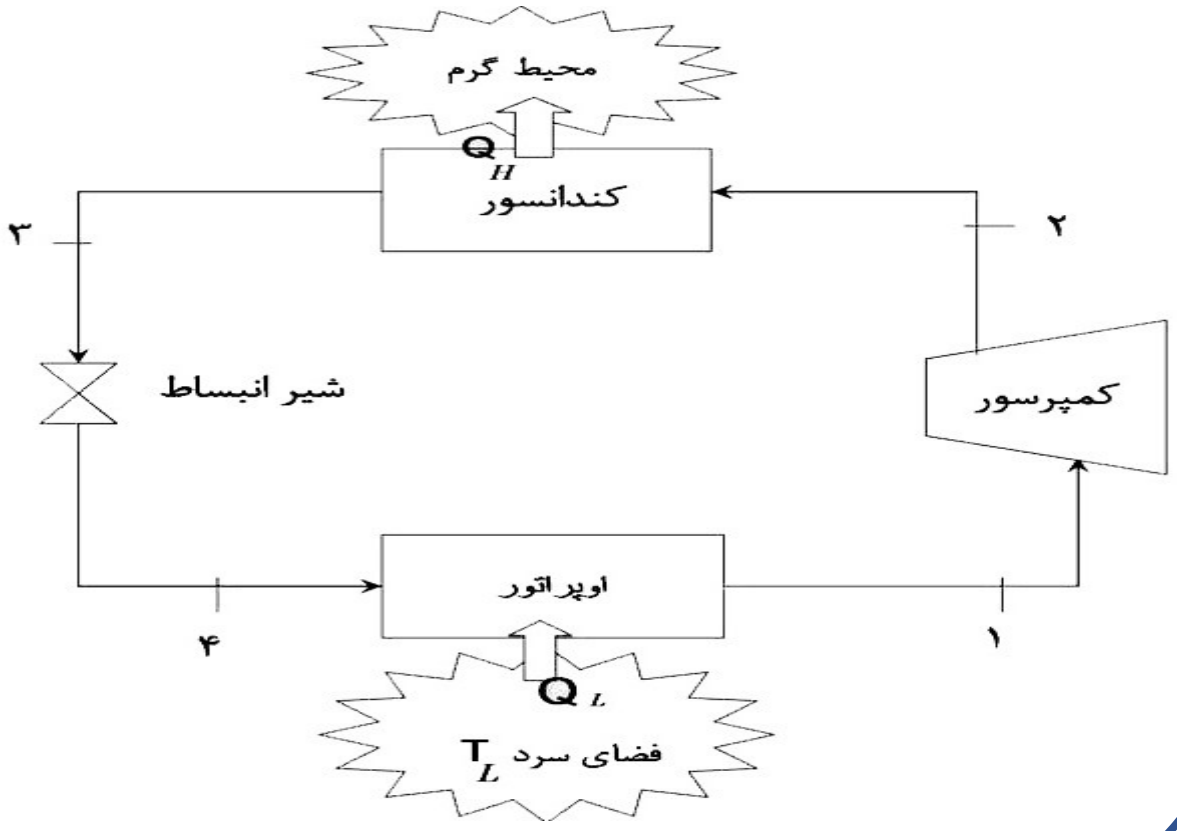
بعنوان مثال کمپرسور اسکرو مدل CSH-7553-70Y در دمای کندانس 48 درجه سانتی‌گراد 107.5 کیلو وات سرما تولید می‌کند و مصرف برق آن 32.3 کیلو وات است اما همین کمپرسور در دمای کندانس 60 درجه سانتی‌گراد 86.6 کیلو وات سرما تولید می‌کند و مصرف برق آن به 41.4 کیلو وات می‌رسد.

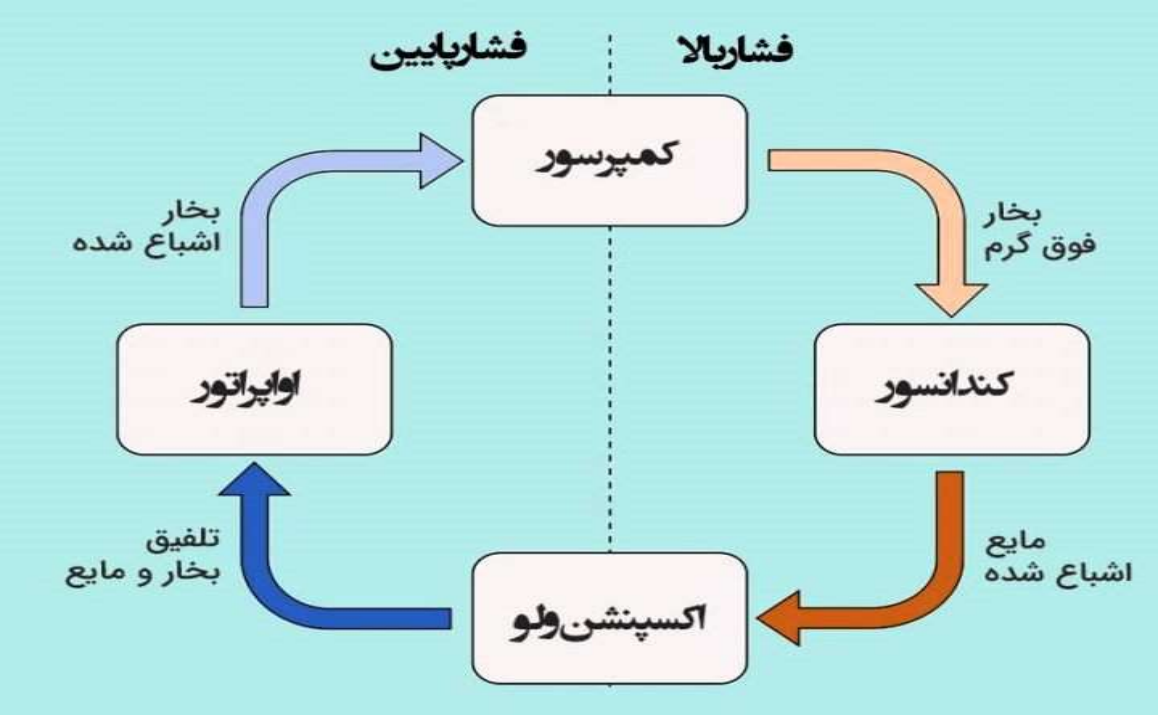
در اثر تبخیر سیال حرارت جذب می شود

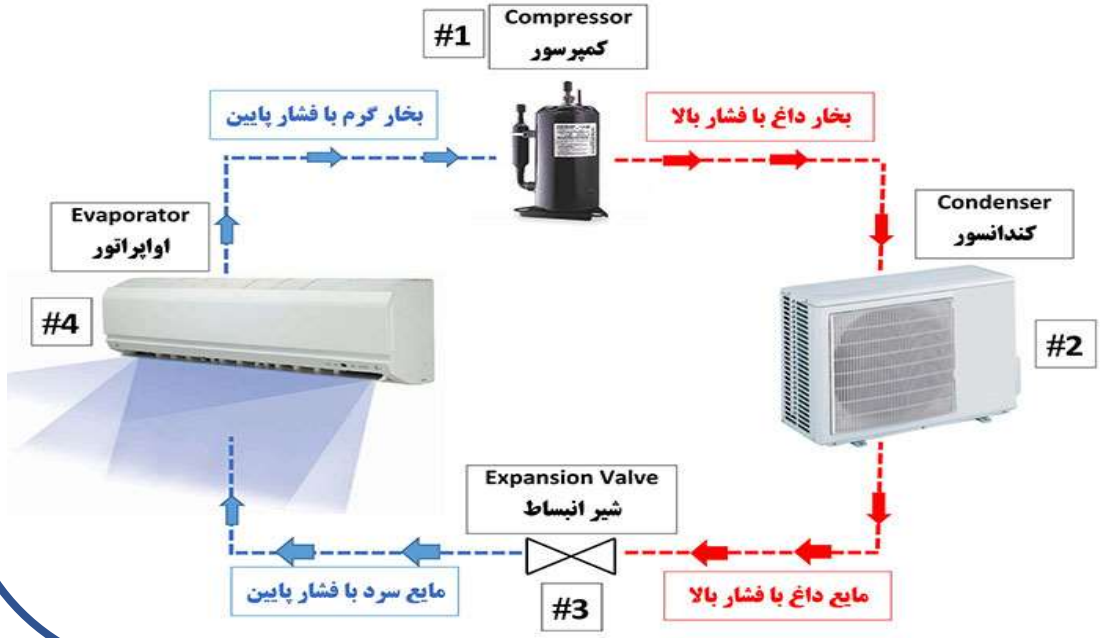


سیکل تبرید تراکمی

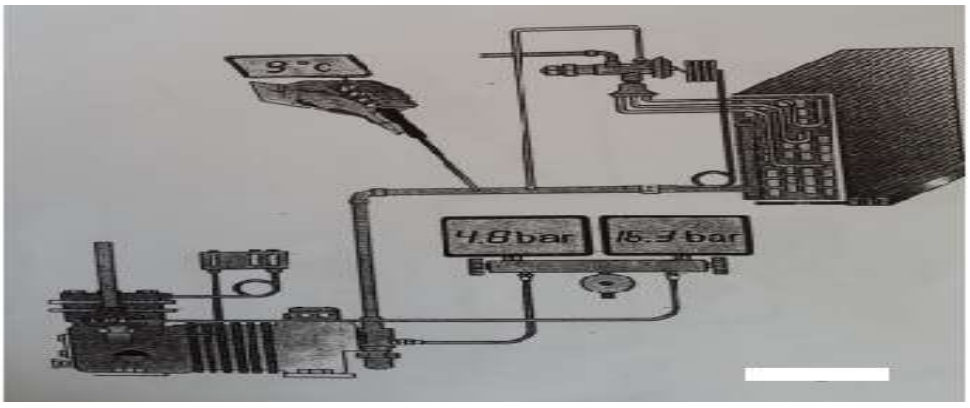
به فرایند تولید سرما از راه جذب و دفع حرارت سیکل تبرید گفته می‌شود. در سیکل تبرید، از طریق جذب گرما از یک سیال (سیال می‌تواند آب، هوا و یا هر نوع مایع و گازی باشد) و دفع آن به سیال دیگر، سرما تولید می‌شود. برای این کار، ماده مبرد، که مایعی خنک کننده و سرما زاست، بوسیله کمپرسور و با فشار زیاد از داخل کندانسور، کویل و اواپراتور انتقال داده می‌شود. این عملیات سرد کردن به صورت یکنواخت، متوالی و پیوسته، و به مانند یک سیکل چرخشی انجام می‌شود. تمامی سردکننده‌ها بر اساس یک چرخه ثابت عمل می‌کنند. ماده سرمازا، به¬ عنوان یکی از اصلی‌ترین قسمت‌های این سیکل، باید حرارت محیط را جذب و آن را در جای دیگری دفع کند. در واقع با این کار، کمپرسور گرما را در موقعیتی قرار می‌دهد که حرارتی که قبلاً از محیطی با فشار کم جذب کرده بود را پس بدهد.



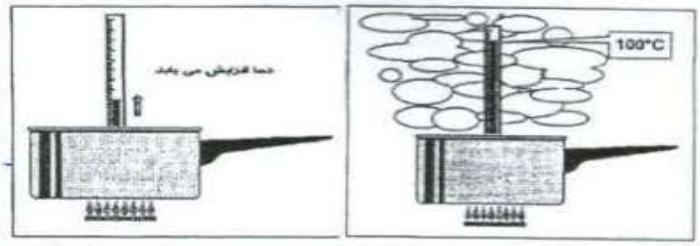

فشارپایین
فشاربالا
کمپرسور
بخار
فوق گرم
کندانسور
مایع
اشباع شده
اکسپنشن ولو
تلفیق
بخار و مایع
اواپراتور
بخار
اشباع شده


#1
Compressor
کمپرسور
بخار گرم با فشار پایین
بخار داغ با فشار بالا
Evaporator
اواپراتور
Condenser
کندانسور
#4
#2
Expansion Valve
شیر انبساط
مایع سرد با فشار پایین
#3
مایع داغ با فشار بالا

R502	R22	R12	دمای اشباع
Absolute Pressure Bar/ فشار مطلق			Temperature °c
0.433	0.378	0.226	60-
0.637	0.498	0.300	55-
0.820	0.647	0.392	50-
1.042	0.830	0.504	45-
1.309	1.052	0.642	40-
1.626	1.318	0.807	35-
1.998	1.635	1.004	30-
2.433	2.088	1.237	25-
2.937	2.444	1.509	20-
3.515	2.951	1.826	15-
4.174	3.534	2.191	10-
4.922	4.202	2.610	5-
5.764	4.963	3.086	0
6.708	5.823	3.626	5
7.762	6.792	4.233	10
8.932	7.877	4.914	15
10.226	9.087	5.673	20
11.652	10.432	6.516	25
13.219	11.921	7.449	30
14.936	13.562	8.477	35
16.812	15.365	9.607	40
18.859	17.341	10.840	45
21.087	19.499	12.190	50



تعاریف اساسی و مهم



دمای اواپراتور - دمای ثابتی که در آن دما مایع مبرد در فشار ثابت در اواپراتور به جوش می آید te .

فشار اواپراتور یا فشار مکش - فشار ثابتی که در آن فشار مایع مبرد در دمای ثابت در اواپراتور تبخیر می شود Pe .

دمای کاندنسر - دمای ثابتی که در آن دما گاز مبرد در فشار ثابت در کاندنسر تقطیر می شود tc .

فشار کاندنسر یا فشار تخلیه - فشار ثابتی که در آن فشار گاز مبرد در دمای ثابت در کاندنسر تقطیر می شود Pc .

۲۲

تعاریف اساسی و مهم

در عمل دو فشار قابل اندازه گیری است:

فشار اواپراتور Pe **و فشار کاندنسر** Pc

با اندازه گیری فشار ها به جدول مبرد رجوع می کنیم و برای هر فشار یک دما پیدا می شود.

دمائی که با فشار اواپراتور پیدا شد دمای اواپراتور te **است**

دمائی که با فشار کاندنسر پیدا شد دمای کاندنسر tc **است**

۲۳

Safety ایمنی

۱- به هیچ وجه گاز اکسیژن نباید وارد سیستم شود. گاز اکسیژن و روغن ترکیب شده و انفجار رخ می دهد. حتی با دستهای آلوده با روغن نباید به دستگاه جوشکاری اکسی- استیلن کار کرد.

۲- سیلندرهای اکسیژن و استیلن باید حتما به صورت عمودی حمل . نگهداری و در محل کار قرار بگیرند.

۳- هر نوع سیلندر گاز تحت فشار را در مقابل تابش مستقیم آفتاب و یا در محیط خیلی گرم نگهداری و یا حمل نکنید.

٤- درپوش شیر تمامی سیلندرهای تخت فشار را قبل از حمل ببندید. در غیر اینصورت اگر سیلندر به زمین بیفتد و شیر آن بشکند، سیلندر مانند بادکنک به حرکت در می آید و خسارات جانی و مالی شدیدی ایجاد خواهد کرد.

۵- برای شارژ مبرد به حالت گاز لازم است تا سیلندر مبرد را گرم کرد چون در اثر کاهش فشار سیلندر دمای مایع مبرد نیز کاهش می یابد و شارژ مبرد به صورت گاز امکان پذیر نخواهد بود. برای گرم کردن سیلندر مبرد هیچوقت از شعله مستقیم استفاده نکنید. سیلندر را درون یک سطل آبگرم تا حداکثر 30°C قرار دهید.

AVAKARAN PARS
هواکاران پارس

Safety ایمنی

۶- هیچوقت سیلندر مبردی که مجهز به سوپاپ یکطرفه است با در آوردن سوپاپ اقدام به پر کردن آن نکنید.

۷- گاز مبرد از هوا سنگینتر است و در صورت نشتی در محیط به سطح پائینتری آمده و اکسیژن موجود در هوا را به سطح بالاتری منتقل می کند. اگر مقدار مبرد نشت کرده زیاد باشد امکان خفگی در محیط ایجاد خواهد شد.

۸- توجه شود که مبرد مایع با دست و یا صورت تماس پیدا نکند. تماس مبرد مایع با پوست باعث سوختگی می شود.

۹- در زمان شستشوی کاندنسر آبی با اسید از دستکش . ماسک . لباس و کفش مناسب استفاده شود.

۱۰- در هنگام تخلیه روغن کمپرسور توجه شود که شاید روغن حالت اسیدی داشته باشد لذا در این مواقع از دستکشهای مخصوص استفاده شود.

۱۱- قبل از روشن کردن هر سیستم برودتی باید اطمینان حاصل شود که شیر تخلیه (Discharge) کمپرسور باز است. در صورت بسته بودن این شیر در زمان استارت . امکان انفجار کمپرسور وجود دارد.

Safety ایمنی

۱۲- قبل از روشن کردن کمپرسور اطمینان حاصل کنید که تمامی کنترلها در مدار باشند. کنترل Hi&Low و کنترل فشار روغن . کنترل فلو سوئیچ برای چیلرهای آب- کنترل قطع و وصل فنهای کاندنسر هوائی (کنترلهای فشار).

۱۳- قبل از کار انگشتر . دستبند . گردنبند . کراوت . ساعت مچی ... خود را باز کنید. استفاده از این اقلام ممکن از خسارات جانی به همراه داشته باشد.

۱٤- برای بلند کردن اقلام سنگین به جای قدرت کمر از قدرت پاها استفاده کنید.

۱۵- به هیچ وجه به قطعات و دستگاههای در حال حرکت مانند شافت پمپ . شافت فن . پروانه . تسمه و .... دست نزنید.

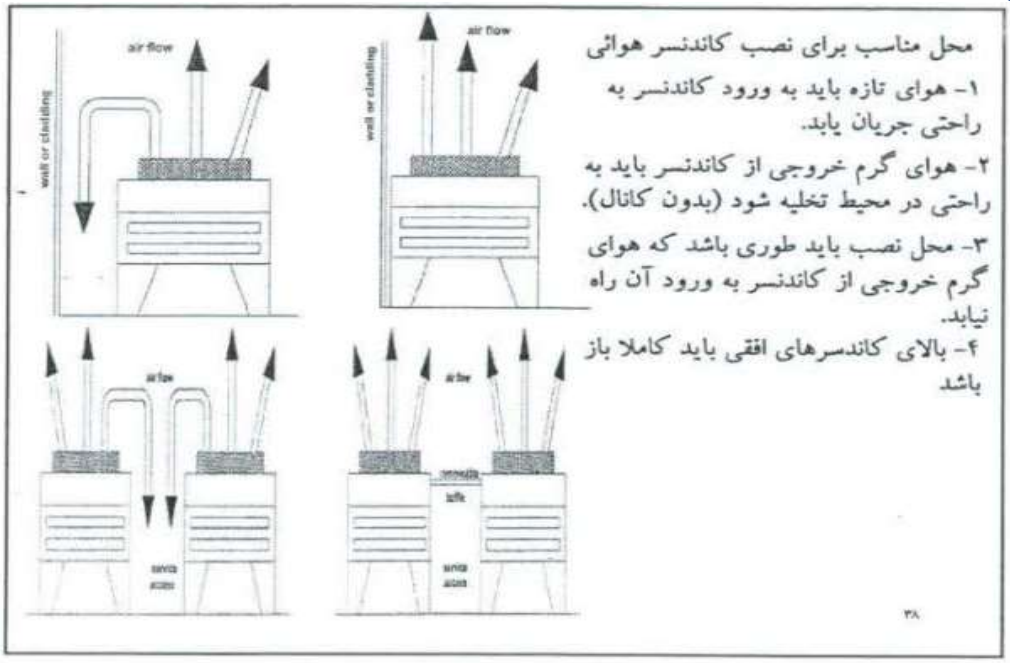
۱۶- به هیچ وجه تنهائی مشغول کار نشوید. همیشه به همراه یک همکار در محیط کار حاضر شوید تا در صورت بروز حادثه . به کمک همدیگر اقدام نمائید.

۱۷- در زمان کار با وسایل برقی و تابلو برق شرایط ایمنی الکتریکی را به دقت رعایت کنید.

هیچوقت منتظر نباشید تا یکنفر دیگر شرایط ایمنی را برای شما فراهم کند. همیشه خود شما باید پیشقدم باشید و موارد ایمنی را چندین بار چک کنید.

! عاقبت بی احتیاطی !

انفجار کمپرسور



محل مناسب برای نصب کاندنسر هوائی

۱- هوای تازه باید به ورود کاندنسر به راحتی جریان یابد.

۲- هوای گرم خروجی از کاندنسر باید به راحتی در محیط تخلیه شود (بدون کانال).

۳- محل نصب باید طوری باشد که هوای گرم خروجی از کاندنسر به ورود آن راه نیابد.

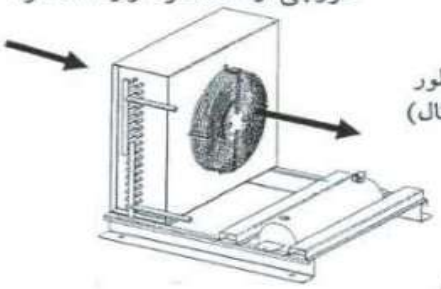
۴- بالای کاندسرهای افقی باید کاملا باز باشد

۲۸

AVAKARAN PARS
هواکاران پارس

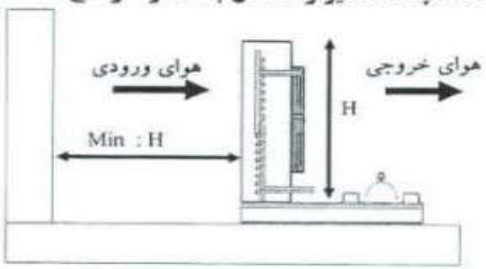
محل مناسب برای نصب کاندنسر هوائی

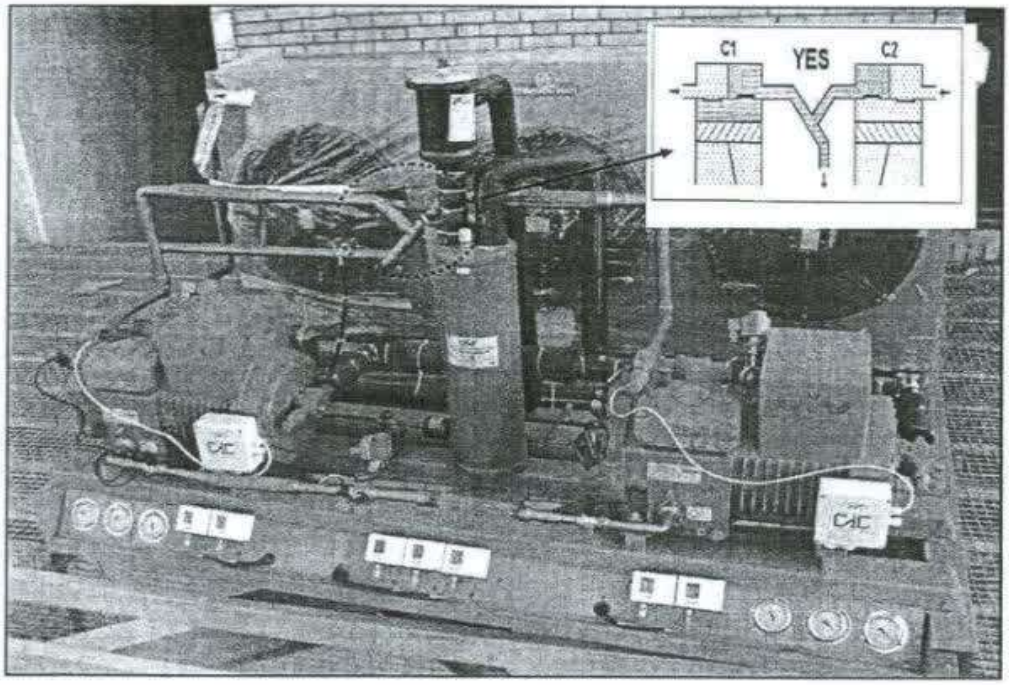
هوای محیط باید بدون اختلاط با هوای خروجی از کاندنسر ، وارد آن شود



هوای خروجی از کاندنسر باید به طور آزاد در محیط تخلیه شود (بدون کانال)

فاصله پشت تا دیوار حداقل به اندازه ارتفاع کاندنسر





بعد از نصب و لوله کشی – تست ازت و وکیوم

۱- برق تابلو را قطع کنید تا به هیچ وجه کمپرسور استارت نشود.

۲- مطمئن شوید که کلیه شیرهای دستی و برقی در مدار باز است.

۳- گیج ازت و شیلنگ های مربوطه را به شیر مکش و تخلیه کمپرسور وصل کنید.

٤- گیج LP و کنترل فشار پائین (Low pressure switch) را از مدار خارج کنید تا در اثر فشار بالا صدمه نبینند.

٥- به آرامی و رعایت اصول ایمنی در مدار ازت تزریق کنید تا فشار مدار به 250 Psi برسد.

۶- تمامی اتصالات را برای نشتی چک کنید.

۷- در صورت مشاهده نشتی حتما ازت را تخلیه کرده و بعد به تعمیر بپردازید.

۸- بعد از هر تعمیر مجدا به روش فوق ازت تزریق کرده و نشت یابی کنید.

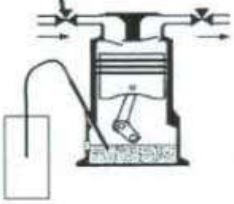
۹- وقتی که مطمئن شدید نشتی وجود ندارد فشار نشان داده شده روی فشار سنجهای مکش و تخلیه را ثبت کرده و ازت را دو الی سه روز در سیستم نگه دارید.

۱۰- بعد از این مدت فشار گیج ها را چک کنید اگر فشار ها کاهش پیدا کرده است یعنی نشتی ریز وجود دارد. نشتی را پیدا کرده و تعمیرات را انجام دهید. مجددا تست ازت کرده و مطمئن شوید نشتی وجود ندارد. احتمالا یکی از فشارها بالا رفته و دیگری پائین می آید و یا به یک حد تعادل می رسند که این طبیعی است.

۱۱- بعد از اینکه مطمئن شدید که به هیچ وجه نشتی وجود ندارد . ازت را از سیستم خارج کرده و شیلنگها و یا لوله های گیج LP و کنترل فشار پائین (Low pressure switch) را وصل کرده و آببندی کنید و در مدار قرار دهید.

۱۲- مجددا در سیستم ازت تزریق کرده تا فشار به 110 Psi برسد و اتصالات گیج LP و کنترل فشار پائین (Low pressure switch) را برای نشتی چک کنید. وقتی که مطمئن شدید نشتی ندارند، ازت را خالی کرده و کل سیستم را از هر دو طرف فشار بالا و پائین تحت وکیوم قرار دهید.

روش تخلیه روغن از کمپرسور به کمک فشار ازت



۱- سیستم را Pump-Down کنید. تنظیم LP را روی 0 bar قرار داده تا مبرد کاملا از خط مکش خالی شود. وقتی که کمپرسور قطع شد دقت کنید که اگر فشار مکش مجددا افزایش یافت این کار را تکرار کنید.

۲- برق تابلو را قطع کنید تا به هیچ وجه کمپرسور استارت نشود.

۳- شیر مکش و تخلیه کمپرسور را تا انتها ببندید.

٤- گیج ازت و شیلنگ مربوطه را به شیر مکش کمپرسور وصل کنید.

۵- پیچ مربوطه روی کارتر کمپرسور که برای افزایش روغن است باز کنید.

۶- یک شیلنگ و یا لوله مسی نرم وارد کارتر کمپرسور کنید تا وارد سطح روغن شود.سر دیگر سیلنگ و یا لوله را در ظرف تخلیه روغن قرار دهید.

۷- محل ورود شیلنگ یا لوله مسی باید آببندی شود.

۸- مقدار کمی ازت وارد کمپرسور کنید تا فشار داخل کارتر بالا رود. با افزایش فشار روغن از طریق شیلنگ و یا لوله خارج می شود.

۹- بعد از اتمام کار مراحل افزایش روغن را ادامه دهید.

۱۷۶

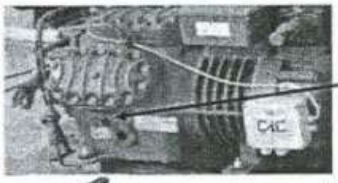
روش افزایش روغن به کمپرسور

۱- سیستم را Pump-Down کنید. تنظیم LP را روی 0 bar قرار داده تا مبرد کاملا از خط مکش خالی شود. وقتی که کمپرسور قطع شد دقت کنید که اگر فشار مکش مجددا افزایش یافت این کار را تکرار کنید.

۲- برق تابلو را قطع کنید تا به هیچ وجه کمپرسور استارت نشود.

۳- شیر مکش و تخلیه کمپرسور را تا انتها ببندید.

٤- گیج و شیلنگ مربوطه را به شیر مکش کمپرسور وصل کنید. شیلنگ وسطی گیج را به وکیوم پمپ وصل کنید.



۵- پیچ مربوطه روی کارتر کمپرسور که برای افزایش روغن است باز کنید.

۶- در محل این پیچ یک مغزی برنجی وصل کنید.

۷- یک شیلنگ بی رنگ روی این مغزی وارد کرده و سر دیگر شیلنگ را در گالن روغن قرار دهید.

۸- وکیوم پمپ را روشن کرده و شیر مربوطه روی گیج را باز کنید.

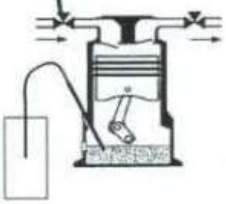
۹- روغن از شیلنگ مکش شده و به داخل کارتر جریان می یابد. وقتی که مقدار کافی روغن که در کارتر شارژ شد ، پمپ وکیوم را خاموش کرده و شیلنگ روغن را جدا کنید.

۱۰- پیچ مربوطه را در محل شارژ روغن ببندید و کاملا آببندی کنید.

۱۱- وکیوم پمپ را روشن کرده و داخل کمپرسور را کاملا وکیوم کنید.

۱۲- شیرهای کمپرسور را باز کرده و سیستم را روشن کنید. پیچ روی بدنه کمپرسور را برای نشتی چک کنید.

روش تخلیه روغن از کمپرسور به کمک فشار ازت



۱- سیستم را Pump-Down کنید. تنظیم LP را روی 0 bar قرار داده تا مبرد کاملا از خط مکش خالی شود. وقتی که کمپرسور قطع شد دقت کنید که اگر فشار مکش مجددا افزایش یافت این کار را تکرار کنید.

۲- برق تابلو را قطع کنید تا به هیچ وجه کمپرسور استارت نشود.

۳- شیر مکش و تخلیه کمپرسور را تا انتها ببندید.

٤- گیج ازت و شیلنگ مربوطه را به شیر مکش کمپرسور وصل کنید.

۵- پیچ مربوطه روی کارتر کمپرسور که برای افزایش روغن است باز کنید.

۶- یک شیلنگ و یا لوله مسی نرم وارد کارتر کمپرسور کنید تا وارد سطح روغن شود.سر دیگر سیلنگ و یا لوله را در ظرف تخلیه روغن قرار دهید.

۷- محل ورود شیلنگ یا لوله مسی باید آببندی شود.

۸- مقدار کمی ازت وارد کمپرسور کنید تا فشار داخل کارتر بالا رود. با افزایش فشار روغن از طریق شیلنگ و یا لوله خارج می شود.

۹- بعد از اتمام کار مراحل افزایش روغن را ادامه دهید.

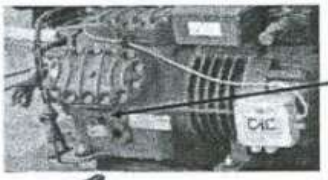
روش افزایش روغن به کمپرسور

۱- سیستم را Pump-Down کنید. تنظیم LP را روی 0 bar قرار داده تا مبرد کاملا از خط مکش خالی شود. وقتی که کمپرسور قطع شد دقت کنید که اگر فشار مکش مجددا افزایش یافت این کار را تکرار کنید.

۲- برق تابلو را قطع کنید تا به هیچ وجه کمپرسور استارت نشود.

۳- شیر مکش و تخلیه کمپرسور را تا انتها ببندید.

٤- گیج و شیلنگ مربوطه را به شیر مکش کمپرسور وصل کنید. شیلنگ وسطی گیج را به وکیوم پمپ وصل کنید.



۵- پیچ مربوطه روی کارتر کمپرسور که برای افزایش روغن است باز کنید.

۶- در محل این پیچ یک مغزی برنجی وصل کنید.

۷- یک شیلنگ بی رنگ روی این مغزی وارد کرده و سر دیگر شیلنگ را در گالن روغن قرار دهید.

۸- وکیوم پمپ را روشن کرده و شیر مربوطه روی گیج را باز کنید.

۹- روغن از شیلنگ مکش شده و به داخل کارتر جریان می یابد. وقتی که مقدار کافی روغن که در کارتر شارژ شد ، پمپ وکیوم را خاموش کرده و شیلنگ روغن را جدا کنید.

۱۰- پیچ مربوطه را در محل شارژ روغن ببندید و کاملا آببندی کنید.

۱۱- وکیوم پمپ را روشن کرده و داخل کمپرسور را کاملا وکیوم کنید.

۱۲- شیرهای کمپرسور را باز کرده و سیستم را روشن کنید. پیچ روی بدنه کمپرسور را برای نشتی چک کنید.

نکات تابلو برق

۱- کلیه قسمتهای سیکل تبرید دارای مدار قدرت جداگانه باشد.
۲- کلیه قسمتها دارای مدار اعلام آلارم جداگانه باشد.
۳- کلیه اواپراتورها در یک سیکل باید دارای یک مدار فرمان دیفراست مشترک باشند ولی با توانائی قطع دیفراست هر اواپراتور در هنگام عدم وجود برفک باشد.
٤- قابلیت pump-down را داشته باشد.
۵- قابلیت winter start را داشته باشد.
۶- دارای نشان دهنده ساعت کار کمپرسور باشد.
۷- دارای نشان دهنده آمپر مصرفی مدار باشد.
۸- فنهای اواپراتور ها باید دائم کار باشد.
۹- قابلیت تاخیر در راه اندازی فنهای اواپراتور بعد از دیفراست.
۱۰- فنهای کاندنسر مجهز به سیستم اتوماتیک و دستی باشد.
۱۱- تاخیر زمانی در باز کردن شیر برقی خط روغن.
۱۲- قابلیت قطع و وصل فنهای کاندنسر بر اساس فشار تخلیه کمپرسور را داشته باشد.
۱۳- دارای کلیه کنترل آلات لعم از : کنترل فشار بالا ، فشار پائین ، فشار روغن ، کنترل فشار جهت قطع و وصل فنهای کاندنسر ، ترموستات ، ترمومتر ، ترمودیسک و نشان دهنده فشارهای کارکرد باشد.
۱٤- داخل سردخانه کلیدی تعبیه کنید که در صورت بروز هر گونه اتفاق کاربر بتواند از طریق این کلید سیستم برودتی را قطع کند. این کلید باید به یک آژیر خطر نیز مجهز باشد.
۱۵- داخل سردخانه یک ترموستات دیگر جهت ایمنی نصب کنید. این ترموستات را روی دمائی پائینتر از دمای خرابی محصول،تنظیم کنید. اگر به هر دلیلی دمای سردخانه بالا آمد این ترموستات عمل کرده و باید آژیر خطر را به صدا دربیاورد.

چکهای ضروری در زمان راه اندازی سیستم

۱- جهت چرخش فنهای اواپراتور
۲- جهت چرخش فنهای کاندنسر هوائی
۳- جهت چرخش پمپ آب برای کاندنسر آبی
٤- جهت چرخش فن برج خنک کن در صورت استفاده از کاندنسر آبی
۵- عایق بودن حباب حرارتی شیر انبساط و خط مکش
۶- تنظیم و عملکرد کلیه آلارمها : CIC , LP , HP , oil , Termistor
۷- عملکرد سیستم Pump-Down
۸- تنظیم و عملکرد کنترلهای HP برای قطع و وصل فنهای کاندنسر هوائی
۹- کالیبره کردن ترمومتر (فرمان)
۱۰- برگشت روغن به کمپرسور
۱۱- تنظیم شیر انبساط
۱۲- دیفراست به همراه ترمودیسک
۱۳- عملکرد درین و شیر یکطرفه
۱٤- بعد از مدتی کار کردن ، تعویض فیلتر خط مایع و مکش

۱۸۱

اصول پنج گانه عیب یابی

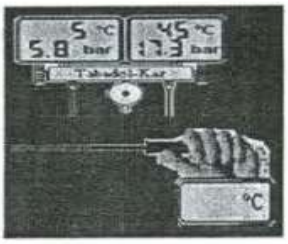
۱- آموزش و درک کامل تئوری کارکرد سیستم تبرید

۲- در اختیار داشتن وسایل کامل و دقیق مورد نیاز اندازه گیری

۳- در اختیار داشتن مجموعه کامل کاتالوگها و اطلاعات فنی دستگاهها

٤- آنالیز و تشخیص عیب با استفاده از اطلاعات و وسایل موجود

۵- رفع عیب با بالاترین سطح استاندارد



۱۹۴

AVAKARAN PARS
هواکاران پارس

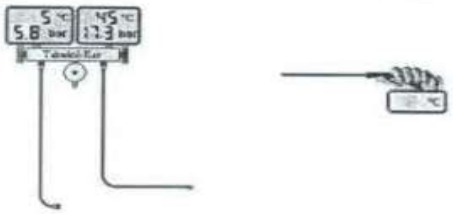
عیب یابی

te
tc

۱- تخمین شرایط کارکرد معمولی سیستم

۲- تشخیص عیوب عینی

۳- وصل فشار سنجها و دما سنج و تشخیص عیوب با استفاده از فشارها و دماهای قرائت شده



۱۹۵

تله روغن Oil Trap

تله روغن در زیر لوله های مکش و تخلیه که به صورت عمودی هستند و گاز به صورت عمودی به بالا می رود نصب می شود. زمانی که کمپرسور روشن است و گاز جریان دارد این تله ها کاری انجام نمی دهند. وظیفه اصلی تله روغن زمانی است که کمپرسور خاموش می شود. وقتی که کمپرسور خاموش شد ، روغن روی جداره لوله به پائین آمده و داخل این تله جمع می شود. وقتی که کمپرسور روشن شد،ن اولین جریان گاز روغن را از تله جمع کرده و به بالا می برد.

اگر تله نصب نشود روغن در خط مکش وارد اواپراتور شده و در لوله تخلیه وارد سرسیلندر و سیلندر کمپرسور می شود. اگر این اتفاق بیفتد روغن در اواپراتور ماسیده شده و در آن باقی می ماند و در تخلیه اگر وارد سیلندر شود در زمان تراکم مانند مبرد مایع به کمپرسور صدمه شدید وارد می شود.

۱۵۸

روشهای لوله کشی

روش لوله کشی در سیستم تبرید
لوله کشی آب نیست !

۱۵۹