

سیستم های سرد کننده تبخیری (کولر آبی)

تألیف و تدوین :

مهندس سید علی اصغر خوب خصلت (مدرس دانشگاه)

کولرهای آبی

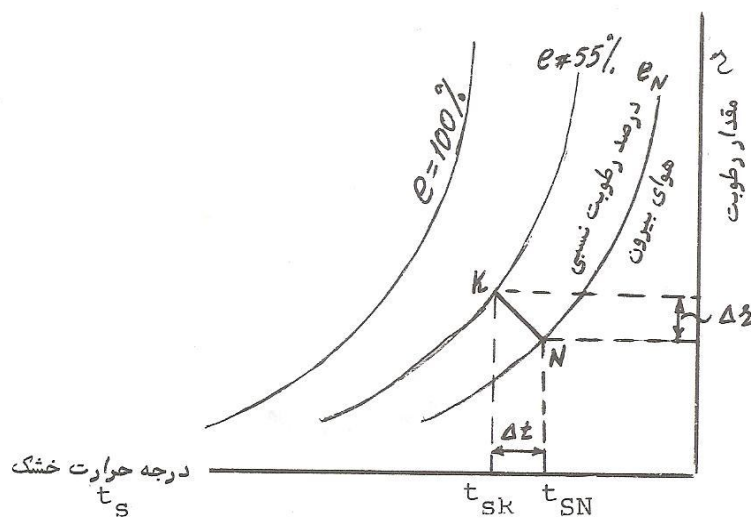
منابع مختلف سرد کردن

مقدمه:

تهویه هوای سرد در تابستان معمولاً از طریق ماشین های مبرد که بدان اشاره خواهد شد انجام می گیرد، اما با توجه به شرایط مناطق، می توان از راه منابع طبیعی نیز بدست آورد.

منابع سرد طبیعی عبارتند از رطوبت زنی، هوای زیرزمینی، آب های زیرزمینی و یخ که نوع آخر در مناطقی که یخ طبیعی نباشد، باز نیاز به ماشین مبرد دارد.

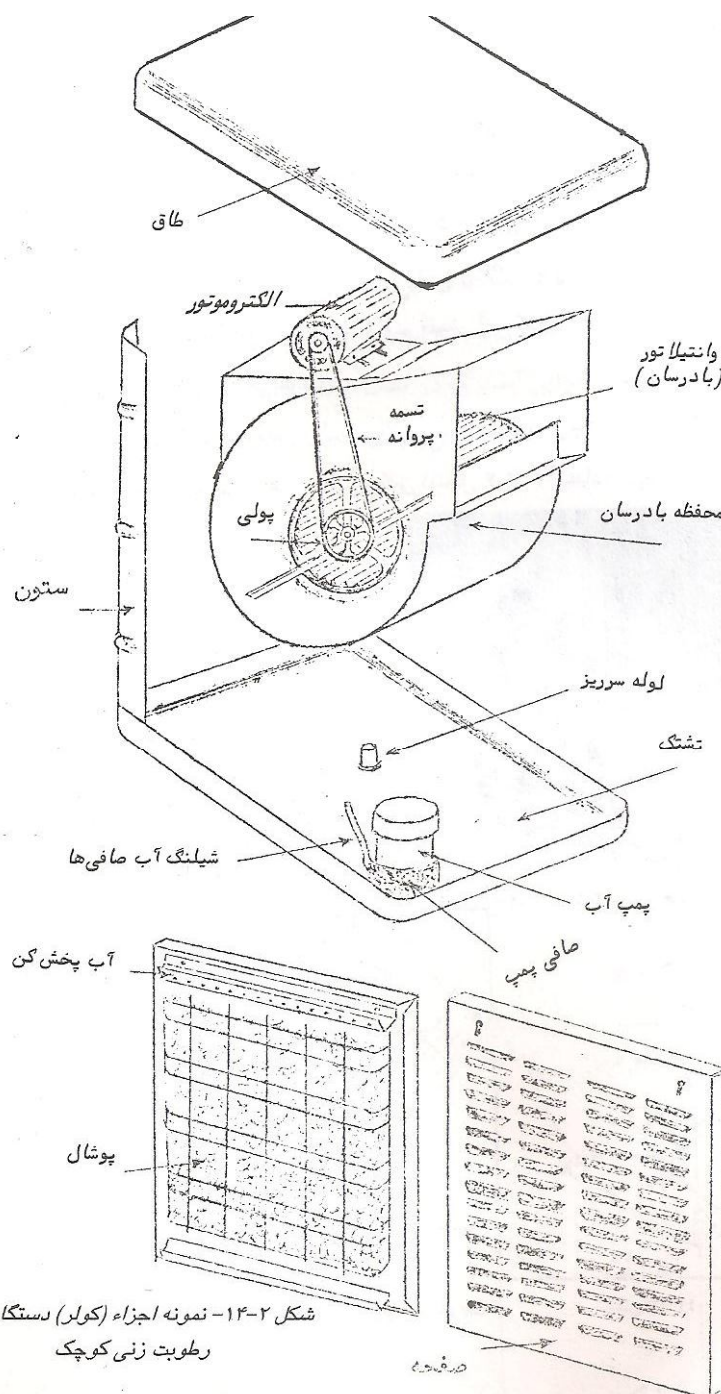
یکی از معمولی ترین وسیله تهویه تابستانی با استفاده از دستگاه رطوبت زنی است که فقط درجه حرارت خشک را با عمل رطوبت زنی پایین می آورد. این نوع تهویه در مناطقی که دارای هوای خشک با درجه حرارت رطوبت زنی هستند، مورد استفاده قرار میگیرد و از زمان های بسیار قدیم و قبل از آنکه کوئل های سرد در تهویه مطبوع به کار برده شوند تنها وسیله خنک کردن هوا بوده است. در ایران نیز از زمان های دور در مناطق گرم با قرار دادن خار در جلوی پنجره ها و مرطوب کردن این خارها تا حدودی از شدت گرما می کاستند.



پایین آمدن درجه حرارت خشک هوا در اثر رطوبت زنی

دستگاه‌های رطوبت‌زنی (در اصطلاح کولر آبی خوانده می‌شود) به صورت واحد‌های کوچک برای اطاق‌ها با ظرفیت ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ متر مکعب در ساعت و واحد‌های بزرگ تا ۳۰۰۰۰ متر مکعب در ساعت ساخته می‌شود.

در واحدهای کوچک آب به بوسیله پمپ از مخزن به الیاف نباتی پاشیده می‌شود و هوا بوسیله بادرسان از میان این الیاف مرطوب به داخل کانال منتهی به اطاق‌ها هدایت می‌شود. (پایین آمدن درجه حرارت خشک هوا و ایجاد وزش، تبادل حرارتی بدن را بیشتر می‌کند و هوا به نظر سردتر می‌آید و بدن احساس مطبوع می‌کند.)

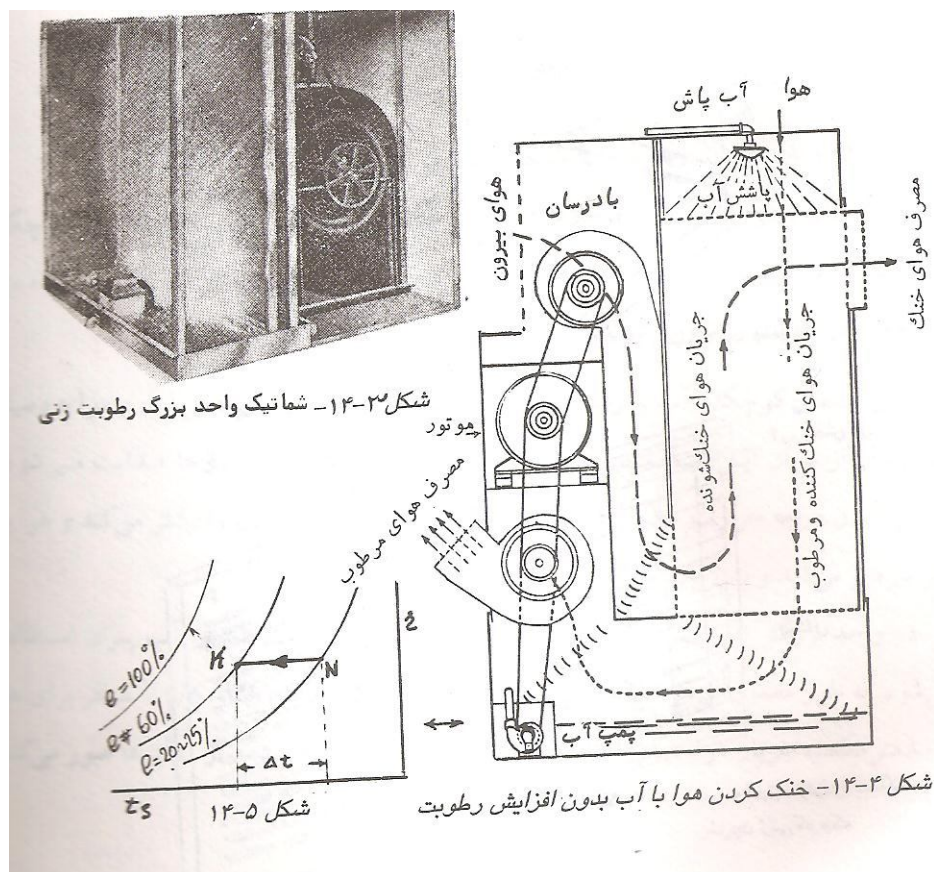


شکل ۲-۱۴- نمونه اجزاء (کولر) دستگاه رطوبت‌زنی کوچک

درواحد بزرگ که به صورت یک دستگاه مرکزی است از افشانک های آب پراکن استفاده می شود. به طور معمول از هر افشانک در حدود ۸ لیتر آب در دقیقه با فشار ۱/۵ اتمسفر برای هر ۸۰۰ متر مکعب جریان هوا، به هوا اضافه می شود و هوا پس از مرطوب شدن از آبگیرها عبور می کند و به وسیله بادسان به کانالها ارسال می شود. آبگیرها از صفحات موج گالوانیزه یا مسی به ضخامت یک میلیمتر ساخته شده اند و به فاصله ۲/۵ الی ۴ سانتیمتر از یکدیگر قرار می گیرند و بوسیله یک آب پراکن که در بالای آن قرار دارد همیشه مرطوب نگهداشته می شوند و موج این صفحات طوری است که هوا با سرعت حداکثر ۳ متر در ثانیه حدود ۵ بار تغییر جهت میدهد و ذرات مطلق آن به آب داده می شود. (شکل صفحه قبل)

در هر دو نوع دستگاه رطوبت زن برای ترمیم مقدار آبی که تبخیر و یا از مخزن تخلیه میشود یک شیر شناور دار به کار برده می شود.

در ساختمان هایی که نباید مقدار رطوبت بالا رود از جمله سالن های نمایش و پرجمعیت خنک کردن هوا به وسیله آب به طریق غیر مستقیم مطابق شکل زیر استفاده می شود.



هوایی را که باید خنک کرد از داخل شبکه فلزی عبور می دهند که این شبکه فلزی از خارج در مسیر جریان هوای مرطوب و پاشش آب قرار می گیرد. و در نتیجه تبخیر آب محیط سرد می شود و هوای داخل شبکه را خنک می کند.

انتخاب کولر آبی یا دستگاه رطوبت زنی

برای انتخاب کولر آبی یا دستگاه رطوبت زنی باید دبی کولر را به دست آورد.

دبی کولر عبارت از مقدار هوایی است که در مدت یک دقیقه از کولر به محل ارسال می شود و از نسبت حجم ساختمان به تعداد دفعات تعویض هوای محل به دست می آید.

$$v_k = \frac{V_s}{n}$$

v_k : دبی کولر به متر مکعب در دقیقه یا فوت مکعب در دقیقه

V_s : حجم ساختمان

n : تعداد دفعات تعویض هوا که بستگی به نوع ساختمان و منطقه جغرافیایی دارد و طبق جدول زیر

تعیین می شود:

نوع منطقه	نوع ساختمان	تعداد دفعات تعویض هوای محل به دقیقه
سردسیر	خصوصی	۳
	عمومی	۲/۵
معتدل	خصوصی	۲/۵
	عمومی	۲
گرمسیر	خصوصی	۲
	عمومی	۱/۵

انتخاب محل نصب

- ۱- محل نصب باید طوری انتخاب شود که احتیاج به کانال کشی طویل و یا پیچ و خم های زائد و زانوهای متعدد نداشته باشد. چون قدرت کولر برای عبور دادن هوا از چنین کانالی در اثر اصطکاک زیاد با جدار کانال و ضربه های متوالی در هر پیچ و خم از بین خواهد رفت.
- ۲- کولر باید در هوای آزادی که صد در صد هوای تازه و تا حدی خشک باشد، نصب شود و اگر موقعیت خاصی ایجاب کرد کولر داخل ساختمان نصب شود. در این حالت برای اینکه مجدداً هوای دمیده شده وارد کولر نشود باید اطرافش را با اطاقک چوبی و یا فلزی بدون درز گرفت تا هوای ورودی از خارج به داخل کولر مکیده شود و این دقت باعث خواهد شد تا کولر از هوای دمیده شده خود استفاده نکند و گرنه درجه رطوبت نسبی هوا بالا می رود و دیگر آن هوای لطیف و مناسبی که از کولر برای استنشاق انتظار دارند به دست نخواهد آمد.
- ۳- سعی شود هوای ورودی از کولر به اطاق از بالاترین نقطه و تقریباً نزدیک به سقف و در امتداد طول اطاق وارد بنا شود. مثلاً در اتاقی به ابعاد ۶ متر طول، ۴ متر عرض، ۳ متر ارتفاع دریچه ورود هوا باید در ضلع ۴ متری به ارتفاع کمی پایین تر از ۳ متر قرار بگیرد. و جهت وزش هوا با ضلع ۶ متری موازی باشد. و اگر طول سالن زیاد باشد و به وسیله یک کولر نتوان خنک کرد، بهتر است دو کولر یا بیشتر (به نسبت حجم سالن) در طول سالن کار گذاشته شود.
- ۴- چون مقداری ذرات آب در هوای دمیده شده کولر وجود دارد، این هوا پس از جذب گرمای موجود در هوا تبدیل به بخار خواهد شد و اگر در مدت زمانی که در جدول اخیر ذکر شده است، هوا از محل تخلیه نشود، پس از ساعتی هوای اتاق دم کرده و شرعی خواهد شد. به همین علت باید حتماً محلی برای خروج هوا در نظر گرفته شود و این راه خروجی تا حد امکان بالاتر از دریچه ورودی هوا و حداقل سه برابر دریچه ورودی هوا باشد. اگر امکان نصب دریچه خروجی و یا باز گذاشتن در و پنجره ای نبود، می توان یک فن در سمت مقابل و یا هرچه دورتر از دریچه ورودی کار گذاشت (دقت شود که این فن برای مدت زمان خروجی هوا بین ۱ تا ۳ دقیقه در نظر گرفته شود). نبودن راه خروجی هوا مانند آنست که در یک بطری بدمیم، اگر سوراخی در انتهای بطری باشد براحتی و بدون فشار میتوان این عمل را ادامه داد، اما آن سوراخ هرچه تنگتر باشد، دمیدن هوا مشکل تر خواهد شد. به همین دلیل در

مورد انتخاب راه خروجی هوا دقت لازم را مبذول دارید تا راندمان کولر بهتر و هوا مطبوع تر باشد.

۵- محل نصب باید طوری انتخاب شود که سرویس سالانه و بازدید ماهانه آن در فصل گرما میسر باشد، کولر در پرتگاه و یا روی پایه لرزان بدون محک کاری نصب شود.

۶- زیبایی ساختمان را در نظر بگیرید و بدون جهت با کشیدن کانال، نمای بنایی را که با تحمل هزینه و زحمات مهندس و معمار و کارگر بنا شده است و همچنین زیبایی شهر را از بین نبرید.

۷- هر کولر را می توان در جلوی پنجره، بالای در ورودی، روی سقف و پشت بام و یا در حیاط خلوت، در فضای آزاد نصب کرد. یا اینکه تابش آفتاب روی کولر و تا ۴ متر از طول کانال تا اندازه ای بی اثر است، اما بهتر است کولر را در محلی که سایه و در محل وزش باد است، نصب شود، زیرا وزش باد موافق، راندمان کولر را بالا می برد و جریان هوا به داخل اتاق سریع تر می شود و هوای داخل زودتر خارج می شود.

۸- کولر باید دور از گرد و خاک و دود و ... نصب شود.

۹- دریچه ورودی هوا به علت داشتن پره های عمودی و افقی و دامپر پشت آن، باید لااقل یک ششم بزرگتر از دهانه کانالی که هوا را وارد محل می کند، انتخاب و نصب شود. به فرض اگر دهانه ۳۰ سانتیمتر در ۶۰ سانتیمتر باشد، باید برای نصب دریچه $70cm * 30cm$ و یا $60cm * 35cm$ ساخته شود.

۱۰- اگر هر یک از دو طبقه یک ساختمان به طور جداگانه احتیاج به یک کولر ۴۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه داشته باشد و نظر این باشد که فقط یک دستگاه کولر نصب شود و در مواقع عادی دریچه طبقه بالا (اتاق های مهمان خانه) بسته باشد و در موقع مهمان به عکس دریچه طبقه پایین (اتاق های نشیمن) بسته شود، در این مورد باید حتماً ابعاد هر دو کانال برای دبی ۴۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه محاسبه شود. زیرا اگر این محاسبه برای مقدار هوایی کمتر از $CFM4000$ باشد، وقتی که یکی از کانال ها بسته است، هوا به علت تنگی معابر با فشار زیادی از کانال دیگر عبور می کند و در این حالت با تلفات بیشتری روبه رو خواهیم بود.

کلیه موارد زیر باید به هنگام نصب کولر رعایت شود:

دور بودن از فاضلاب، دود آشپزخانه، بوی طبخ غذا، بو و گازهای متعفن، گرد و خاک و در نظر گرفتن امکان سرویس و تعمیر کولر از نظر پرتگاه بودن، رعایت زیبایی ساختمان، خودداری از کانال کشی زیاد و پیچ و خم های زائد و همچنین نصب کولر در هوای آزاد، در مقابل وزش باد و زیر سایه درخت با سایه بان در نظر گرفتن محل ورود هوا و نیز محل خروج هوا.

کانال کشی

همان طور که باید برای انتخاب نوع و مدل کولر و محل نصب مناسب و جلوگیری از صرف هزینه های زائد و تا حد امکان مراعات زیبایی نمای ساختمان، کمال دقت را مبذول داشت. باید در انتخاب کانال و محاسبه ابعاد و نداشتن پیچ و خم های تند و به کار بردن حداقل زانویی ها و ورق آهن مناسب نیز دقت لازم به کار برده شود.

با استفاده از کانال های هدایت هوا می توان هوای خنک کولر را به مقدار مورد نیاز با سرعت لازم و مجاز به داخل اتاق خواب و یا سالن های ساختمان منتقل کرد که عبارتند از:

۱- کانال های جعبه ای یا پلینیوم که در آن سطح مقطع کانال در قسمت های اصلی کاملاً یکنواخت است.

۲- کانال های معمولی که به نام کانال های درختی مرسوم است. این کانال ها در طول مسیر انتقال هوا، پس از تغذیه هر انشعاب به تدریج کوچکتر می شوند به طوریکه مقطع انتهایی کانال برابر مقطع آخرین انشعاب خواهد بود.

به طور کلی، در مورد کانال کشی و تهویه به وسیله کولر، از سیستم کانال کشی مرکزی و برگشت که در تهویه مطبوع متداول است، استفاده نمی شود، زیرا مقطع کانال کولر ها به علت دارا بودن مقدار و سرعت بیشتر جریان هوا نسبت به کانال های تهویه مطبوع، وسیع تر انتخاب شود.

کانال های انتقال هوا به طور معمول با مقطع گرد، چهار گوش و یا مستطیل ساخته می شوند. کانال کشی ممکن است در داخل بنا و در بین سقف های کاذب انجام گیرد و یا در ساختمانهایی که قبل از عملیات ساختمانی تهویه مطبوع برای آنها در نظر گرفته نشده است، در روی دیوار ها و نمای ساختمان نصب کرد. در هر دو حالت باید دقت شود که کانال در امتداد مسیر دارای حداقل پیچ و خم باشد و در جایی

که تغییر مسیر الزامی است، از ایجاد زوایای تند و تیز خودداری شود. زیرا این زوایای تیز و تند سبب اختلال در هدایت و تنظیم هوا می شود. همچنین دقت شود مدخل انشعاب کانال های فرعی هنگامی که از کانال اصلی منشعب می شود، به طور قوسی و مایل باشد تا سبب توربولانس (گردباد) در کانال اصلی شود.

اگر ساختمان انشعاب طوری باشد که تحت زاویه قائم قرار گیرد، باید جلوتر از مدخل انشعاب از پره های هدایت هوا استفاده کرد.



در صورتی که پره های هدایت هوا در نظر گرفته نشود جریان هوا ضمن طی مسیر در سر پیچ قائم یا زانویی، به طور ناگهانی به دیوار مقابل کانال برخورد و تولید ضربه و صدا می کند و در آن نقطه رفت و بار زیادی خواهیم داشت و بدین وسیله مقدار زیادی از انرژی سرعتی تبدیل به حرارت می شود. همچنین در مورد انشعاب های قائم (۹۰ درجه) مقدار هوای لازم به داخل انشعاب وارد نمی شود. پیچ های تند در کانال کشی موجب می شود که جریان یکنواخت هوا در کانال اصلی با اختلال مواجه شود و به تدریج در کانال اصلی تولید گرما شود. ازین لحاظ ضروری است که کلیه تغییرات انشعابی در خم ها و زانویی ها بسیار مناسب و قفسی شکل باشد تا جریان هوا دچار اختلال نشود.

انتخاب مقاطع و طول کانال

در انتخاب مقاطع و طول کانال هدایت هوا باید به دو نکته زیر توجه کرد:

- ۱- سرعت هوای کانال نباید از سرعت خروجی کولر بیشتر باشد. و در اکثر موارد باید با زیاد کردن سطح مقطع کانال این سرعت کاهش داده شود.
- ۲- طول کانال اصلی با توجه به نوع کولر بین ۵ تا ۱۰ متر انتخاب می شود، اگر از این مقدار تجاوز کند، مضراتی به شرح زیر خواهد داشت.

الف- در اثر اصطکاک جریان هوا با دیوار کانال، مقداری انرژی حرارتی تولید می شود و هر چه طول کانال بیشتر باشید، گرمای ایجاد شده در اثر اصطکاک بیشتر خواهد شد و در نتیجه بازده کولر کاهش خواهد یافت.

ب- قیمت کانال های طویل و انشعابات آن ممکن است از خود قیمت اولیه خود کولر هم تجاوز کند ، در این مورد لازم است به جای یک کولر بزرگ و مقدار زیادی کانال کشی ، از کولرهای نوع کوچکتر با کانال کش کم استفاده کرد و هوای خنک را به طور مستقیم به داخل محل منتقل کرد.

ج- زیاد شدن طول کانال ها باعث سنگین شدن آن می شود و احتیاج به وسایل محکمتری دارد. عدم وجود پایه های مناسب برای کانالها سبب می شود که لرزش و ارتعاش در کانال و کولر به وجود آید. اگر کولر در نمای ساختمانی قرار گیرد به زیبایی نمای بنا لطمه می زند.

د- نظر به اینکه افت فشار با طول کانال و مقدار خم ها و زانوها و انشعابات مربوط نسبت مستقیم دارد ، بنابراین، برای وصول مقدار هوای بیشتر، باید سعی کرد که طول کانالها به حداقل تقلیل یابد.

جدول (ضخامت ورق های به کار رفته در کانال ها)

اندازه ابعاد داخلی کانال بر حسب میلی متر	حداقل ضخامت ورق به میلی متر
۲۵	۰/۵
۲۵-۵۰	۰/۶۲
۵۰-۹۹	۰/۷۵
۱۰۰-۱۴۹	۰/۸۸
۱۵۰-۱۹۹	۱
۲۰۰-۲۴۹	۱/۱۳
از ۲۵۰ به بالا	۱/۲۵

عایق بندی کانال ها

برای جلوگیری از تبادل حرارت بین هوای خنک داخل کانال و هوای گرم محیط خارج باید سطوح کانال از خارج عایق بندی شود . برای عایق بندی کردن کانالها، روی سطوح کانال را کاملا به وسیله یک لایه عایق مثل پشم شیشه یا عایق دیگری بپوشانند، سپس روی آن را نوار پارچه ای به طور یک

نواخت و مرتب می پیچند. این عمل باعث می شود که حرارت محیط خارج به بدنه کانال تاثیر نکند و هوای داخل کانال در هنگام عبور از کانال گرم نشود.

طرز اتصال برق به کولر و کلید

برای اتصال برق باید فاز را ابتدا به کلید و آنگاه از خروجی کلید به فاز پمپ در جعبه تقسیم داخل کولر وصل کرد. این طریقه اتصال برق به کولر مطمئن تر است، زیرا در صورتی که کلید کولر در حالت خاموش باشد، دیگر فاز در داخل کولر موجود نیست و می توان به راحتی اقدام به تعمیر یا سرویس کرد. سپس برق از فاز پمپ به فاز موتور وصل می شود و برگشت یا نول از موتور کولر به برق شهر وصل می شود. در ضمن دو سیم دور تند و کند نیز به سیم های مشابه کلید باید وصل شود.

کنترل عملیات پس از نصب کولر

۱- دقت شود که کولر طراز نصب شده باشد. این کار را می توان با گذاشتن یک طراز روی محور پروانه کولر و یا در روی یکی از پره های پروانه که در قسمت تهتانی قرار گرفته است و یا در روی لبه های تشتک انجام داد.

۲- طراز بودن آب پخش کن ها: برای این منظور باید یکی از صفحات طرفین را، از روی کولر برداشت، سپس پمپ آب را روشن کرد. اگر جریان ریزش آب از آب پخش کن به طور یکنواخت نبود، باید با شل کردن پیچ آب پخش کن و بالا پایین کردن آن، طوری آن را طراز کرد که آب از تمام شیارها به طور یکنواخت پایین بیاید. سپس این کار را در مورد سایر آب پخش کن ها انجام داد.

۳- تنظیم شناور: این نکته کاملاً حائز اهمیت است، چون غفلت در تنظیم شناور باعث خواهد شد که آب از سرریز تشتک به پایین جریان پیدا کند خوشبختانه این موضوع برای کولرهای جدید حل شده است و دیگر شناور به تنظیم احتیاج ندارد اما در کولرهای قدیمی باید شناور را با کج و راست کردن میله محور آن را تنظیم کرد، به طوری که وقتی کولر از کار کردن باز ایستاد و آب پوشال های طرفین کولر به داخل تشتک ریخت، سطح آب درست تا زیر گلوی سرریز پلاستیکی باشد.

سرویس کولر

- ۱- **تعویض پوشال:** وجود گرد و غبار در هوا، گچ و مواد آهکی در آب، باعث جرم بستن روی پوشال های طرفین کولر می شود و این مواد باعث مسدود شدن مسیر هوا می شود و در نتیجه راندمان کولر پایین می آید. بنابراین پوشال های کولر باید سالی یک بار تعویض شود.
- ۲- **تمییز کرد آب تشتک:** پس از پایان فصل کولر باید آب تشتک خالی و تمییز شود. برای این منظور باید لوله سرریز را باز کرد و با گذاشتن سطلی زیر کولر، آب تشتک را تخلیه کرد. در حین تخلیه با پارچه ای کلیه جرم هایی را که در اثر گرد و غبار در آب ته نشین شده است به طرف سوراخ سرریز هدایت کرد. باید این کار را تا تمییز شدن کامل تشتک ادامه داد، سپس لوله سرریز در جای خود بست، باید لوله سرریز دارای واشر لاستیکی باشد تا کاملاً سوراخ سرریز آب بندی شود.
- ۳- **تمییز کردن صافی پمپ آب:** از عوامل خنک نکردن یک کولر، کثیف بودن صافی پمپ آب است، که چشمه های آب پوشیده از جرم می شود و با وجودی که آب در تشتک به قدری کافی وجود دارد، اما در داخل صافی پمپ، آب نیست و باعث خشک کار کردن کولر می شود. برای این منظور باید صافی را از زیر پمپ خارج کرد و با فرچه مویی تمام سوراخ های آن را باز و تمییز کرد، و دوباره زیر پمپ قرار داد. در مواردی که صافی پمپ پوسیدگی پیدا کرده و از بین رفته باشد، باید آن را تعویض کرد.
- ۴- **صداگیری کولر:** چند عامل ممکن است باعث تولید صدا در کولر باشد که با کمی دقت می توان آن را به خوبی برطرف کرد. اول- برخورد محفظه وانتیلاتور به بدنه کولر که در اثر شل شدن پیچ های دهانه کولر به وجود می آید و برای رفع آن، باید یک قطعه لاستیک بین این دو قسمت قرار داد تا مانع از تولید صدا شود. دوم- برخورد لوله های آب ریز به سقف کولر که در اثر شل بودن بست های مربوط، این عیب به وجود می آید و با محکم کردن بست ها یا قرار دادن یک قطعه لاستیک بین سقف و لوله سرریز، این عیب برطرف می شود. سوم- نداشتن برزنت بین کانال و کولر، که خود از عوامل مهم تولید صدا در کانال است و باید حتماً بین این دو، برزنت گذاشته شود.

۵- تنظیم تسمه پروانه: در مواردی که تسمه پروانه کولر، بیش از اندازه شل شده باشد، باید با باز کردن پیچ و مهره پایه موتور را روی پایه لغزانی تا تسمه محکم شود، سپس پیچ و مهره ها را محکم کرد.

عیب یابی کولر، علت و طرز رفع آن

عیب	علت	رفع عیب
کولر صدا می دهد	۱- نداشتن برزنت بیت کولر و کانال ۲- معیوب بودن بل برینگ ها ۳- شل بودن پیچ های فلکه موتور پروانه ۴- شکستگی یکی از پره های پروانه	۱- کنترل نمایید و در صورت عدم وجود برزنت آن را وصل کنید ۲- تعویض شود ۳- آنها را سفت کنید ۴- پروانه را تعویض کنید
کولر خنک نمی کند	۱- نبودن آب در تشتک کولر ۲- آب داخل تشتک می باشد ولی به پوشال ها نمی رسد بنابراین علل زیر ممکن است وجود داشته باشد: الف- چشمه های صافی پمپ آب در اثر املاح مسدود شده باشد ب- پمپ آب کار نمی کند ج- مقداری پوشال ریز همراه آب به داخل لوله های آب پخش کن راه یافته است ۳- ناودانی ها طراز نبوده و آب داخل آن تماما به یک سمت متمایل شده و روی پوشال نمی ریزد	۱- ممکن است در لوله ها آب نباشد و یا اینکه فلوتر خراب بوده و تنظیم نباشد که بایستی تنظیم شود الف- صافی را از زیر پمپ در آورید و با آب و برس نرم کاملا تمییز نموده و سر جای خود بگذارید ب- با اهم متر مدار سیم پیچی را آزمایش نمایید و در صورت سالم بودن بوش بل برینگ های پمپ روغن کاری نمایید اگر عیب برطرف نشد پمپ را تعویض کنید ج- باید آب پخش کن را کاملا باز کرده، تمییز و نصب نمود. ۲- با پیچ های مربوط ناودانی ها را طراز نمایید

رفع عیب	علت	عیب
<p>۱- لوله سرریز را باز نموده، واشرهای آن را تمیز کرده و سر جای خود محکم ببندید تا آب بندی شود الف- باید تعویض شود ب- باید با کمی حوصله آن را تنظیم نمود تا آب زیادتر از ارتفاع تعیین شده وارد تشتک نشود</p>	<p>۱- لوله سرریز آب، خوب آب بندی نشده است و آب از آن چکه می کند الف- لاستیک آب بندی فلوتر خراب شده است ب- فلوتر تنظیم نیست</p>	<p>آب از کولر چکه می کند</p>
<p>۱- تسمه را از روی فلکه بردارید و موتور را پس از روغن کاری آزمایش نمایید. چنانچه سیم فیوز از حد معمول کلفتتر باشد، الکتروموتور در موقع گیرپاژ خواهد سوخت و بنابراین بایستی تعویض گردد. ۲- باید به مصرف کننده، پایین بودن ولتاژ برق را متذکر شد.</p>	<p>۱- کولر پس از روشن شدن، فیوز بپراند که ممکن است الکتروموتور گیرپاژ کرده باشد ۲- ولتاژ برق کمتر از اندازه لازم می باشد (کمتر از ۱۸۰ ولت) و بنابراین به سیم پیچی الکتروموتور فشار بیش از اندازه وارد شده و به علت کشیدن آمپر زیاد داغ می شود و احتمال دارد بسوزد</p>	<p>خرابی های الکتروموتور</p>
<p>۱- آن را تعویض کنید.</p>	<p>۱- پلاتین های کلید داخل راه انداز موتور سوخته است.</p>	<p>موتور استارت نمی کند</p>
<p>۱- باید موتور را در صورت اصلاح نشدن تعویض نمود.</p>	<p>۱- سر سیم پیچی مربوطه قطع شده است.</p>	<p>یکی از دورهای موتور کار نمی کند</p>