

به نام خدا

## چیلر هوا خنک چیست؟



چیلر هوا خنک (**Air Cooled Chiller**) نوعی چیلر تراکمی می باشد که از آن به عنوان مولد سرما در تهویه مطبوع تابستانی، سرمایش های فرآیندی و خنک کاری تجهیزات صنعتی استفاده می شود. اصول کار در چیلر هوا خنک تولید سرمایش بر اساس سیکل تراکمی - تبخیری است.

بدلیل ساختار چیلر هوا خنک این نوع چیلر تراکمی را می توان از ظرفیت های برودتی متنوع از ۲ تن تبرید الی ۲۰۰۰ تن تبرید طراحی و تولید کرد.

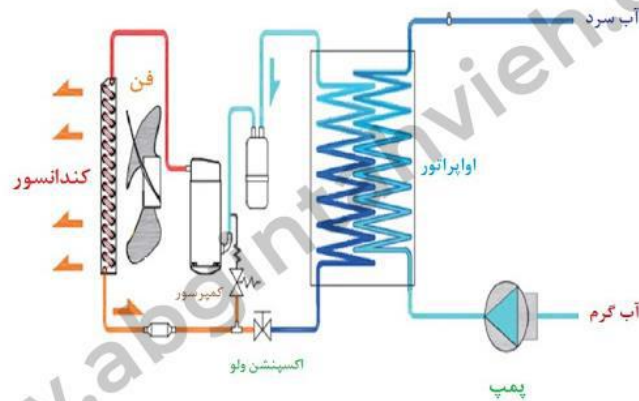
معمولاً ظرفیت های بین ۲ الی ۱۵ تن تبرید را به عنوان مینی چیلر هواخنک و ظرفیت های بالاتر را به عنوان چیلر هوا خنک مرکزی نام می بریم.

از چیلر هوا خنک می توان جهت سرمایهش واحدهای مسکونی، تجاری، اداری و مجتمع های فرهنگی - تفریحی و ورزشی و همین طور سرمایهش فرآیندی در صنایع شیمیایی، دارویی، غذایی و ... و همین طور خنک کاری تجهیزات و دستگاه های صنعتی استفاده کرد.

## ساختار چیلر هوا خنک

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

قطعات اصلی ای که در همه چیلرهای تراکمی یکسان هستند و در چیلر هوا خنک هم استفاده می شوند کمپرسور، کندانسور، اواپراتور و شیر انبساط (اکسپنشن ولو) است.



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 کوئل 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.

## مزایا و معایب چیلر 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
۱	هزینه تعمیرات و نگهداری پایین	هزینه خرید اولیه بالا
۲	حذف برج خنک کننده	مصرف بالای برق
۳	حذف سیستم پمپاژ برج خنک کننده	نیاز به فضای باز و دسترسی به هوا آزاد
۴	حذف سختی گیر آب جبرانی برج خنک کننده	سطح صدا و لرزش بیشتر
۵	عدم محدودیت در انتخاب اقلیم	ابعاد اندازه بزرگتر نسبت به چیلر تراکمی آب خنک در ظرفیتهای بالای برودتی
۶	تنوع در ظرفیت سرمایشی	فشار کاری بالاتر
۷	مناسب جهت کار در فصل زمستان	راندمان سرمایشی پایین



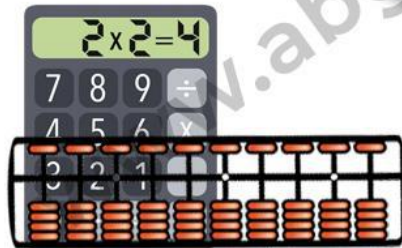
## قیمت چیلر هوا خنک

چیلر هوا خنک در ظرفیت سرمایشی مشخص به دلیل راندمان پایین تر و نوع کندانسور آن قیمت بالاتری نسبت به چیلر آب خنک دارد.

طبیعی است با بالا رفتن ظرفیت سرمایشی، این اختلاف بیشتر و مشهودتر می شود.

از آنجایی که ابعاد و ظرفیت کندانسور چیلر هوا خنک به آب و هوا و شرایط محیطی ای که در آن نصب می شود بستگی دارد با افزایش دمای محیط و رطوبت نسبی اندازه کندانسور نیز بزرگ می شود و همین مسئله در افزایش قیمت چیلر هوا خنک تأثیر می گذارد.

اما با نسبتی تقریبی قیمت چیلر هوا خنک حدوداً بین ۳۰ تا ۴۰ درصد از قیمت چیلر آب خنک بالاتر می باشد.



## انواع چیلر هوا خنک

چیلر هوا خنک را بر اساس نوع کاربری و همین طور قطعات اصلی تشکیل دهنده آن می توان به انواع مختلفی تقسیم بندی کرد.

در جدول زیر تقسیم بندی انواع چیلر هوا خنک بر اساس نوع کاربری و قطعات اصلی تشکیل دهنده 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 تعیین کننده ای 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.

## اوپراتور

اوپراتور به عنوان واحد تبخیر نشان دهنده نتیجه عملکرد چیلر می باشد. به این صورت که برودت مورد نیاز در اوپراتور چیلر هوا خنک تولید می شود. نوع اوپراتور 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 کاربری ای طراحی و تولید می شود، نوع کمپرسور، کندانسور و اوپراتور آن می تواند تغییر کند. کاربری های عمده چیلر هوا خنک عبارتند از تهویه مطبوع تابستانی، خنک کاری تجهیزات و سرمایش فرآیندی.

ردیف	نوع کمپرسور	نوع کندانسور هوایی	نوع اوپراتور	نوع کاربری
۱	سیلندر پیستونی	Fin&Tube	پوسته و لوله	تهویه مطبوع
۲	اسکرال	مایکروچنل	صفحه ای	سرمایش فرآیندی
۳	اسکرو	-	آیس بانکی	صنعتی
۴	روتاری	-	-	-



## محل قرارگیری چیلر هوا خنک

چیلر هوا خنک می بایست 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 می بایست دقت شود.



در صورتی که چیلر هوا خنک در بام نصب می شود می بایست وزن و لرزش آن در محاسبات سازه و اسکلت ساختمان در نظر گرفته شده باشد و حداقل امکان از شاسی، لرزه گیر و ساپورت های مناسب در هنگام نصب استفاده گردد.

برای نصب مینی چیلر هوا خنک در تراس واحدهای مسکونی و اداری لازم است امکان دسترسی به قسمت های 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.



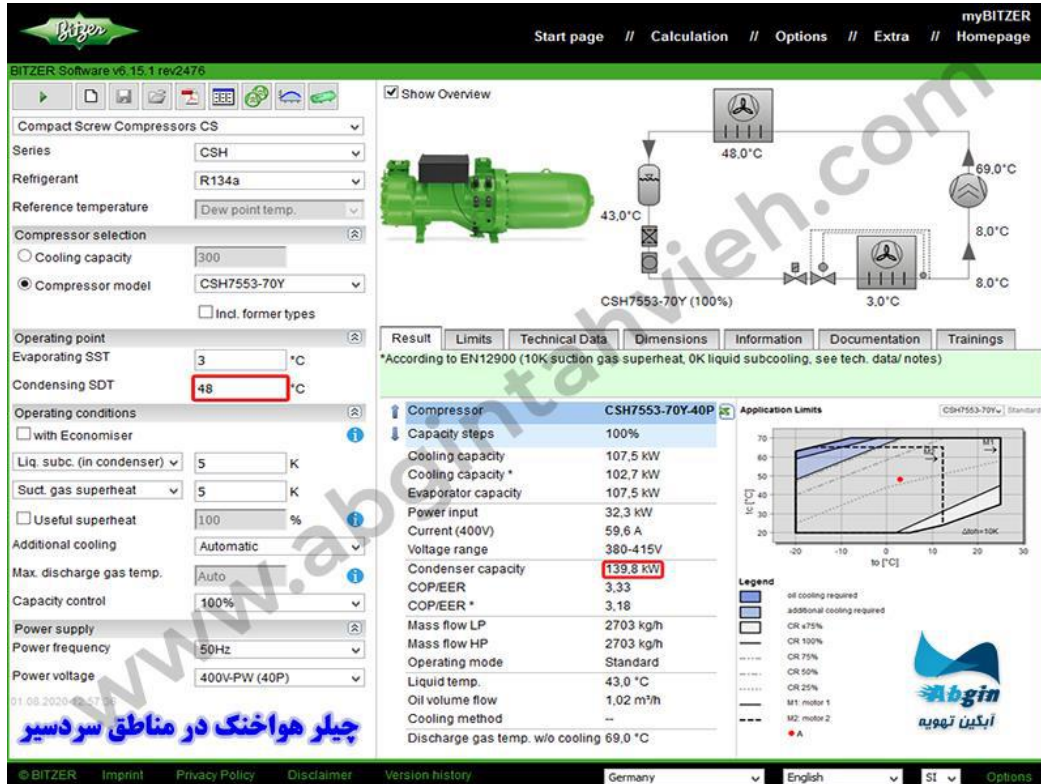
## تأثیر دمای محیط در عملکرد چیلر هوا خنک

با افزایش دمای محیط، دمای تقطیر مبرد در کندانسور هم افزایش می‌یابد. با افزایش دمای کندانس و کاهش اختلاف دمای محیط و دمای کندانس سطح تبادل حرارتی کندانسور افزایش می‌یابد و کندانسور بزرگتر می‌شود. 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 ساده تر چیلر هوا خنک برای مناطق گرمسیری دارای ابعاد بزرگتر و قیمت بالاتری هست و برای مناطق سردسیر دارای ابعاد کوچکتر و قیمت پایین تری 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 ۴۸ درجه سانتی‌گراد ۱۰۷.۵ کیلو وات سرما تولید می‌کند و مصرف برق آن ۳۲.۳ کیلو وات است اما همین کمپرسور در دمای کندانس ۶۰ درجه سانتی‌گراد ۸۶.۶ کیلو وات سرما تولید می‌کند و مصرف برق آن به ۴۱.۴ کیلو وات می‌رسد.

(خروجی نرم افزار طراحی کمپرسور شرکت بیتزر (Bitzer) آلمان جهت چیلر هوا خنک در مناطق سردسیر)



BITZER Software v6.15.1 rev2476

Start page // Calculation // Options // Extra // Homepage

myBITZER

Compact Screw Compressors CS

Series: CSH

Refrigerant: R134a

Reference temperature: Dew point temp.

Compressor selection:

Cooling capacity

Compressor model: CSH7553-70Y

Incl. former types

Operating point:

Evaporating SST: 3 °C

Condensing SDT: 48 °C

Operating conditions:

with Economiser

Liq. subc. (in condenser): 5 K

Suct. gas superheat: 5 K

Useful superheat: 100 %

Additional cooling: Automatic

Max. discharge gas temp.: Auto

Capacity control: 100%

Power supply:

Power frequency: 50Hz

Power voltage: 400V-PW (40P)

01.08.2020 12:57:56

چیلر هوا خنک در مناطق سردسیر

Show Overview

48.0°C

43.0°C

69.0°C

8.0°C

8.0°C

CSH7553-70Y (100%)

3.0°C

Result Limits Technical Data Dimensions Information Documentation Trainings

\*According to EN12900 (10K suction gas superheat, 0K liquid subcooling, see tech. data/notes)

Compressor	CSH7553-70Y-40P
Capacity steps	100%
Cooling capacity	107,5 kW
Cooling capacity *	102,7 kW
Evaporator capacity	107,5 kW
Power input	32,3 kW
Current (400V)	59,6 A
Voltage range	380-415V
Condenser capacity	139,8 kW
COP/EER	3,33
COP/EER *	3,18
Mass flow LP	2703 kg/h
Mass flow HP	2703 kg/h
Operating mode	Standard
Liquid temp.	43,0 °C
Oil volume flow	1,02 m <sup>3</sup> /h
Cooling method	---
Discharge gas temp. w/o cooling	69,0 °C

Application Limits

Legend

- oil cooling required
- additional cooling required
- CR 475%
- CR 100%
- CR 75%
- CR 50%
- CR 25%
- M1 motor 1
- M2 motor 2
- A

Germany English SI Options

(خروجی نرم افزار طراحی کمپرسور شرکت بیتزر (Bitzer) آلمان جهت چیلر هوا خنک در مناطق گرمسیر)



بطور کلی چیلر هوا خنک، راندمان پایین تر و مصرف انرژی بیشتری نسبت به چیلر آب خنک دارد اما هزینه نگهداری پایین و امکان استفاده از آن در هر نوع اقلیمی مخصوصاً مناطق با رطوبت نسبی بالا مانند شهرهای شمالی و جنوبی کشور، آن را جزء انتخاب‌های اصلی طراحان و مشاوران قرار داده است.

انتخاب صحیح چیلر هوا خنک متناسب با نیاز بروندی و شرایط اقلیمی، مهم‌ترین مرحله خرید چیلر می‌باشد. به دلیل نوع کندانسور چیلر هوا خنک و تنوع زیاد دمای محیط در اقلیم‌های مختلف، توجه به ظرفیت دفع حرارت و سطح تبادل کندانسور، از مهم‌ترین مواردی است که می‌بایست هنگام خرید به آن توجه شود.

کارشناسان ما آماده پاسخگویی به سوالات و مشاوره رایگان به شما می‌باشند.



## پرسش‌های متداول

چیلر هوا خنک برای چه نوع آب و هوایی مناسب می‌باشد؟

➤ چیلر هوا خنک قابل استفاده برای هر نوع اقلیمی مخصوصاً مناطق با رطوبت نسبی بالا می‌باشد اما از چیلر آب خنک صرفاً در مناطق با رطوبت نسبی پایین استفاده می‌شود. پس از چیلر آب خنک نمی‌توان در شهرهای شمالی و جنوبی کشور استفاده کرد.

صدا و لرزش چیلر هوا خنک بیشتر است یا آب خنک؟

➤ به دلیل بزرگ تر بودن کمپرسورهای چیلر هوا خنک نسبت چیلر آب خنک در ظرفیت‌های برودتی نامی مشخص و مجهز بودن چیلر هوا خنک به فن، طبیعتاً صدا و لرزش چیلر هوا خنک بیشتر می‌باشد.

فضای مورد نیاز برای نصب چیلر هوا خنک چقدر است؟

➤ برای فضاهای آپارتمانی، چیلر هوا خنک را هم می‌توان به صورت مرکزی و هم مجزا جهت هر واحد طراحی و تولید نمود. چیلر هوا خنک مرکزی را می‌بایست در پشت بام یا محلی که جریان پیوسته هوا باشد نصب کرد و برای مینی چیلر هوا خنک علاوه بر فضاهای ذکر شده می‌توان از تراس هر واحد جهت نصب استفاده نمود.

عمر مفید چیلر هوا خنک چند سال می‌باشد؟

➤ با توجه به ساختار و فشار کاری بالای چیلر هوا خنک و نوع کاربری و اقلیمی که در آن کار می‌کند، می‌تواند بین ۲۰ الی ۳۰ سال متغیر باشد.

مدت زمان تولید چیلر هوا خنک چقدر است؟

➤ با توجه به ظرفیت برودتی چیلر هوا خنک، زمان ساخت آن از ۲۰ روز کاری الی ۸۰ روز کاری می‌تواند متغیر باشد اما بطور کلی زمان مورد نیاز جهت چیلر هوا خنک بیشتر از چیلر آب خنک می‌باشد.