

پمپ‌های حرارتی منبع هوایی

بهبود کارایی پمپ حرارتی:

تجربه نشان داده است که تأسیسات نامرغوب، اتلاف در کanal کشی و عدم تعمیر و نگهداری مناسب از عده عیوب پمپ‌های حرارتی منبع هوایی در مقایسه با سیستم‌های گرمایشی احتراقی به شمار می‌رond. در همین راستا تحقیقی که توسط گروه ... انجام گرفته است نشان داده که ۵۰ درصد پمپ‌های حرارتی منبع هوایی دارای ایرادات مشهودی از جمله دبی پایین هوا، نشت کanal‌ها و عدم شارژ مناسب مبرد هستند. در ادامه سه راهکار مؤثر در بهبود کارایی پمپ حرارتی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

افزایش دبی هوای خروجی از پمپ حرارتی:

ظرفیت و راندمان یک پمپ حرارتی به طور فزاینده‌ای به میزان دبی هوای خروجی از آن وابسته است. به ازای هر تن تبرید ظرفیت پمپ حرارتی، پمپ باید دارای قدرت تأمین دبی (معادل ۴۰۰ تا ۵۰۰) باشد و در صورتی که مقدار به ۳۰۰ یا کمتر از آن برسد، میزان راندمان پمپ شدیداً با افت مواجه می‌شود. در یک سیستم کanal کشی مطلوب باید در هر اتاق اقدام به نصب یک دریچه‌ی تزریق و یک دریچه‌ی برگشت هوا شود، با این وجود در اکثر منازل مشاهده می‌شود برای برگشت هوا صرفاً یک یا دو دریچه تعبیه می‌شود که عموماً در قسمت سالن قرار می‌گیرد و هوای موجود در اتاق‌ها و سایر جاهای خودشان می‌باید راهی برای رسیدن ب این دریچه‌ها پیدا کنند. با توجه به مطالب بیان شده، مشاهده می‌شود جلوگیری و انسداد راه برگشت هوا به سیستم اصلی پمپ حرارتی برای پردازش دوباره و عدم سیر کولا سیون مناسب یکی از مهم‌ترین و بارزترین مشکلات این سیستم می‌باشد؛ که به طور اخص در اتاق‌هایی که فاقد دریچه‌های برگشت هوا بوده و یا این که درب آن عموماً بسته است، خود را بیش‌تر نشان می‌دهد.

انسداد کanal‌ها و دریچه‌های توزیع یا برگشت هوا باعث ایجاد فشار مثبت یا منفی شده که به دنبال آن افت بازدهی سیستم و هم‌چنین افزایش نفوذ به داخل یا خارج ساختمان از منفذ دیوارها و پنجره‌های خارجی پیش می‌آید که در این بین، مشکلات ناشی از مسدود شدن کanal و دریچه‌ی برگشت هوا شروع شود. هم‌چنین جهت حصول چرخش مناسب هوا در حدفاصل دریچه‌های رفت و برگشت هوا لازم است که هیچ‌گونه عامل محدودکننده‌ای در سر راه وجود نداشته باشد، به این جهت می‌توان از در و یا دیوارهای داخلی مشبك استفاده نمود.

پمپ‌های حرارتی منبع هوایی

علاوه بر این، با راهکارهایی هم چون تمیز کردن کویل های تبخیر، افزایش سرعت بادزن، افزایش سطح مقطع کanal‌ها- مخصوصاً کanal‌های برگشت- می‌توان میزان دبی هوا را افزایش داد. باید توجه داشت که افزایش سطح مقطع کanal باید با دقت انجام پذیرد به این دلیل که در پارهای موارد راهکار مؤثری بوده ولی در پارهای از موارد دقیقاً برعکس آن و همراه با کاهش آسایش و افزایش هزینه‌ی انرژی هماره می‌شود.

درزگیری کanal‌ها

برآوردها مؤید این امر است که بین ۱۰ تا ۳۰ درصد از انرژی مصرفی گرمایشی و سرمایشی هوای ورودی به دلیل نشت، از کanal‌های هوارسان به هدر می‌رود که عمدتی محل این نشت، در محل اتصال کanal اصلی به دستگاه مادر پمپ حرارتی می‌باشد. نشت شایع‌ترین مشکل انرژی است که در اماکن با آن مواجه می‌شویم و دلیل آن به این امر برمی‌گردد که هوای نشت پیدا کرده در زمستان ۲۰ تا ۷۰ درجه‌ی فارنهایت از هوای داخل گرمتر بوده و در تابستان ۱۵ تا ۳۰ درجه سردتر می‌باشد. در حالتی که کanal هوارسان به صورت روکار بوده و از داخل ساختمان عبور کند، نشت از آن‌ها برای ساکنین مشکلات اندکی را به همراه خواهد داشت. همچنین در مورد کanal‌هایی از جنس فایبرگلاس یا به صورت خمیده باید دقت بیش‌تری به خروج داد که دلیل آن به طول عمر مفید کمتر آن‌ها برمی‌گردد. در صورتی که پیمان‌کار تأسیساتی از تبحر و تجهیزات لازم برخوردار باشد، با دستگاه مخصوص خود قادر خواهد بود محل دقیق نشت را پیدا کرده و اقدام به ترمیم محل مورد نظر نماید. همچنین جهت درزگیری نباید از نوار چسب استفاده نمود که دلیل آن به طول عمر بسیار کم آن‌ها (غالباً کمتر از ۶ ماه) برمی‌گردد.



در شکل، دریچه‌های کف‌خواب نوزیع هوای گرم/سرد متساهمه می‌شود. به اندازه دریچه و محل نصب آن دقت شود.

پمپ‌های حرارتی منبع هوایی

تعدیل میزان مبرد دستگاه:

میزان مبرد لازم برای کار پمپ حرارتی در کارخانه‌ی سازنده‌ی دستگاه به آن تزریق می‌شود. بهندرت مشاهده می‌شود مقدار مبرد موجود با مقدار بهینه اندکی متفاوت است. در صورتی که در مورد سیستم پمپ‌های حرارتی دو تکه عموماً در محل نصب اقدام به پر کردن منبع مبرد می‌کنند که امکان دارد مقدار مبرد از میزان استاندارد به مراتب بیشتر یا کمتر باشد. در یک پمپ حرارتی دو تکه که میزان مبرد موجود و همچنین دبی جریان خروجی آن مناسب باشد، میزان ... و ... واقعی آن با مقادیر تعیین شده از طرف کارخانه بسیار نزدیک خواهد بود. مقدار مبرد بسیار زیاد یا بسیار کم، در هر حال، موجب کاهش میزان کارایی و راندمان پمپ حرارتی را فراهم می‌آورد. برای دستیابی به کارکردی راندمان قابل قبول پمپ حرارتی دو تکه، میزان بمرد موجود در آن با میزان تعیین شده از طرف کارخانه باید اختلاف بسیار اندکی داشته باشد. زمانی که میزان مبرد مناسب باشد، درجه‌ی حرارت و فشار مخصوص تعیین شده از طرف کارخانه با مقادیر تعیین شده از طرف سرویس کار برابر خواهد بود که رسیدگی به این امر از عهده‌ی مالک خارج بوده و فقط از عهده‌ی سرویس کار ماهر برمی‌آید. در صورتی که مقادیر تعیین شده از طرف کارخانه و سرویس کار یکسان نباشد، میزان مبرد موجود باید کم یا زیاد شود که در این بین مؤسسه‌ی حفاظت از محیط‌زیست استانداردهای مربوطه را تعیین کرده است. همچنین در مرحله‌ی نصب و در طول عمر کاری سیستم پمپ حرارتی از نقطه‌نظر عدم نشت، مبرد باید به طور مرتباً بازبینی دقیق قرار بگیرد.

کارکرد یک پمپ حرارتی:

همانند سیستم‌های گرمایشی احتراقی برای کنترل پمپ حرارتی باید از یک ترموستات استفاده نمود. با استفاده از یک ترموستات اتوماتیک می‌توان صرفه‌جویی شایانی در هزینه‌ی انرژی به عمل آورد، به این طریق که در ساعتی که کسی در ساختمان حضور ندارد، درجه‌ی حرارت پمپ حرارتی در کمترین مقدار قابل قبول قرار می‌گیرد. به‌حال، تعیین دوره‌های زمانی کارکرد مجدد ترموستات اتوماتیک، مستلزم شناخت دقیق کارکرد مناسب پمپ حرارتی به جهت تأمین درجه‌ی حرارت مناسب ساکنین می‌باشد. به عنوان مثال در طول کارکرد گرمایشی پمپ، بسیاری از دارندگان پمپ حرارتی در زمانی که اقدام به ترک محل می‌نمایند، میزان درجه‌ی حرارت پمپ را به‌طور دستی ۱۰ درجه‌ی فارنهایت پایین می‌آورند. همچنین به جهت کنترل گرمایشی می‌توان از ترموستات دو مرحله‌ای کمک گرفت که در مرحله‌ی اول سیستم تبرید فعال شده و زمانی که درجه‌ی حرارت خارج برای کارکرد سیستم تبریدی بسیار سرد شود،

پمپ‌های حرارتی منبع هوایی

برای بی‌اثر کردن اتلافات حرارتی ساختمان، مرحله‌ی ترموموستات سیم‌پیچی‌های گرمایشی الکتریکی موجود (...) را وارد مدار می‌کند. مادامی که درجه‌ی حرارت خارج پایین‌تر از ۴۰ درجه‌ی فارنهایت قرار داشته باشد، یک ترموموستات اتوماتیک باعث گرم شدن بیش از میزان قبل می‌شود، جلوگیری می‌کند. استفاده از یک ترموموستات تنزیل دمای شبانه فقط در پمپ‌های حرارتی کاربرد دارد.

در پمپ حرارتی یک شیر برفک گیری موجود است که به شیر معکوس کننده دستور فرستادن مبرد داغ به خارج را برای آب شدن کویل های خارجی در طی فصل زمستان می‌دهد که عمدتاً برفک گیری در طی زمان ۲ تا ۱۰ دقیقه‌ای انجام می‌شود. مخازن گرمایی کمکی موجب کاهش راندمان پمپ حرارتی تا سرحد ۱۰ درجه‌ی فارنهایت می‌شوند. دو نوع متداول سیستم برفک گیری بر مبنای زمانی و نیازی موجود می‌باشد. برفک گیری زمانی، فعالیت برفک گیری را در زمان‌های معین در بین دوره‌های زمانی مشخص و ثابت‌شده، خواه این‌که بر روی کویل های خارجی یخ‌زدگی موجود باشد و یا این‌که نباشد، کنترل می‌کند. برفک گیری‌های نیازی از یک حسگر بهره برده که به درجه‌ی حرارت کویل و یا دبی‌های روی کویل حساس می‌باشند و فقط در زمانی شروع به کار می‌کنند که علائم یخ‌زدگی نمایان باشد. با توجه به موارد فوق درمی‌باییم که استفاده از یک ترموموستات نیازی بسیار باصرفه‌تر باشد. برای دستیابی به راندمان بالاتر، ترموموستات را در نزدیکی منبع گرم و یا مکش هوای سرد قرار نمی‌دهند به این دلیل که این عوامل موجب کارایی نامناسب پمپ حرارتی می‌شوند. در صورتی که ترموموستات را در فضای سایه قرار دهید تا در معرض تابش مستقیم آفتاب، اختلاف جزئی خواهد داشت و این دو عامل موجب گرم و سرد شدن ساختمان به سرعت نشده، بلکه اتلاف حرارتی را بالا خواهد برداشت. در صورتی که در ساختمان بیش از یک خانوار زندگی کنند، در میزان درجه‌ی حرارت ترموموستات باید به یک اشتراک رویه دست پیدا کنند به دلیل این‌که با تغییر مداوم درجه‌ی حرارت ترموموستات، علاوه بر عدم دستیابی به یک درجه حرارت مطلوب، موجبات کارکرد نامطلوب و یا راندمان پایین پمپ را نیز فراهم می‌آورند.

تعمیر و نگهداری و سرویس‌های دوره‌های پمپ حرارتی:

در صورتی که پمپ حرارتی مورد تعمیر و نگهداری و بازبینی منظم قرار نگیرد طول عمر آن رو به زوال گذاشته و به یک سیستم فرسوده و ناکارا بدل خواهد شد. به تجربه ثابت‌شده است که میزان تلفات انرژی میان دو دستگاه که یکی از تعمیر و نگهداری مناسب بهره برده و دیگری از این امر مستثنی بوده بین ۱۰ تا ۲۵ درصد در تفاوت است.

پمپ‌های حرارتی منبع هوایی

هم‌چنین تعمیر و نگهداری را می‌توان به دو نوع منظم (توسط دارنده‌ی پمپ) و حرفة‌ای (سرویس کار) تقسیم‌بندی کرد که هر یک در ادامه توضیح داده خواهد شد:

تعمیر و نگهداری منظم:

کارهای روزمره‌ای که هم توسط مالک پمپ حرارتی و هم توسط سرویس کار قابل انجام می‌باشد. به شرح ذیل است:

۱. تمیز کردن و یا تعویض منظم فیلتر (۲ تا ۶ ماه یکبار) که به میزان کارکرد و هم‌چنین گرد و غبار موجود در محل وابسته است.
۲. تمیز کردن کویل های خارجی در هر زمان که نیاز باشد. (غالباً زمانی که گرد و غبار روی آن‌ها آشکارا به چشم آمد.)
۳. زدودن گرد و غبار، خزه‌ها، جلبک‌ها و هر چیز چسبیده بر روی کویل با ابزارآلات مخصوص (سمباده)
۴. تمیز کردن اساسی صفحات کندانسور و اوپراتور بین دو تا چهار سال یکبار.
۵. تمیز کردن مرتب پره‌های بادزن های هوا.
۶. تمیز کردن دریچه‌های دهش و مکش هوا و تنظیم پره‌های آن‌ها.

تعمیر و نگهداری حرفة‌ای (سرویس کار):

اماکن دارای پمپ‌های حرارتی باید دارای یک سرویس کار مهرب باشند تا حداقل سالی یکبار با دیدی حرفة‌ای اقدام به مرمت و بازسازی اساسی سیستم فوق بکنند:

پمپ‌های حرارتی منبع هوایی

۱. بازرسی کانال‌ها، فیلترها، دمندها و کویل‌های داخلی به جهت رفع هرگونه آلودگی و انسداد.
۲. تشخیص و درزگیری هرگونه نشت از قسمت‌های مختلف سیستم.
۳. بازبینی و چک کردن مناسب جریان هوا به‌واسطه‌ی اندازه‌گیری‌های مربوطه.
۴. اندازه‌گیری و شناسایی میزان مناسب مبرد موجود در پمپ حرارتی.
۵. آزمون عدم نشت مبرد.
۶. بازرسی قسمت‌های الکتریکی و در صورت لزوم تمیز کردن و سفت کردن اتصالات و در صورت نیاز استفاده از پوشش‌های عایق.
۷. روغن‌کاری موتور، بازبینی تسممهای دلیل عدم شل بودن و سفت کردن آن‌ها و در صورت لزوم تعویض آن‌ها.
۸. شناسایی کنترل صحیح الکتریکی، مطمئن بودن از عدم کارکرد سیستم حرارتی در زمانی که پمپ باید در حالت سرمایشی کار کند و بر عکس.
۹. شناسایی کارکرد مناسب ترموموستات.

مزایا و معایب پمپ‌های حرارتی:

مهم‌ترین مزیتی که از انواع مختلف پمپ‌های حرارتی می‌توان نام برد به عدم استفاده از سوخت‌های فسیلی، عدم احتراق آن‌ها و به دنبال آن عدم آزاد شدن کارهای گلخانه‌ای و گرم شدن جهانی است. همین امر موجب شده است تا فناوری پمپ‌های حرارتی از طرف سازمان حفاظت از محیط‌زیست شدیداً مورد حمایت و توجه قرار گیرد. همچنین می‌توان به یکپارچه بودن سیستم حرارتی و برودتی و هزینه‌ی بسیار پایین کاری و ایمنی کارکرد آن اشاره داشت؛ اما از معایب آن می‌توان به تکنولوژی

پمپ‌های حرارتی منبع هوایی

نسبتاً پیچیده‌تر، سرمایه‌گذاری بالاتر و نیز احتمال نشت مبرد (مخرب لایه‌ی ازن) اشاره داشت. اما با این اوصاف، روند استفاده از انواع پمپ‌های حرارتی در کشورهای توسعه‌یافته بهشدت در حال رشد است. متاسفانه در خصوص پمپ‌های حرارتی منبع هوایی اطلاعات آماری در دسترس نبود تا در مقاله ذکر شود. در بحث پمپ‌های حرارتی منبع زمینی اطلاعات آماری مبسوطی ارائه خواهد شد.



پمپ‌های حرارتی منبع هوایی



حرفه‌ای باش!
Be Professional...