

مطالعه مطالب در کانال صنعت تهویه و تاسیسات
<https://telegram.me/hvacmag>

روش‌های
بهینه‌سازی مصرف
انرژی
در فن کویل





روش ۱

تمیز کردن، تنظیم، روغنکاری و تعمیر واحد های فن کویل در بازده های زمانی منظم و مناسب

خلاصه روش و نحوه اجرا: سیستم های فن کویل در صورت استفاده صحیح، واحدهایی قابل اطمینان هستند. عمده فعالیت های لازم برای نگهداری در این سیستم ها شامل تمیز کردن و تعویض فیلتر می شود. سایر موارد لازم در نگهداری بسته به نوع و مدل فن کویل متفاوت می باشد.

در بازده های زمانی معین بایستی اجزای زیر تحت بازرسی و دقت قرار گیرند؛ فیلترها و نگهدارنده و پایه فیلترها، کویل ها، خطوط و ظرف های تخلیه کننده چگالیده کویل، پره های فن، روغنکاری موتور فن، دمپرهای هوای بیرون، کلیدهای کنترلی روی دستگاه (نظیر کلیدهای تنظیم سرعت فن) امکان نشستی از شیرهای کویل، تله های بخار، تخلیه کننده های هوا.



درصد صرفه جویی حاصل از به کارگیری روش: معمولاً به صورت درصد کوچکی از انرژی لازم جهت تهیه می‌باشد. در واحدهای فن کویل اقدامات سرویس و نگهداری بیشتر از لحاظ آسایش حرارتی و تعیین سلامت فضا مهم است تا از نقطه نظر راندمان. مزایای روش: تعمیر و نگهداری اصولی سیستم‌های فن کویل باعث جلوگیری از اتلاف انرژی، حفظ آسایش حرارتی، جلوگیری از مشکلات بهداشتی و سلامتی و افزایش عمر تجهیزات و دستگاه‌ها می‌شود.

ملاحظات: اقدامات سرویس و نگهداری در صورتی که به طور مؤثر برنامه‌ریزی نشود ممکن است مورد بی‌توجهی و فراموشی قرار گیرد. بنابراین باید این فعالیت‌ها در تقویم کاری گنجانده شده و از انجام کامل آن‌ها اطمینان حاصل نمود.

روش ۲

انتخاب موتورهای با راندمان بالا در دستگاه‌های فن کویل جدید در زمان تعویض موتورهای از کار افتاده

نحوه اجرا: تعویض یک موتور کوچک که در سیستم فن کویل کار می‌کند، تنها به جهت افزایش راندمان کار اقتصادی نمی‌باشد. زیرا هزینه یک موتور کوچک نسبت به میزان انرژی که مصرف می‌کند بیشتر است. به جای این کار باید به موتورهای موجود اجازه کار تا پایان عمر مفیدشان داده شود و پروسه مطمئنی جهت تعویض موتورهای خراب شده فن با مدل‌های پر بازده‌تر تعیین شود. تعویض موتورهای از کار افتاده با مدل‌های پر بازده‌تر و نیز در دسترس، یک مقوله مدیریتی است.

سخت‌ترین قسمت کار آن است که اطمینان حاصل شود پرسنل بخش تعمیرات و نگهداری در زمان‌های پیش‌بینی نشده که نیاز به تعویض موتور وجود دارد، بتوانند موتور مناسب را به کار ببرند. برای این کار باید از قبل مدل‌های مناسب موتورهای فن را جهت تعویض و استفاده شناسایی کرده و به علاوه محلی را که بتوان این مدل‌ها را سریعاً تهیه کرد، پیدا نمود.

درصد صرفه‌جویی حاصل از به‌کارگیری روش تعویض موتورهای قدیمی‌تر با مدل‌های با راندمان بالاتر می‌تواند سبب صرفه‌جویی ۱۰ تا ۳۰ درصد در انرژی مصرفی موتورهای فن شود.

ملاحظات: موتورهایی که در واحدهای فن کویل استفاده می‌شوند معمولاً Multi speed shadad-pole یا Permanent-split capacitor هستند. موتورهای واحدهای فن کویل کوچک بوده و معمولاً توانی در حدود ۳۰ تا ۲۰۰ وات بسته به تنظیمات سرعت فن دارند. اندازه کوچک موتور و نبود استانداردهای راندمان سبب شده تا راندمان این موتورها بسیار کمتر از موتورهای بزرگ‌تر باشد.

روش ۳

جلوگیری از تخلیه هوای تهویه شده توسط فن کویل به پنجره‌ها و دیوارهای خارجی

خلاصه روش و نحوه اجرا: در ساختمان‌های نوساز، اگر امکان بروز مشکل در اثر نحوه قرارگیری پنجره یا پرده‌ها وجود داشته باشد، می‌توان از مدل‌هایی از فن کویل استفاده نمود که به داخل اتاق گسترده می‌شوند. برای این کار می‌توان با طراحان فضاهای داخلی مشورت نمود.



اگر دستگاه فن کویل در زیر پنجره نصب شده باشد، نحوه طراحی پنجره می‌تواند میزان اشکال را به حداقل برساند. اگر دیوار به طور قابل ملاحظه‌ای ضخیم بوده و پنجره‌ها نیز هم تراز با سطح خارجی دیوار نصب شده باشند، فضایی جهت نصب پرده‌ها یا سایر وسایل پنجره باقی می‌ماند و دیگر نیازی به گسترده کردن فن کویل‌ها به داخل اتاق وجود نخواهد داشت.

در عملیات بهینه‌سازی، کار اصلاحی، متناسب با نحوه اتصال و نصب شیرها موجود در دستگاه تعیین می‌شوند. در بسیاری از واحدهای فن کویل کرکره‌هایی به منظور کنترل جهت تخلیه هوا وجود دارد. این کرکره‌ها معمولاً قابل تنظیم هستند. بنابراین می‌توان با ثابت کردن محل کرکره‌ها، از تخلیه و وزش هوای خروجی از دستگاه به پنجره یا دیوار جلوگیری نمود و نیز مانع از ایجاد جریان ناخواسته در داخل فضا شد.

پس از تنظیم درست کرکره‌ها، باید آنها را در محل خود محکم کرد تا تنظیم بهم نخورد. این کار را می‌توان با تعدادی از پیچ‌های ورقه‌های فلزی انجام داد. در برخی موارد ممکن است لازم شود از یک صفحه حائل برای اصلاح جهت تخلیه و وزش هوا استفاده گردد.

اگر خروجی واحد تهویه‌کننده مستقیماً به سطوح داخلی پنجره یا دیوار خارجی دمیده شود، تلفات حرارت از طریق پنجره یا دیوار به شدت افزایش می‌یابد. اتلاف حرارت هدایتی مناسب با اختلاف بوده و تخلیه مستقیم بر روی دیوار نیز اختلاف دما را در عرض دیوار افزایش می‌دهد و به علاوه، وزش مستقیم هوا بر روی سطوح سبب از بین رفتن لایه عایقکاری هوا که بر روی سطح دیوار نصب شده است، می‌شود. این مشکل در زمانی شدیدتر می‌شود که پرده یا سایر وسایل پنجره موجب شوند تا هوای خروجی از فن کویل بین پنجره و پرده گیر بیفتد.

درصد صرفه‌جویی حاصل از به‌کارگیری روش: در حدود ۳ تا ۵۰ درصد از انرژی گرمایشی را بسته به میزان سطحی از دیوار یا پنجره که تحت تاثیر قرار می‌گیرد، مقاومت حرارتی سطح، دمای تخلیه و میزان گیر افتادن حرارت، می‌تواند تغییر کند.



شرکت برودتی هادی
اولین سازنده چیلرهای صنعتی



HADI

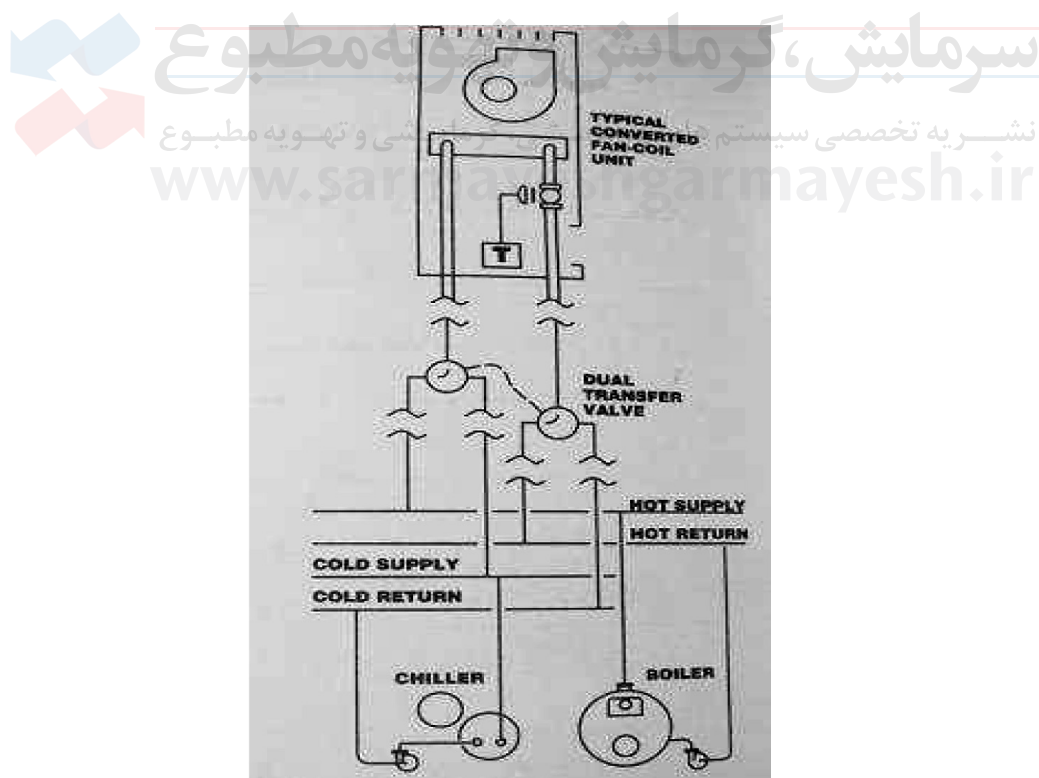
روش ۴

نصب کنترل‌های ترموستاتیکی و فراهم نمودن امکان تغییر دما در محدوده آسایش حرارتی
نحوه اجرا: در بسیاری از کاربردهای تهویه مطبوع، برای رسیدن به آسایش نیازی به ثابت نگه داشتن دمای فضا روی نقطه مشخص و ثابتی نمی‌باشد. زیرا افراد در یک محدود زمانی نیز احساس راحتی می‌کنند. بنابراین می‌توان با استفاده از کنترل‌های ترموستاتیکی که سبب شروع یا خاتمه گرمایش یا سرمایش در این محدوده دمایی می‌شود، در میزان انرژی مصرفی صرفه‌جویی نمود.

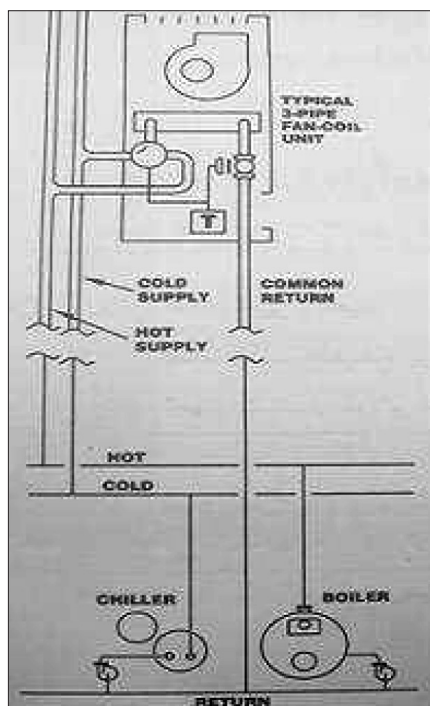
روش ۵

تبدیل سیستم سه لوله‌ای به عملکرد دو لوله‌ای در مواردی که محیط هم زمان به گرمایش و سرمایش نیاز دارد.

خلاصه روش و نحوه اجرا: در سیستم‌های آبی سه لوله‌ای هر واحد فن کویل توسط خطوط جداگانه‌ای از آب گرم و آب سرد تغذیه می‌شود. این امر به هر واحد به طور جداگانه این امکان را می‌دهد تا بین حالت گرمایشی یا سرمایشی یکی را انتخاب کند. با این حال، سیستم تنها از یک خط برگشت مشترک برای هر دو آب گرمایش و سرمایش استفاده می‌کند، استفاده از یک خط برگشت مشترک به این منظور انجام می‌شود که در هزینه ناشی از لوله‌کشی برگشت جداگانه برای سرمایش و گرمایش صرفه‌جویی شود.
سیستم‌های سه لوله‌ای یک مثال آشکار از دید غلط اقتصادی است. آب برگشتی از کویل‌های گرمایش



شکل ۱: سیستم سه لوله‌ای



شکل ۲: تبدیل سیستم سه لوله ای به دو لوله ای

بخش زیادی از انرژی حرارتی اولیه را در خود حفظ می کنند. این امر در صورتی که تمام فضاهای داخلی ساختمان گرم یا خنک شوند، باعث اتلاف انرژی نمی شود. اما اگر بعضی از فضاها گرم شده در حالی که سایر فضاها خنک شوند، آب گرمایش برگشتی و آب سرمایش برگشتی در یک خط برگشت مشترک با هم مخلوط می شوند که این کار سبب از دست رفتن مقدار زیادی انرژی می شود. آبی که به بویلر برمی گردد ممکن است خنک بوده و سبب تولید تنش های حرارتی زیادی در بویلر شود. به طور مشابه در چیلر نیز آب برگشتی بسیار گرم تر از حالت عادی خواهد بود.

سیستم های سه لوله ای تنها در صورتی که برخی واحدهای فن کویل وظیفه سرمایش و برخی دیگر وظیفه گرمایش را بر عهده دارند سبب اتلاف انرژی می شوند. معمولاً این وضعیت محدود به شرایط آب و هوایی معتدل است یا اگر تفاوت بار گرمایشی زیادی بین فضاها وجود داشته باشد، ممکن است در طول سال گرمایش و سرمایش به طور هم زمان وجود داشته باشد. این وضعیت به خصوص در ساختمان هایی متداول است که شیشه های خارجی زیادی داشته باشند.

نحوه اجرا: جهت حذف اتلاف انرژی ذکر شده در بالا راه های زیر وجود دارد:

روش اول: هم بند کردن عملکرد بویلر و چیلر: ارزان ترین راه حل عبارت است از تنظیم کار بویلر و چیلر به نحوی که هر دو به طور هم زمان واحدهای فن کویل را تغذیه نکنند. اما اعتماد به پروسه عملکرد به تنهایی ممکن است کافی نباشد. تنها راه چه اطمینان از هم زمان نبودن سرمایش و گرمایش، بهم وصل کردن تجهیزات به گونه ای است که امکان بروز این حالت وجود نداشته باشد.

روش دوم: کنار گذاشتن یکی از سیستم های تغذیه: ارزان ترین و راحت ترین روش اصلاحی تبدیل سیستم سه لوله ای به عملکرد دو لوله ای است. روشی نسبتاً ارزان که سبب کنار گذاشتن یکی از دو خط لوله تغذیه می شود، در نتیجه تمام واحدهای فن کویل یا به بویلر وصل می شوند یا به چیلر، اما نه به طور هم زمان به هر دو (شکل های ۱ و ۲).



تبدیل واحدهای فن کوپل کار نسبتاً آسانی است. هزینه این تغییرات عمدتاً ناشی از لوله کشی اضافی جهت متصل کردن بویلر و چیلر به لوله‌های تغذیه یکسان است، به اضافه هزینه شیرآلاتی که جهت تغییر وضعیت بین بویلرها و چیلر نصب می‌شوند.

روش سوم: تغییر وضعیت فضا: اشکال روش آن است که این روش این امکان را فراهم نمی‌سازد تا در فضاها یا گروهی از فضاها سرمایش و گرمایش به طور جداگانه تعیین شود. این مساله با استفاده از شیرهای تغییر وضعیت فضا به راحتی قابل حل است.

درصد صرفه جویی حاصل از به کارگیری روش: ۲۰ تا ۷۰ درصد از هزینه‌های گرمایش و سرمایش را می‌توان با این روش کاهش داد.

مزایای روش: ارزان‌ترین راه جهت جلوگیری از اتلاف مقدار زیادی انرژی است که در سیستم‌های

سه لوله‌ای فن کوپل اتفاق می‌افتد. از لحاظ قابلیت اطمینان این روش بسیار مطمئن و بدون نقص است.

ملاحظات: این روش این امکان را از کاربران فضا می‌گیرد که در هر زمان که بخواهند بتوانند بین وضعیت سرمایش و گرمایش یکی را انتخاب کنند. موارد زیر نیز در به کارگیری این روش مهم است:

- طراحی: هدف ایجاد تغییرات به نحوی است که تا حد امکان مطمئن و بی‌نقص بوده و در عین حال از انعطاف‌پذیری لازم نیز برخوردار باشد. نکته اصلی طراحی شیرهای تغییر وضعیت به گونه‌ای است که بویلر و چیلر قادر به تغذیه یک منطقه به طور هم زمان نباشند. برای هر منطقه، از شیرهای

تغییر وضعیت مخصوص استفاده شود که به صورت دو مسیره جهت تغییر وضعیت بین اتصالات تغذیه و برگشت باشند.

- شرح کار: باید با نصب پلاکاردهایی روی شیرهای تغییر وضعیت، وظیفه و عملکرد آنها برای افراد توضیح داده شود و همچنین سیستم نیز باید در دفترچه عملکرد موتورخانه شرح داده شود.

روش ۶

تبدیل سیستم سه لوله‌ای به سیستم چهار لوله‌ای در فن کوپل

خلاصه روش و نحوه اجرا: با اضافه کردن دومین سری لوله‌های برگشتی به سیستم امکان برگشت آب چیلر و آب داغ به صورت مجزا به وجود می‌آید. بدین ترتیب یک خط برگشتی به چیلر و خط دیگر به بویلر خواهد رفت.

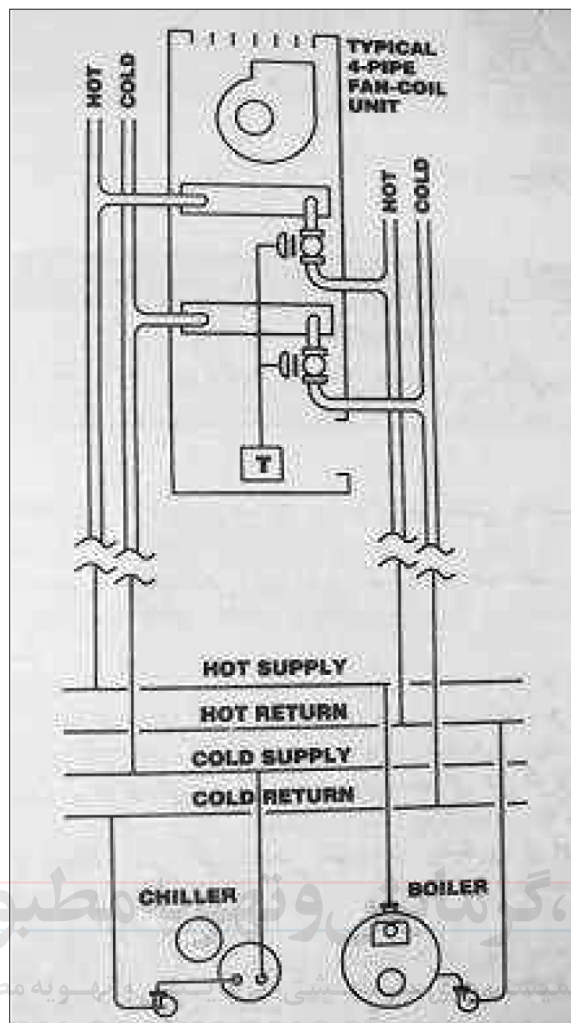


تولید کننده انواع بوستر پمپ
Experience of Water Supply

WWW.KARABCO.COM



ISO 9001.2008



شکل ۳: تبدیل سیستم سه لوله ای به سیستم چهار لوله ای در فن کویل

تلاش جهت تبدیل واحدهای فن کویل موجود بسیار نابسامان و آشفته خواهد بود. تغییر دادن شیر کنترلی و کنترل ترموستاتیکی در واحدهای مجزای فن کویل ممکن است به قدری گران و پرهزینه باشد که از لحاظ عملی غیر ممکن شود. در بسیاری از موارد، معقول تر آن است که کل واحدهای فن کویل عوض شوند.

در هر دو حالت، در هر واحد فن کویل نیاز به لوله کشی وجود نخواهد داشت. اگر چه از قبل سوراخهایی در کف و دیوارها برای دو لوله تغذیه و یک لوله برگشت فن کویل ایجاد شده اما ممکن است لازم باشد این سوراخها را جهت عبور دادن دومین سری لولههای برگشتی بزرگتر نمود. هر دو لوله برگشتی باید به طور کامل عایقکاری شوند زیرا همواره اختلاف دمای زیادی بین آب برگشتی چیلر و آب داغ برگشتی وجود دارد (شکل ۱۲).

درصد صرفه جویی حاصل از به کارگیری روش: با به کارگیری این روش ۲۰ تا ۷۰ درصد از هزینه های گرمایش و سرمایش را می توان کاهش داد.

مزایای روش: امکان تغییر وضعیت بین گرمایش و سرمایش را در هر فضا به صورت مجزا فراهم می کند. از لحاظ قابلیت اطمینان، این روش بسیار مطمئن و بدون نقص و خطا است. عمر دستگاهها و تجهیزات بسیار طولانی است.

ملاحظات: این روش در صورت نصب و اجرای درست بسیار مطمئن و بدون نقص است اما گران و پرهزینه می باشد و بنابراین قبل از انتخاب باید تمام گزینه ها و راههای ممکن در نظر گرفته شود.