

سیستم حرارت مرکزی (موتورخانه)

سیستم های گرمایشی

بهمن 20, 1397, تحریریه به فیکس 0 نظر 10 آموزش سیستم تاسیسات, حرارت, گرمایش, مقاله تاسیسات, مقاله موتورخانه

موتورخانه مهمترین جز سیستم تاسیساتی هر ساختمان است که نحوه اجزای و عملکرد آن تاثیر بسیار زیادی روی کیفیت ساختمان و آسایش ساکنین دارد. این مقاله به طور کامل به تشریح سیستم حرارت مرکزی یا موتورخانه پرداخته است و تلاش شده است تمامی اجزای موتورخانه به اختصار معرفی شوند.

انواع موتورخانه (انواع سیستم حرارت مرکزی)

از لحاظ سیال مورد استفاده معمولا سیستم ها را به دو دسته آب و روغن دسته بندی می کنند. آب به دلیل ارزان بودن انتقال حرارت مناسب، نداشتن خواص مسموم کننده و آتش زا و فراوان بودن بیشتر از دیگر سیالات کاربرد دارد که به موتورخانه های با سیال آب نیز به سه صورت زیر نامگذاری می شوند.

موتورخانه آب گرم با دمای زیر ۱۰۰ درجه سانتی گراد

موتورخانه آب داغ با دمای بالای ۱۰۰ درجه سانتی گراد زیر نقطه بخار

موتورخانه بخار با دمای بالای ۱۰۰ درجه سانتی گراد

سیستم حرارت مرکزی از نظر ایجاد فشار به دو دسته تقسیم می شود:

سیستم حرارت مرکزی مدار باز: در این سیستم از منبع انبساط باز استفاده می شود که به محیط بیرون ارتباط داشته و به آن سیستم مدار باز گفته می شود. فشار این سیستم توسط گرانش زمین ایجاد می شود.

سیستم حرارت مرکزی مدار بسته: در این سیستم از منبع انبساط بسته استفاده می شود. که در داخل حلقه یا Loop بوده و با محیط بیرون ارتباط ندارد که به آن سیستم مدار بسته گفته می شود. فشار این سیستم معمولا از فشار سیستم باز بالاتر است. از لحاظ گردش آب در سیستم به دو صورت طبیعی (خاصیت ترموسیفون) و به صورت اجباری یا با پمپ تقسیم می شود.

اجزای موتورخانه

این سیستم را می توان به یک حلقه یا لوپ (Loop) تشبیه نمود که معمولا از سه جز اصلی تشکیل شده است:

مولد

مبدل

لوله های رابط

به عبارتی در سیستم حرارت مرکزی، تولید حرارت در یک نقطه و مصرف حرارت در نقطه دیگر است.

در ادامه اجزای موتورخانه به صورت کلی بررسی و معرفی می گردد. هر کدام از اجزا سیستم حرارت مرکزی، خود به تنهایی توضیحات بسیار طولانی و مبسوط نیاز دارد. اما در ادامه تنها هر کدام به مختصر معرفی می گردد.

بویلر یا دیگ موتورخانه

در سیستم حرارت مرکزی که سه فاکتور مولد، مبدل و لوله های رابط وجود دارد. بخش مولد آن وظیفه تولید حرارت را دارد که اصطلاحا به آن دیگ یا بویلر نیز گفته می شود که در طرز کار موتورخانه بسیار تاثیرگذار است. بویلر ها از لحاظ جنس بدنه به دو دسته دیگ های چدنی و دیگ های فولادی تقسیم می شود.

دیگ های چدنی

جنس بدنه این دیگ ها از چدن آتش خوار است و چون به صورت قطعه قطعه یا پره پره تولید می گردد امکان تغییر ظرفیت حرارتی در آن وجود دارد و همچنین مونتاژ و جمع کردن آن در هر مکانی میسر می باشد. دیگ های چدنی به دلیل جنس چدنی آن در مقابل پوسیدگی و خوردگی مقاوم بوده و دارای عمر بالایی می باشد.

از معایب آن می توان به تحمل فشار پایین ۴ تا ۷ بار و همچنین قیمت بالاتر آن نسبت به دیگ های فولادی اشاره کرد. ظرفیت دیگ چدنی بین ۳۳۰۰۰ کیلو کالری بر ساعت تا ۱۳۰۰۰۰۰ کیلو کالری بر ساعت است.

از نظر فشار کار، دیگ های فولادی شبکه خانگی معمولا بین ۳ تا ۵ اتمسفر فشار را تحمل می کنند، نوع صنعتی و بخار آن تا ۲۰ اتمسفر و نوع صنعتی خاص مانند نیروگاه های می تواند این فشار را تا ۱۸۰ اتمسفر تحمل کند.

روش عایق کاری لوله و کانال

دیگ های فولادی

بدنه این دیگ ها از فولاد ساخته شده است، به صورت یکپارچه بوده و فشار زیادی را تحمل می کند اما در مقابل پوسیدگی ضعیف می باشد. اما از نظر هزینه به صرفه تر می باشد که در سیستم حرارت مرکزی با ابعاد بزرگ مورد استفاده قرار می گیرد. از نظر ساختمانی به دو دسته فایرتیوب و واتر تیوب تقسیم می شود.

بویلر فولادی فایر تیوب: آب در داخل مخزن قرار دارد و شعله و حرارت در داخل آتشدان و لوله های آتش خوار است. اکثر بویلر های موجود در بازار از این نوع می باشد و این مدل از بویلر ها نسبت به بویلر های واتر تیوب دارای فشار کاری پایین تری می باشد.

بویلر فولادی واتر تیوب: در این نوع از بویلر های فولادی، آب در داخل لوله و شعله در مخزن قرار دارد. فشار کاری این دیگ ها نسبت به نوع فایر تیوب بالاتر بوده و عموماً برای مصارف خاص و نیروگاهی مورد استفاده قرار می گیرد.

مشعل ها

دستگاه های هستند که بر روی بویلر ها نصب شده و به وسیله سه عامل سوخت، هوا و جرقه احتراق در آن ها ایجاد می شود. این احتراق به داخل بویلر منتقل شده و آب داخل بویلر گرم می شود. مشعل ها از نظر سوخت به دو نوع مشعل های گازسوز و مشعل های گازوئیل سوز تقسیم می گردند.

منبع انبساط

یکی از اجزا مهم سیستم حرارت مرکزی منبع انبساط می باشد. هنگامی که یک سیستم از آب پر می شود. دارای یک حجم مشخص بوده و زمانی که به آن حرارت می دهیم حجم آن اضافه می شود. این حجم اضافه با بالا رفتن دما بیشتر شده و به نسبت آن فشار سیستم نیز افزایش می یابد که اگر این فشار زیاد خنثی نگردد باعث ترکیدگی سیستم می شود. منبع انبساط در دو نوع بسته و باز موجود است.

منبع انبساط باز

نوع باز آن معمولاً در بالاترین نقطه ساختمان که پشت بام باشد نصب می گردد و حداقل باید دو متر از بالاترین رادیاتور فاصله داشته باشد. منبع انبساط باز معمولاً دارای یک لوله پر کن، دو لوله رفت و برگشت و لوله سر ریز به عنوان لوله های اصلی و یک لوله تخلیه و یک لوله هواگیر به عنوان لوله های فرعی داشته باشد. اما تنها با قراردادن یک لوله رفت نیز می توان انبساط حجمی آب را کنترل کرد و لوله برگشت برای جلوگیری از یخ زدگی منبع انبساط است. از رفتار منبع انبساط می توان در عیب یابی و تعمیر موتورخانه استفاده کرد.

منبع انبساط بسته

در ساختمان های بزرگ و ساختمان های کوچکی که نتوانیم از منبع انبساط باز استفاده کنیم، از منبع انبساط بسته استفاده می کنیم. در این مخزن ها با استفاده از تیوپ لاستیکی انبساط حجمی آب گرفته می شود که برای جلوگیری از رسیدن حرارت زیاد رو کلکتور برگشت نصب می گردد.

پمپ

پمپ ها تجهیزاتی الکترومکانیکی در سیستم حرارت مرکزی هستند که برای افزایش میزان فشار و انتقال حرارت سیالات مورد استفاده قرار می گیرند. به صورت کلی پمپ ها به دو نوع پمپ های دینامیکی یا سانتریفیوژ و پمپ های جابجایی مثبت تقسیم می شوند. در سیستم موتورخانه و تاسیسات ساختمان عموماً از پمپ های سانتریفیوژ استفاده می کنیم و موارد استفاده از پمپ های جابجایی مثبت بسیار کم است.

پمپ های سانتریفیوژ

در این نوع از پمپ ها انرژی در اثر گریز از مرکز به سیال منتقل می شود. این پمپ ها از لحاظ نوع لوله کشی و قرار گیری در مدار به دو نوع پمپ های خطی و پمپ های زمینی تقسیم می شوند.

کریستال چیلر جذبی و نحوه رفع آن

پمپ های خطی به صورت مستقیم در مدار قرار می گیرند و ورودی و خروجی آن با هم ۱۸۰ درجه اختلاف دارند و از نظر نصب پمپ های خطی ساده تر نصب می شوند اما عموماً پمپ های خطی ابعاد کوچکی دارند. پمپ های زمینی معمولاً نسبت به پمپ های خطی ابعاد بزرگتری دارند و به همین دلیل روی زمین قرار می گیرد و لوله کشی آن ها نسبت به نوع خطی سخت تر می باشد و ورودی و خروجی پمپ با هم ۹۰ درجه اختلاف زاویه دارد.

همچنین از نوع ساختار، دو نوع پمپ سانتریفیوژ داریم که نوع اول پمپ های سیرکوله یا گردشی هستند که وظیفه ایجاد جریان و افزایش انتقال حرارت است که در سیستم حرارت مرکزی کاربرد زیاد دارند. این نوع پمپ ها دبی بالایی دارند و نوع دوم پمپ های تامین فشار هستند که جهت ایجاد فشار آب مصرفی ساختمان آب را به طبقات می رسانند که این نوع پمپ ها دارای فشار بالایی می باشند.

منابع تامین کننده آب گرم مصرفی

برای تامین آب گرم مصرفی عموماً در داخل سیستم حرارت مرکزی سه شکل از مبدل های حرارتی را در موتورخانه مورد استفاده قرار می گیرند:

منبع دو جداره

همان طور که از اسم آن پیداست، منبع دو جداره دارای دو منبع جدا از هم می باشد که در هر کدام به صورت جداگانه آب جریان دارد. لایه داخلی مخصوص آب گرم مصرفی و لایه خارجی آب غیر مصرفی دیگ در آن جا گرفته است. انتقال حرارت از لایه خارجی یعنی آب غیر مصرفی به سمت لایه درونی انجام گرفته و آب مصرفی را گرم می کند. به طور کلی منبع دوجداره دارای ۵ عدد لوله بوده، دو عدد لوله به لایه خارجی (رفت و برگشت دیگ) و سه عدد به لایه داخلی (آب سرد ورودی ، آب گرم خروجی و آب گرم برگشتی) برای این که آب گرم مصرفی در هر لحظه با دمای مورد نظر در دسترس باشد، با قرار دادن خط برگشت آب گرم این امکان صورت پذیرفته و برای سرعت دادن به چرخش سیال از یک پمپ نیز در مدار برگشت استفاده می کنند.

منبع کویلی

منبع کویلی یکی از رایج ترین آبگرمکن های سیستم حرارت مرکزی است. این منبع از یک مخزن ذخیره آب مصرفی تشکیل شده و آب سرد وارد آن می شود. یک کویل مسی در درون مخزن قرار دارد که در درون آن آب غیر مصرفی دیگ جریان دارد. مدت زمان گرم کردن آب در منبع کویلی کمتر از نوع دو جداره است. همچنین منبع های کویلی در دو نوع خوابیده و ایستاده موجود است.

آبگرمکن صفحه ای یا فلت

مبدل های صفحه ای نوع دیگر از آبگرمکن های موتورخانه هستند که نسبت منابع دوجداره و منبع کویلی ابعاد بسیار کوچکتر دارند. همانند دیگر مبدل های آب گرم کن در این مبدل نیز،