شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

واحد اندازه گیری و صحه گذاری طرح‌های انرژی M&V

عنوان

سیستم های نوین تهویه مطبوع

میعاد احمری

بخش سوم

در بخش اول و دوم از این مقاله (در شماره ۱۷ و ۱۹ نشریه بهسو) تعدادی از روش های نوین سیستم های برودتی مورد بررسی قرار گرفت. در این بخش به موارد دیگری از این تجهیزات پرداخته شده و در ادامه به معرفی و بررسی سیستم های گرمایشی می پردازیم.

:CHP & CCHP

تولید همزمان برق و حرارت و برودت(Power and Heat, Cool Combined) تولید ترکیبی برق با توان محوری و حرارت مفید، توسط یک سیستم، با استفاده از دو شکل مختلف انرژی مفید با به کارگیری یک منبع اولیه انرژی به شمار می آید. به عبارت دیگر تولید ترکیبی برق و گرما و سرما یا به اختصار تولید ترکیبی(CCHP) عبارت است از تولید همزمان و توام ترمودینامیکی دو یا چند شکل انرژی از یک منبع ساده اولیه.

در مولدهای قدرت امروزی، معمولاً از سوزاندن سوخت های فسیلی و گرمای حاصله برای تولید قدرت محوری و سپس تبدیل آن به انرژی الکتریسیته استفاده می شود. متداول ترین این نوع سیستم ها، نیروگاه های عظیم برق هستند. در نیروگاه های حرارتی که سهم عمده ای در تأمین نیاز الکتریسیته جوامع مختلف دارند، به طور متوسط تنها یک سوم از انرژی سوخت ورودی، به انرژی مفید الکتریسیته تبدیل می شود. در این نوع نیروگاه ها، مقدار زیادی انرژی حرارتی از طرق مختلف نظیر کندانسور، دیگ بخار، برج خنک کن، پمپ ها و سیستم لوله کشی موجود در تأسیسات، به هدر می رود. از این گذشته، در شبکه های انتقال برق نیز حدود ۱۵ درصد از انرژی الکتریسیته تولیدی، تلف می شود. اگر تولید برق در محل مصرف صورت بگیرد، این مقدار اتالف عملاً وجود نخواهد داشت .استفاده هرچه بیشتر از گرمای آزاد شده در حین فرایند سوختن سوخت، باعث افزایش بازده انرژی و کاهش مصرف سوخت و در نتیجه کاهش هزینه های مربوط به تأمین انرژی اولیه می شود .از گرمای اتلافی بازیافتی از این سیستم ها، می توان برای مصارف گرمایشی، سرمایشی و بسیاری از فرایندهای صنعتی استفاده کرد. تولید همزمان برق و گرما، می تواند علاوه بر افزایش بازده و کاهش مصرف سوخت، باعث کاهش انتشار گازهای آلاینده شود. در CHP، از انرژی گرمایی تولیدی به عنوان منبع انرژی در فرایند تولید قدرت استفاده می شود .مصرف کنندگانی که به مقدار انرژی گرمایی زیادی در طول روز نیاز دارند (صنایع تولیدی، بیمارستان ها، ساختمان ها، دفاتربزرگ، خشکشویی هاو...) می توانند برای کاهش هزینه های خودبه نحوی مطلوب ا زCHP بهره ببرند.

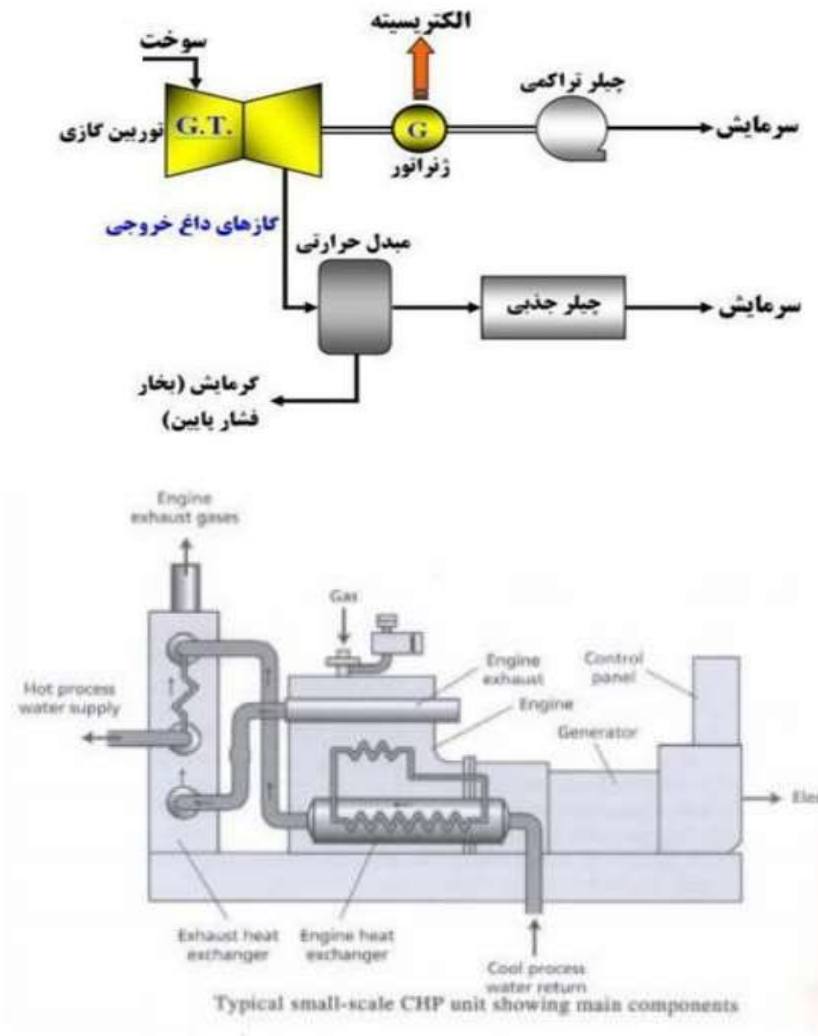
در مدلسازی سیستم تولید همزمان برق و حرارت، فرض شده است که می توان، تلفات ناشی از گازهای داغ خروجی از توربین های گازی را به صورت بازیافت حرارت، وارد شبکه تولید همزمان برق و حرارت کرد. انتخاب های مطرح برای استفاده از بازیافت حرارت، استفاده از نیروگاه سیکل ترکیبی معمولی برای تولید برق، استفاده از بویلر بازیافت حرارت برای تولید آبگرم و استفاده از توربین بخار پس فشاری برای تولید برق و آبگرم است. بر اساس اطلاعات فنی موجود، بازده توربین گازی پس از نصب سیستم بازیافت حرارت، از حدود ۳۴ درصد به بیش از ۷۰ درصد افزایش می یابد. لذا تلفات توربین های گازی از حدود ۶۶ درصد به کمتر از ۳۰ درصد می رسد .سیستم CHP ،دارای یک مولد قدرت، مبدل های حرارتی بازیافت گرما، ژنراتور، لوله ها و اتصالات و دیگر تجهیزات نظیر پمپ ها و عایق ها و غیره است. اگر این سیستم مجهز به مصارف سرمایشی شود، به یک چیلر تراکمی یا جذبی نیاز دارد. به این نوع سیستم ها CCHP یا Trigeneration می گویند که از توانایی تولید همزمان برق، گرما و سرما برخوردارند .مولد قدرت اولیه در سیستم های CHP ،معمولاً موتورهای احتراقی، توربین گازی، میکروتوربین و پیل سوختی است .کیفیت گرمای خروجی هر یک از این فناوری ها، متفاوت بوده و بسته به کاربردهای مختلف و نیاز گرمایشی، می توان یکی از آنها را به کار برد. امروزه از نظر هزینه نصب و راه اندازی، موتورهای احتراقی دارای پایین ترین قیمت و سیستم های پیل سوختی با توجه به اینکه هنوز به مرحله تجاری شدن نرسیده اند، بالاترین هزینه را دارند .مزایای این سیستم عبارتند از :

در این سیستم ها، بازده انرژی افزایش قابل توجهی می یابد. در سیستم های معمولی، ۲۰ درصد از انرژی ورودی به انرژی مفید تبدیل می شود. این میزان در نیروگاه های سیکل ترکیبی به ۴۰ درصد می رسد. البته نباید تلفات زیاد انرژی در خطوط انتقال نیرو و مصارف داخلی نیروگاه ها را نادیده گرفت. در سیستمCHP حدود ۸۰ درصد از انرژی ورودی به انرژی مفید تبدیل می شود و اگراز پیل سوختی استفاده شود، بازده به ۹۰ درصد می رسد.

از دیگر مزایای این سیستم، کاهش هزینه های انرژی اولیه برای مصرف کنندگان است در سیستم های معمولی مصرف کننده مجبور است برق را از شبکه های تولید و توزیع برق خریداری کند. برای مصارف گرمایشی نیز باید گاز طبیعی یا فسیلی خریداری شود. در سیستم CHP ،مصرف کننده از شبکه برق مستقل شده و چون از گاز و یا سوخت فسیلی در بالاترین حد بهره وری استفاده می کند، هزینه هایش به شدت پایین می آیند .در CHP ها، از یک مبدل برای تبدیل برق ازDC بهAC در خروجی سیستم استفاده می شود که باعث یکنواخت شدن و بدون نوسان بودن ولتاژ و فرکانس می شود و هیچ آسیبی به دستگاه ها و تجهیزات برقی وارد نمی آید. در صورتی که برق شبکه ها، دارای نوسان ولتاژ و افت فرکانس بوده و مقدار زیادی از انرژی الکتریسیته، از طریق خطوط انتقال نیرو به هدر می رود. درCHP از آنجا که برق در محل مصرف، تولید می شود، این بخش از تلفات به صفر می رسد. تولید کنندگان برق از این طریق می توانند بخشی از برق تولیدی خود را در ساعات اوج مصرف، به شبکه برق بفروشند. تولید همزمان گرما وبرق، می تواند عالوه برافزایش بازده و کاهش مصرف سوخت باعث کاهش انتشار گازهای آلاینده نیز گردد .امروزه بدلیل توجه خاصی که به این نوع سیستم ها می شود و نیز اهمیت کاربرد آن در دنیای امروز و نهادینه کردن سیستم ترکیبی حرارت فرهنگ استفاده از آن، در ادبیات مهندسی بجای اصطالح دیرآشنای Cogenration از عنوان "سیستم ترکیبی حرارت و قدرت" CHP power Heat Combined " استفاده می شود .بنابراین سیستمCHP در اصل یک فناوری جدید محسوب نمی شود. اما آنچنان پیشرفت و گسترش یافته است که کمتر شباهتی با مفهوم کلمه مترادفش ، Cogenration دارد.

همانطور که گفته شد سیستم هایCHP غالباً برای تولید برق و حرارت بصورت همزمان طراحی می شود. یک محرک اولیه (موتور یا توربین) انرژی شیمیایی سوخت را آزاد نموده و به توان مکانیکی در محور خروجی تبدیل می کند. در این موارد، محور محرک با یک ژنراتور کوپل شده و توان الکتریکی تولید می شود، از طرف دیگر، حداکثر راندمان موجود برای محرک اولیه دستگاه و مولد کمتر از ۵۰ ٪ است و این به معنی اتلاف بیش از نیمی از انرژی سوخت بصورت حرارت می باشد .در این نوع سیستم، منابع اتلاف این حرارت، که عبارتند از گازهای خروجی از محرک اولیه، سیکل خنک کن و روغن روغنکاری ، شناسایی شده و با قرار دادن مبدل های حرارتی ، گرمای اتلافی بشکل حرارت با دمای باال (حرارت قابل استفاده) بازیافت می شود. با فراهم شدن امکان استحصال حرارت اتلافی در سیستم تولید مشترک برق و حرارت خصوصیات منحصربفرد این سیستم بدست می آید.

دستگاهCHP بیشترین بهره وری در مصرف انرژی سوخت را دارد . به گونه ای که متوسط راندمان یک مولد برق در حدود ۳۵ ٪ و متوسط راندمان یک بویلر ۹۰ ٪ است. در حالیکه یک سیستم CHP با تولید هر دوی این محصولات راندمانی بیش از ۸۵ ٪ دارد. یعنی راندمان الکتریکی آن حدود ۳۵ ٪ و راندمان حرارتی (منظور از راندمان حرارتی عبارتست از انرژی حرارتی تولید شده به انرژی سوخت مصرفی) ۵۰ ٪ است. از طرف دیگر در مقایسه با سیستم های تولید برق و تولید حرارت متشابه رایج که بصورت مجزا هستند ، حدود ۳۵ ٪سوخت کمتری مصرف می کند.



شکل (۲۲) شماتیک سیستم CHP

طرح های انرژی
صحه گذاری
اندازه گیری و

سیستم های گرمایشی

سیستم حرارت مرکزی

سیستم حرارت مرکزی یکی از سیستم های گرمایشی است که وظیفه تامین گرمای مورد نیاز ساختمان را به عهده دارد. استفاده از این سیستم رایج ترین روش گرمایشی است که کارایی قابل توجهی در ساختمان های بزرگ داشته و گرمای دلپذیری را در محیطی امن برای ساکنین به ارمغان می آورد. در گذشته به دلیل عدم نصب تاسیسات گرمایشی، در اکثر مکان ها از بخاری به عنوان منبع گرما استفاده میشد اما در حال حاضر با پیشرفت تکنولوژی و تمایل افراد به داشتن خانه های پاک و عاری از هر گونه آلودگی، سیستم حرارت مرکزی رایج شده است. وسایل گرمایشی مانند بخاری و شومینه به دلیل ایجاد دوده باعث سیاه شدن دیوار و سقف میشوند، از این رو در ساختمان های مدرن امروزی کسی تمایل به استفاده از این وسایل ندارد و افراد به دنبال سیستم های گرمایشی هستند که هوای پاک و آرامش را به خانه ها ببخشند. عملکرد سیستم حرارت مرکزی بدین گونه است که حرارت ایجاد شده به وسیله یک سیال وارد وسایلی نظیر یونیت هیتر، شوفاژ، فن کویل های زیرزمینی و کنوکتور شده و در قسمت های مختلف ساختمان پخش می‌شود.

وقتی صحبت از حرارت مرکزی می شود منظور این است که حرارت در خارج از ساختمان در محلی مانند موتورخانه تولید و با استفاده از سیستم لوله کشی به فضای داخل هدایت می‌شود. این روش گرمایشی اصولاً در ساختمان های بزرگ مورد استفاده قرار می گیرد. این سیستم مورد تایید مهندسین متخصص در حوزه تاسیسات ساختمانی است و مزایای بیشماری برای ساختمان به همراه دارد. از جمله مزایای سیستم های حرارت مرکزی می توان به موارد زیر اشاره نمود.

- تجهیزات سیستم های مرکزی اصولاً بزرگ هستند و در موتورخانه ساختمان تعبیه می شوند.

- در این سیستم ها از انواع سوخت ها مانند برق، گاز، گازوئیل، زغال سنگ، انرژی خورشیدی و ... استفاده می شود.

- در صورت نصب درست سیستم های جانبی، تجهیزات و کنترل گرهای خودکار این سیستم در کاربردهای مختلف گرمای مورد نیاز ساختمان را فراهم می کند.

- در این سیستم از تجهیزات بزرگ اما با تعداد محدود استفاده می شود و همین امر هزینه های تعمیر و نگهداری سیستم را پایین می آورد و از نظر اقتصادی مقرون بصرفه است.

- قرار گرفتن تجهیزات این سیستم در موتورخانه از ایجاد سر و صدا در مکان هایی که افراد حضور دارند می کاهد و در نتیجه تولید صدا و ارتعاشات در موتورخانه بوده و به بیرون آن منتقل نمی شود.

- چند منبع انرژی را میتوان به صورت ترکیبی یا مجزا در این سیستم ها به کار برد در نتیجه تامین سوخت برای این سیستم ها به آسانی انجام می شود.

- نسبت به بخاری های گازی یا برقی، استفاده از سیستم حرارت مرکزی مقرون بصرفه تر است.

- نصب نادرست دودکش برای برخی از وسایل گرمازا ممکن است خطری نظیر خفگی برای انسان ایجاد کند اما این سیستم ایمن است.

- تجهیزات این سیستم استاندارد هستند و همین امر امکان استفاده از تجهیزات نامناسب را به حداقل می رساند.

انواع سیستم حرارت مرکزی

سیستم حرارت مرکزی آب داغ

در این نوع سیستم، تامین گرمای مورد نیاز ساختمان از طریق آب گرم فراهم می شود. عملکرد این سیستم بدین گونه است که آبی که توسط دیگ گرم شده با عبور از لوله کشی گرمای خود را از طریق رادیاتور یا وسایلی که در خانه نصب شده اند به محیط منتقل می کند. وقتی این آب گرمای خود را از دست می‌دهد و دمای آن کمتر از دمای اولیه می شود، به دیگ باز می گردد و مجدداً داغ می شود. در برخی سیستم های حرارت مرکزی آب داغ، آب در دیگ های بخار تبدیل به بخار می شود و بخار گرمای مورد نیاز ساختمان را فراهم می کند. این بخار بعد از اینکه سرد شد در رادیاتور تبدیل به آب می شود. البته از این روش گرمایشی در خانه های امروزی به ندرت استفاده می شود. دیگ هایی که برای داغ کردن آب استفاده می‌شوند سوخت خود را از طریق نفت یا گاز شهری تامین می کنند. این دیگ ها از جنس فولاد بوده و دارای پره هایی هستند که آب در آنها جریان دارد. گرمادهی به آب توسط یکسری مشعل که با سوخت مایع کار می کنند، صورت می گیرد. در مکان هایی که امکان دسترسی به گاز وجود دارد از گاز استفاده می شود و در مکان های دیگر گازوئیل یا نفت سیاه به عنوان سوخت به کار می روند. سیستم حرارت مرکزی آب داغ در مراکز صنعتی و مکان هایی که تاسیسات بزرگ دارند به کار می رود. در این سیستم از لوله کشی و پمپ آب برای هدایت آب به سمت رادیاتورها استفاده می شود. کنترل گرهایی نظیر ترموستات، انواع شیرها و آکواستات میزان دمای آب و جریان آن را تنظیم می کنند. استفاده از این کنترل گرها ممکن است هزینه بردار باشد اما باید از تعداد بیشتری از آنها در قسمت های مختلف خانه استفاده شود. در دیگ های جدید امروزی، این کنترل گرها نصب شده اند و جزء اجزاء استاندارد به شمار می آیند اما در صورت نیاز و برای بهینه سازی مصرف انرژی می توان اجزای دیگر را نیز به آنها افزود. در سیستم حرارت مرکزی آب داغ استفاده از دیگ های کندانسوری به نسبت دیگ های بدون کندانسور رایج تر است زیرا بازدهی آنها بالاتر می باشد.

سیستم حرارت مرکزی هوای گرم

عملکرد این سیستم بدین نحو است که نفت یا گاز در ترکیب با هوا درون یک کوره مشتعل می شوند. این شعله ها منجر به گرم شدن مبدل فلزی حرارتی می شوند و در نتیجه گرما به هوای اطراف منتقل می گردد. هوای گرم شده از طریق فن به سمت مبدل گرمایی رفته و وارد کانال ها می شود. سپس از راه دریچه هایی که در قسمت های مختلف خانه تعبیه شده اند وارد اتاق ها شده و هوا را گرم می کنند. محصولاتی که به دلیل احتراق درون کوره ایجاد می شوند توسط لوله به بیرون ساختمان می روند. در کوره های امروزی یک فن داخلی برای خروج گازهای کنار مبدل تعبیه شده است و آنها را به بیرون هدایت می کند. در حال حاضر نوع جدیدی از کوره ها به نام کوره های چگالشی ساخته شده اند که گرمای از دست رفته در حین خروج را بازیابی می کنند. کندانسوری که در این کوره ها وجود دارد این گازها را به دمای زیر ۶۰ درجه سانتی گراد رسانده و آنها را سرد می کند. کنترل این سیستم حرارتی توسط ترموستات صورت می گیرد. اصولاً از یک ترموستات در سیستم حرارت مرکزی هوای گرم استفاده می شود اما در بعضی از سیستم های گرمایشی، کنترل گرهای داخلی برای کنترل ایمنی دستگاه به کار برده می شوند.

سیستم حرارت مرکزی پمپ حرارتی

پمپ حرارتی از جمله سیستم های تهویه هوا است که عملکردی دو جانبه دارد. یک سیستم تهویه در فصل تابستان هوای گرم را از محیط داخل گرفته و به محیط بیرون منتقل می کند. پمپ حرارتی اینکار را برعکس انجام می دهد بدین صورت که توسط یک سیستم الکتریکی گرما را از هوای بیرون می گیرد و به داخل ساختمان منتقل می کند. سیستم های حرارت مرکزی که با

پمپ حرارتی کار می کنند از جریان اجباری هوای گرم برای گرم نمودن ساختمان استفاده می نمایند. پمپ های حرارتی در دو نوع تولید می شوند. یک نوع آنها با منبع هوا کار می کند بدین معنا که در فصول سرما از هوای بیرون از ساختمان به عنوان منبع گرما و در فصول گرم از آن برای تخلیه گرما بهره می برند. نوع دیگری از پمپ ها وجود دارند که به مبدل های زمینی یا پمپ های زمین گرمایی معروف هستند. گرمای مورد نیاز این پمپ ها از زیرزمین گرفته می شود. هزینه پمپ های حرارتی با منبع هوا پایین و نصب آنها نیز ساده تر است، از این رو استفاده از آنها بیشتر رواج دارد. در مقابل بازدهی پمپ های زمینی بالاتر است و افرادی که می خواهند خانه ای گرم داشته باشند و از نظر تامین گرما راحت باشند از پمپ های حرارتی با منبع زمینی استفاده می کنند. سیستم های حرارت مرکزی که با این پمپ ها کار می کنند به یک مدار بسته نیاز دارند تا گرما را تبدیل کنند اما پمپ های حرارتی با منبع هوا مانند یک سیستم تهویه مرکزی نصب شده و کار می کنند. این مدار در شیارهای کم عمق و مسیرهای افقی در زیرزمین قرار می‌گیرد.

شکل (۲۳) حرارت مرکزی

موتورخانه

سیستم گرمایشی موتورخانه از سیستم‌های تاسیساتی و گرمایش مرکزی است. موتورخانه معمولا در آپارتمان‌هایی به کار می‌رود که بیشتر از ۱۲ واحد دارند. در این سیستم آب در موتورخانه گرم می‌شود و از طریق سیستم گرمایشی شوفاژ به واحدها منتقل می‌شود. آب در لوله‌های هر واحد می گردد و فضای خانه را گرم می‌کند.

بنابراین اصلی ترین تجهیزات وابسته به موتورخانه را نصب رادیاتور شوفاژ از گذشته و همین طور سبک جدید سیستم‌های گرمایشی مثل رادیاتور قرنیزی، گرمایش از کف و انواع پکیج تشکیل داده‌اند.شناخت لوازم و نحوه عملکرد موتورخانه در هنگام ضرورت رفع عیب و تعمیر موتورخانه و تجهیزات وابسته به آن امری ضروری است.

بنابراین بررسی طرز کار موتورخانه در هنگام نصب وسایل گرمایشی، تعمیر مشعل گازی موتورخانه، سرویس و تعمیر شوفاژ، رفع مشکلات جانبی مثل هواگیری منبع دوجداره موتورخانه و در نهایت جلوگیری از دوده شوفاژ و موارد مشابه تعمیر و نگهداری این وسایل تاثیر بسزایی دارد.

مزایای موتورخانه

هنگام مقایسه سیستم‌های سرمایش و گرمایش و بین انواع سیستم‌های گرمایشی خانگی، موتورخانه مانند بخاری از لحاظ انرژی دارای بهره‌وری مناسبی است. همچنین برخلاف آن فضای زیادی را اشغال نمی‌کند. موتورخانه و شوفاژ در کنار هم شاید یک وسیله گرمایشی لوکس به شمار نیاید، اما توانایی بسیار خوبی در گرم کردن واحدهای مسکونی دارد.

معایب موتورخانه

افراد زیادی گرمایش مرکزی به وسیله موتورخانه را بهترین سیستم گرمایشی منزل و بهترین گرمایش برای خانه می‌دانند، اما این وسیله معایبی نیز دارد. نیاز به فضایی مجزا، عدم انتقال یکنواخت حرارت و نیاز به لوله‌کشی زیاد در واحدها از مشکلات موتورخانه است.

همچنین، هزینه انرژی بین ساکنان مجتمع تقسیم می‌شود و در نتیجه، برای مصرف استقلال ندارید. امروزه پکیج‌ها در میان انواع سیستم سرمایش و گرمایش ساختمان در کنار سیستم گرمایشی شوفاژ، جایگزین موتورخانه شده‌اند و بهترین سیستم گرمایشی منزل در مقایسه با آن به شمار می‌آیند.

سیستم گرمایش موضعی – بخاری ها

بخاری، بیشتر برای گرمایش بخش محدودی از فضای ساختمان، کاربرد موثر دارد. به کارگیری بخاری در نقاط مختلف منزل، قابلیت انعطاف بیشتری از نظر بهینه سازی مصرف سوخت دارد .در انتخاب بخاری باید به عواملی از قبیل ایمنی، مصرف کم، هزینه نصب مناسب، رده بالاتر در برچسب انرژی، مطابقت با استانداردهای زیست محیطی و تناسب ظرفیت و اندازه وسیله با فضا توجه نمود. بخاری های گازی و نفتی بدون دودکش تا حد زیادی مطابق با معیار و الگوی صحیح مصرف هستند. در مواردی که مایل به استفاده از وسایل گرمایشی جانبی هستید، استفاده ازانواع بخاری های بدون دودکش توصیه می شود .این بخاری ها را می توان در هر جایی از منزل و بدون هیچ محدودیتی نصب کرد، البته توجه داشته باشید، ظرفیت بخاری ها نباید بیش از نیاز فضای مورد نظر انتخاب شوند. توجه کنید که بالا بودن ظرفیت دستگاه ها تضمینی بر افزایش بازدهی آن ها نمی باشد و بهتر است از وسایل با اندازه مناسب و زمان کار طولانی تر استفاده شود.

۱- بخاری های گازسوز دودکش دار ۲- بخاری های گازسوز بدون دودکش ۳- بخاری های نفت سوز راندمان بالا

مزایای بخاری

از لحاظ مصرف انرژی، بخاری‌ها بهره‌وری بالایی دارند (نوع جدید) و از هدر رفتن گرمای تولید شده جلوگیری می‌کنند. قیمت مناسب، راه اندازی آسان و هزینه پایین نگهداری و تعمیر، همه از مواردی هستند که بخاری را در میان انواع سیستم سرمایش و گرمایش ساختمان و سیستم‌های تاسیساتی، به بهترین گرمایش برای خانه یا حداقل یکی از بهترین‌ها تبدیل کرده است.

معایب بخاری

بخاری‌ها فضای زیادی را نسبت به جدیدترین سیستم گرمایشی ساختمان (مثلا گرمایش از کف یا سیستم گرمایش از سقف خانگی) اشغال می‌کنند. همچنین اگر بخاری درست نصب نشود، خطر بروز گازگرفتگی را افزایش می‌دهد.مواجهه با مشکلاتی مثل علت سوت کشیدن بخاری، خاموش شدن ناگهانی و مواردی از این قبیل که گاها با خطراتی همراه بوده استفاده از این وسیله را تا حدودی با دردسرهایی همراه کرده است.

البته این مشکل جدی با وجود بخاری‌های برقی-گازی تا حد زیادی رفع شده است؛ هر چند که این مدل قیمت بالاتری دارد. یک مشکل دیگر در استفاده از بخاری به عنوان سیستم گرمایشی منزل، سیاه شدن دیوار و وسایل نزدیک به آنهاست.

پکیج

در ادامه معرفی انواع سیستم‌های گرمایشی خانگی به یکی از رایج‌ترین سیستم‌های گرمایشی منزل می‌رسیم: پکیج. موتورخانه و پکیج در میان انواع سیستم سرمایش و گرمایش ساختمان و سیستم‌های تاسیساتی بیشترین شباهت را دارند. در سیستم موتورخانه از یک مخزن بزرگ برای همه واحدها استفاده می‌شود؛ ولی در سیستم گرمایشی پکیج، یک مخزن کوچک در هر واحد قرار می‌گیرد.

آشنایی با مزایا و معایب پکیج علاوه بر اینکه انتخاب سیستم گرمایشی را سهولت بخشیده، در روند راه اندازی و نصب پکیج و همین طور تعمیر پکیج تاثیر بسزایی دارد.

مزایای پکیج

استفاده از سنسورهای هشدار دهنده مطمئنا پکیج را در میان انواع سیستم‌های گرمایشی خانگی و سیستم‌های تاسیساتی به یکی از ایمن‌ترین گزینه‌ها تبدیل می‌کند. همچنین به دلیل اینکه به کمک پکیج و سیستم گرمایشی شوفاژ هر واحد می‌تواند دما را به صورت مستقل تنظیم کند، بهره‌وری آن افزایش پیدا می‌کند.

سیاه نکردن دیوار و هدر نرفتن آب نیز یکی دیگر از مواردی است که این سیستم را تبدیل به یکی از گزینه‌های بهترین گرمایش برای خانه و بهترین سیستم گرمایشی منزل می‌کند (زیرا آب در آشپزخانه و حمام استفاده می‌شود).

معایب پکیج

حقیقت این است که عیب خاصی را نمی‌توان به سیستم گرمایشی پکیج نسبت داد. انرژی مصرفی پکیج و هزینه آن شاید بالا باشد؛ اما حذف مسیر لوله‌کشی آب، حذف پمپ آب و استقلال در مصرف آن را تا حد زیادی جبران می‌کند. همچنین، هزینه تعمیر و نگهداری این سیستم از موتورخانه کمتر و تعمیر آن نیز ساده‌تر است.

بنابراین در میان تمام مدل‌های سیستم گرمایشی جدید منزل، پکیج و سیستم گرمایشی شوفاژ را می‌توان بهترین گرمایش برای خانه و بهترین سیستم گرمایشی منزل (یا حداقل یکی از بهترین‌ها) دانست. پکیج در میان انواع سیستم سرمایش و گرمایش ساختمان و سیستم‌های تاسیساتی بهترین جایگزین برای سیستم موتورخانه نیز است.

شومینه

نشستن در مقابل شومینه، کتاب خواندن و لذت بردن از یک نوشیدنی گرم در یک روز سرد حداقل یکبار از ذهن همه ما گذشته است. نصب شومینه که یک وسیله گرمایشی لوکس و زیبا به حساب می‌آید و نقش مهمی در دکوراسیون داخلی و ارتقا آن دارد.

بنابراین انواع شومینه که با عناوینی مثل شومینه هیزمی، سنگی و موارد مشابه طراحی وساخته شده نیز با مزایا و معایبی همراه است. جهت سرویس و تعمیر شومینه آشنایی با نحوه عملکرد و همین طور ویژگی‌های ساختاری آن تاثیر بسزایی در استفاده بهینه از این وسیله دارد.

مزایای شومینه

اگر به‌طور خلاصه بخواهیم بگوییم، تنها نکته مثبت شومینه به عنوان یک سیستم گرمایشی خانگی در زیبایی آن خلاصه می‌شود!

معایب شومینه

هنگام مقایسه سیستم‌های سرمایش و گرمایش، خواهید دید شومینه انرژی را به شدت هدر می‌دهد، مصرف بالایی دارد و خانه را نیز نمی‌تواند به خوبی گرم کند. همچنین، احتراق شومینه در فضای باز صورت می‌گیرد و در نتیجه استفاده از آن خطر آتش‌سوزی دارد. با روشن کردن شومینه، هوای سرد از دودکش آن وارد و هوای گرم از آن خارج می‌شود و عایق‌بندی خانه نیز نمی‌تواند مشکلات آن را کاملا حل کند. بهتر است این وسیله گرمایشی لوکس را فراموش کنید و به دنبال سیستم گرمایشی بهینه‌تری در میان انواع سیستم‌های گرمایشی خانگی باشید.

سیستم گرمایشی قرنیزی

نصب رادیاتور قرنیزی به عنوان یک وسیله گرمایشی لوکس در میان سیستم‌های تاسیساتی، جایگزین خوبی برای سیستم گرمایشی شوفاژ و گرمایش از کف بوده و معایب هیچ یک از این دو را ندارد. این سیستم گرمایشی جدید منزل حتی می‌تواند با انرژی و آبگرمکن خورشیدی نیز کار کند. در واقع سیستم گرمایشی قرنیزی و رادیاتورهای قرنیزی به نحوی طراحی شده‌اند که می‌توانند با این منابع انرژی با کارایی عالی کار کنند.

مزایای سیستم گرمایشی قرنیزی

سیستم گرمایش از طریق قرنیز دیوار نصب دشواری ندارد، کاراست و ابعاد کوچکی نیز دارد. صرفه‌جویی در مصرف انرژی، کاهش لوله‌کشی تاسیسات، انتقال گرما از پایین‌ترین سطح و سرعت در گرمایش، و عرضه در طرح‌ها و رنگ‌های مختلف، همه سیستم گرمایشی قرنیزی را برای برخی واحدها (و حتی اداره‌ها و ساختمان‌های بزرگ) به گزینه‌ای قابل توجه برای بهترین گرمایش برای خانه و بهترین سیستم گرمایشی منزل تبدیل کرده است.

معایب سیستم گرمایشی قرنیزی

سیستم گرمایش از طریق قرنیز دیوار، دیوارهای بیرونی را بیشتر از هر قسمت دیگری در خانه گرم می‌کند. سیستم گرمایشی قرنیزی نیز محل قرار دادن وسیله‌ها را محدود می‌کند؛ مثلا تلویزیون که در برابر گرما بسیار آسیب‌پذیر است. هزینه بالای مدل الکتریکی این وسیله گرمایشی لوکس نیز یکی دیگر از مشکلات سیستم گرمایشی قرنیزی است.

شکل (۲۴) سیستم گرمایشی قرنیزی

سیستم گرمایش تابشی

این تکنولوژی برگرفته از بطن طبیعت و نحوه گرمایش زمین توسط خورشید می باشد. انرژی خورشید پس از طی مسافت زیاد در برخورد با زمین به گرما تبدیل شده ولی فضای بین خورشید تا زمین به دلیل ضریب جذب پایین، این انرژی را جذب نمی‌کند. سابقه استفاده ازسیستم های گرمایش تابشی (Radiant Heating) یعنی روشی که در آن گرما بدون نیاز به واسطه‌ای مانند هوا انتقال می یابد- به دهه ۱۹۵۰میلادی باز می‌گردد

در این روش دستگاه مولد گرما، یک مشعل گازسوز یا گازوئیل سوز است که با گرم کردن (افزایش دما) لوله ها، آنها را به تابش وا می‌دارد. به کمک یک بازتاب دهنده (رفلکتور) پرتوهای تابش به سمت مکان مورد نظر گسیل داده می‌شوند تا پس از جذب بار دیگر به گرما تبدیل شوند. در این روش با پرهیز از گرم کردن جرم هوا (هوای محیط) در مصرف انرژی صرفه جویی شده و با حذف سرمایه گذاری برای موتورخانه‌های متداول در سیستم های گرمایشی سنتی (حرارت مرکزی) و کاهش هزینه تعمیر و نگهداری مربوطه، در هزینه . ها صرفه جویی می‌گردد.

مزایای گرمایش به روش تابشی مانند خورشید :

- امکان گرمایش یک منطقه خاص
- متمرکز کردن حرارت بر روی سطح زمین (کف سالن و محل کار پرسنل)
- بی‌نیازی از دمنده برای چرخش و جابجایی هوا
- کاهش شیب تغییرات دما از سقف تا کف زمین
- عدم ایجاد گرد و غبار در زمان گرمایش
- گرمایش محیط‌های سر باز و ورود هوای تازه به منطقه گرمایشی
- عدم نیاز به موتورخانه
- عدم نیاز به تاسیسات مانند بویلر ها، مشعل، لوله کشی، سیالات واسط (آب ،روغن و بخار)، گرم کننده‌ها، یونیت هیترها، - پمپ های سیرکولاسیون، شیرآلات کنترل، کانال عبور لوله‌ها، تابلوهای برق و غیره
- اینرسی حرارتی کمتر در کل سیستم
- امکان گرمایش یا منطقه خاص به دماهای مختلف
- حداقل سرویس سالیانه
- کاهش مصرف انرژی
- بازگشت سرمایه در کمتر از یک سال
- قرار گرفتن در بازه مشتریان کم مصرف سوخت و استفاده از سیاست‌های تشویقی دولت
- عدم اشغال فضای مفید کاری
- ایجاد دمای مورد نظر در کمترین زمان
- امکان گرم کردن فضاهایی با ارتفاع بلند و دهانه باز با کمترین هزینه
- راندمان بالای احتراق (بیشتر از ۹۰٪) و رعایت مسائل زیست محیطی
- استفاده از سیستم‌های پایش (مونیتورینگ) و برنامه‌پذیری بر حسب ساعات کار کارخانه
- کاهش آلودگی هوا در اثر چرخش هوا
- تامین گرمایش مطلوب با توجه به باز بودن درب‌ها

از آنجا که در سیستم گرمایش تابشی حرارت از طریق امواج مادون قرمز منتقل می‌شود، امکان جهت دادن به مسیر گرمایش وجود داشته و حرارت بیشتر در فضای نزدیک به کف و سایر مکان‌های مورد نیاز متمرکز می‌گردد.

مقایسه روش رایج گرمایش(هیتر یونیت) و گرمایش به روش تابشی

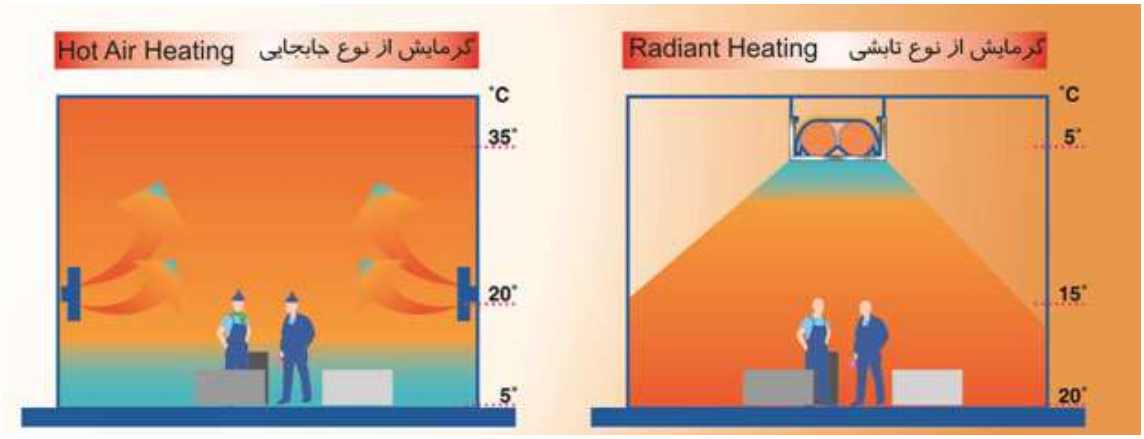
در سیستم گرمایش از طریق جابجایی هوای گرم، حرارت بیشتر در زیر سقف متمرکز شده و سطوح نزدیک به کف و محل فعالیت کارکنان از دمای مناسب برخوردار نخواهد شد. در نتیجه اتلاف انرژی از طریق سقف بسیار زیاد است.

حرارت از طریق تابش، جذب هوای محیط نمی‌شود و اتلاف حرارتی در اثر تعویض هوا بسیار ناچیز است. در صورتی که اتلاف حرارتی به علت حرکت هوای گرم و خروج آن از جداره‌ها، درها، پنجره‌ها و هواکش‌ها در سیستم جابجایی بسیار زیاد است.

امکان زون بندی و کنترل منطقه‌ای در سیستم گرمایش تابشی و قابلیت انعطاف زیاد این سیستم، امکان گرمایش در مناطق انتخابی طبق نیاز طراحی شده را ایجاد می‌نماید. در سیستم گرمایش جابجایی، امکان کنترل و جهت دهی به حرکت هوا وجود ندارد، در نتیجه هوای گرم به فضاهای ناخواسته نیز وارد شده و موجب افزایش مصرف و هزینه سوخت می‌گردد.

سیستم گرمایش تابشی باعث چرخش هوا نمی‌شود، در نتیجه آلودگی مواد معلق و غبار موجود در هوا به شدت کاهش یافته و در بهبود وضعیت بهداشتی مجموعه موثر است. اما گرمایش به روش جابجایی بستگی به حرکت هوای گرم داشته و در نتیجه در کارگاه‌های رنگ، صنایع غذایی و بسیاری از صنایع دیگر که حرکت هوا، گرد و غبار ناخواسته را موجب می‌گردد، از کیفیت شرایط محیط کار و محصول کاسته می‌شود.

حرارت منتقل شده از طریق سیستم گرمایش تابشی مستقیما کف، اشیاء و افراد واقع شده در مسیر را گرم می‌کند، بدون اینکه نیازی به گرم شدن کل محیط باشد. در نتیجه حرارت تابشی محیط را سریعتر گرم می‌کند. کوتاه شدن زمان گرمایش، صرفه جویی زیادی در انرژی و وقت دربر دارد. تسریع در آماده شدن محیط کار (Recovery Time) و عدم نیاز به روشن بودن سیستم گرمایش قبل و بعد از ساعت مفید کاری، از دیگر مزایای این سیستم است. در صورتی که گرم شدن محیط به روش جابجایی به کندی و پس از گرم شدن کل هوای موجود در محیط صورت می‌گیرد. علاوه بر این، امکان خاموش نمودن سیستم گرمایش در ساعات غیر کاری وجود نداشته و با وجود مصرف سوخت زیاد، مناطق نزدیک به محل کار(کف) دیرتر گرم می‌شود.



شکل (۲۵) مقایسه سیستم تابشی

کاهش مشکلات جنبی:

در سامانه های گرمایش تابشی، مشکلات متداول مرتبط با تأسیسات جانبی سامانه های گرمایش حرارت مرکزی مانند سختی آب، یخزدگی لوله ها، نشتی لوله ها و کانالها، عایقکاری و غیره وجود نداشته و از این نظر نیز خسارتی متوجه سامانه ی گرمایش تابشی نمیشود)مانند ترکیدگی لوله ها و انواع نشتیها

کاهش اثرات زیست محیطی:

سامانه های گرمایش تابشی به سه دلیل عمده اثرات منفی کمتری روی محیط زیست دارند:

۱- مصرف کمتر سوخت به ازای واحد سطح تحت گرمایش

۲- راندمان احتراق بالاتر نسبت به سایر سامانه ها میگردد.

۳- تخلیه ی هوا و محصولات احتراق با دمای کمتر در جو کره ی زمین که در نتیجه تأثیر کمتری بر افزایش آنتروپی کره ی زمین خواهد داشت .

سیستم گرمایش از کف

سیستم گرمایش از کف مربوط به سالیان دور است. زمانی که سوئدی‌ها برای گرم کردن خانه و محل زندگی خود از زغال گداخته زیر کف بهره می‌بردند. این سیستم بعدها با استفاده از جریان هوای گرم به زیر کف خانه‌های اروپایی از طریق یک بخاری بزرگ در زیرزمین یا موتورخانه پیشرفت شگرفی کرد. امروزه روش‌های زیادی برای راه‌اندازی این نوع از سیستم گرمایش وجود دارد.

به طور کلی به هر روشی که بتوان از طریق آن گرمایش را از طریق کف ساختمان به همه فضای آن انتقال داد، گرمایش از کف گفته می‌شود. این روش گرمایش به تازگی به خصوص برای ساکنان طبقه اول آپارتمان‌ها بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در ایران بیشتر سیستم‌های گرمایش از کف آبی هستند و آب گرم از طریق پکیج به داخل لوله‌های تعبیه شده در کف گردش پیدا می‌کند و باعث گرمایش فضا می‌شود.

سیستم گرمایش آبی

سیستم‌های گرمایش از کف به دو دسته آبی و برقی تقسیم می‌شوند. همان‌طور که در بالا به آن اشاره شد، سیستم‌های گرمایش از کف آبی از شبکه لوله‌های آب با ضخامت‌هایی کمتر از دیگر لوله‌های آب که در زیر پوشش کف ساختمان تعبیه شده‌اند و یک پکیج یا موتورخانه، تشکیل شده است. دمای آب توسط پکیج یا بویلر موتورخانه تنظیم می‌شود. با کم و زیاد کردن دمای آب می‌توان دمای محیط را هم کنترل کرد.

سیستم گرمایش از کف آبی در واقع شبیه یک رادیاتور بزرگ در کف ساختمان عمل می‌کند و می‌توان سیستم‌های گرمایش رادیاتور دیواری را با انجام برخی بازسازی‌ها و لوله‌کشی در کف ساختمان به سیستم گرمایش از کف آبی تبدیل کرد.

سیستم گرمایش برقی

سیستم‌های گرمایش از کف برقی هم از یک شبکه المنت و یک منبع برق (معمولاً شهری) تشکیل شده است. تنظیم دما در این نوع از سیستم گرمایش برقی معمولاً توسط یک سویچ که بر روی دیوار نصب است، انجام می‌شود و می‌توان آن را برای هر اتاق یا منطقه از ساختمان به دلخواه تغییر داد.

در گذشته برای اجرای سیستم برقی اقدام به المنت گذاری زیر پوشش کف ساختمان می‌کردند و سپس شبکه ایجاد شده را به یک منبع برق وصل می‌کردند و سیستم راه‌اندازی می‌شد ولی امروزه با پیشرفت تکنولوژی، فرش‌های المنت تهیه شده‌اند که می‌توان آن‌ها را زیرپوشش‌هایی مانند پارکت استفاده کرد و نیازی به بازسازی و استفاده از مصالح ساختمانی در اجرای آن‌ها نیست.

مزایای سیستم گرمایش از کف

سیستم گرمایش از کف روشی نوینی از گرمایش است که با توجه به مزایای زیادی که در پی داشته است روز به روز در حال گسترده شدن است. از این مزایا می‌توان به چند مورد زیر اشاره کرد.

- این نوع از سیستم گرمایش را می‌توان بهترین روش برای ایجاد گرمایش دانست.

- عمر مفید و بازده سیستم گرمایش بالا است و انرژی کمی مصرف می‌کند.

- این نوع از سیستم گرمایش، گرمایش مورد نیاز را در جای مورد نیاز تولید می‌کند.

- گرمایش در سیستم گرمایش از کف به طور یکنواخت‌تری نسبت به سایر روش‌های گرمایش در فضا صورت می‌گیرد.

- این سیستم باعث خشک ماندن کف و جلوگیری از تعریق آن در هنگام نفوذ هوای سرد می‌شود.

- هنگامی که این نوع از سیستم گرمایش در محلی اجرا شود سایر المان‌های دکوارتیو راحت‌تر جای گیری می‌کنند و فضا توسط رادیاتورها یا بخاری اشغال نمی‌شود.

معایب سیستم گرمایش از کف

علی‌رغم تمامی مزایای قابل توجهی که در خصوص این سیستم گرمایشی وجود دارد، معایبی نیز در خصوص آن مطرح شده است که چند مورد زیر از مهم‌ترین آن‌ها هستند.

این سیستم به تنهایی برای مناطق سردسیر جوابگو نیستند و در کنار آن‌ها باید از سایر روش‌ها مانند شومینه، بخاری، رادیاتور دیواری و ... بهره گرفته شود.

از زمان روشن کردن این نوع از سیستم گرمایش تا گرم شدن فضا، حدود ۲ روز طول می‌کشد که برای گرم کردن فضا در این مدت باید به روش‌های دیگر متوسل شد.

اگر یک مرحله از کار به خوبی انجام نشود و سیستم دچار نشتی یا خرابی شود باید کل کف کنده شود و خراب برطرف شود که بسیار پر هزینه است، درصورتی که عایق‌کاری استاندارد انجام نشود، گرمای تولید شده فرار می‌کند و موجب هدر رفت هزینه‌ها می‌شود.