



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

مرجع کامل طرح و اجرای

تأسیسات مکانیکی

(صنعت و ساختمان)



قابل استفاده مهندسين طراح، ناظر و مجريان، متقاضيان آزمون‌هاي نظام مهندسي و کارشناسی رسمی، دانشجویان و کلیه علاقمندان و دست‌اندرکاران تأسیسات مکانیکی

مؤلف: مهندس داریوش هادی زاده

سرشناسه	هادی زاده، داریوش، ۱۳۴۶ -
عنوان و نام پدیدآور	مرجع کامل طرح و اجرای تاسیسات مکانیکی (صنعت و ساختمان) ۱ /... / مولف داریوش هادی زاده.
مشخصات نشر	تهران: نوآور، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	۵۲۴ص:؛ ۲۹×۲۲س.م.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۵۶-۱
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	چاپ قبلی با عنوان "مرجع کامل تاسیسات (صنعت و ساختمان): گرمایش با آب، سیستم‌های بخار، هوارسانی، آب و آبرسانی..." "hsj lkjav ani".
یادداشت	چاپ چهارم.
عنوان دیگر	مرجع کامل تاسیسات (صنعت و ساختمان): گرمایش با آب، سیستم‌های بخار، هوارسانی، آب و آبرسانی...
موضوع	تاسیسات
موضوع	تاسیسات -- طرح و ساختمان
رده بندی کنگره	TH ۶۰۱۰/ه۱۶م۴ ۱۳۹۲
رده بندی دیویی	۶۹۶
شماره کتابشناسی ملی	۳۲۸۵۴۸۴

مرجع کامل طرح و اجرای تاسیسات مکانیکی (صنعت و ساختمان) - ۱

مهندس داریوش هادی زاده

نوآور

نسخه ۱۰۰۰

محمد رضا نصیرنیا

-

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۵۶-۱

مؤلف:

ناشر:

شمارگان:

ناظر چاپ:

نوبت چاپ:

شابک:



نمایشگاه دائمی و مرکز فروش:

نوآور: تهران - خ انقلاب، خ فخر رازی، خ شهیدای ژاندارمری
 نرسیده به خ دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶
 ۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ - ۶۶۴۸۴۱۹۱-۹۲

www.noavarpub.com

فروشگاه ۱: تهران خ انقلاب، نش خ ۱۲ فروردین پلاک ۱۳۱۰، کتابفروشی الیاس تلفن: ۶۶۹۵۵۸۷۸ - ۶۶۴۰۵۰۸۴
 فروشگاه ۳: تهران خ انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، جنب بانک ملت، پلاک ۱۲۱۲، کتابفروشی گوتنبرگ تلفن: ۶۶۴۰۲۵۷۹ - ۶۶۴۱۳۹۹۸
 فروشگاه ۲: تهران خ انقلاب، بین خ ۱۲ فروردین و اردیبهشت، پلاک ۱۳۱۲، کتابفروشی صانعی تلفن: ۶۶۴۰۹۹۲۴ - ۶۶۴۰۵۳۸۵
 فروشگاه ۴: اصفهان، م انقلاب، خ چهار باغ عباسی ابتدای خ سید علی خان، کتابفروشی مهرگان تلفن: ۰۳۱۱۲۲۱۳۷۵۱
 فروشگاه ۵: تبریز، خ امام، فلکه دانشگاه، اول خ دانشگاه، کتابفروشی علامه تلفن: ۰۴۱۱۳۳۴۱۶۶۹ - ۰۴۱۱۳۳۴۱۹۸۶

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فهرست مطالب

مقدمه	
بخش اول: گرمایش	
۱- انتخاب سیستم مناسب گرمایش ساختمان‌ها	۲-۳- طراحی موتورخانه
۱-۱- گرمایش مرکزی با آب (موتورخانه)	۳-۳- دیگ
۲-۱- گرمایش با شوفاژ دیواری (پکیج)	۴-۳- منابع انبساط
۳-۱- گرمایش با بخاری	۵-۳- الکترو پمپ‌ها
۴-۱- گرمایش با یونیت هیتر	۶-۳- لوله کشی
۵-۱- گرمایش با وسایل تابشی	بخش دوم: بخار - تولید و انتقال
۶-۱- گرمایش با هوا ساز	۱- بخار و کاربردهای آن
۷-۱- گرمایش با شومینه	۲- مقایسه انتقال حرارت توسط آب و بخار
۸-۱- گرمایش با پمپ حرارتی	۳- انواع بخار و مشخصات آن
۹-۱- گرمایش از کف	۱-۳- بخار اشباع
۱۰-۱- گرمایش با کوره هوای گرم	۲-۳- بخار اشباع خشک
۲- محاسبات بارهای گرمایی	۳-۳- بخار اشباع تر
۱-۲- بارهای گرمایشی و محاسبه آنها	۴-۳- بخار سوپرهیت
۳- موتورخانه‌های آب گرم و آب داغ	۵-۳- مشخصات بخار
۱-۳- شرح فلودیاگرام تولید آب داغ با منبع انبساط باز	۶-۳- بخار فلش
	۴- موتورخانه بخار
	۵- یک فلودیاگرام سیستم تولید بخار و شرح آن
	۶- دیگ‌های بخار

- ۶-۱- مشخصه دیگ‌های بخار و محاسبه ظرفیت آنها
- ۷- دی اریتور
- ۷-۱- دی اریتور چیست؟
- ۲-۷- انواع دی اریتور
- ۳-۷- محاسبه حجم دی اریتور
- ۴-۷- محاسبه ارتفاع نصب دی اریتور
- ۸- پمپ تغذیه دیگ بخار
- ۹- مخزن کندانس و چاله کندانس
- ۹-۱- چاله کندانس چیست؟
- ۱۰- پمپ کندانس
- ۱۱- لوله‌کشی بخار
- ۱۱-۱- لوله‌ها (جنس و استاندارد)
- ۱۱-۲- قطره‌های استاندارد لوله‌های بخار
- ۱۱-۳- تعیین سایز لوله‌های بخار و کندانس
- ۱۱-۴- نکات اجرایی
- ۱۱-۵- تست سیستم لوله‌کشی
- ۱۲- تله‌های بخار
- ۱۲-۱- تله بخار چیست؟
- ۱۲-۲- انواع تله بخار
- ۱۲-۳- مشخصه انواع تله‌های بخار و مقایسه آنها
- ۱۲-۴- پارامترهای مهم در انتخاب تله بخار
- ۱۲-۵- محاسبه و انتخاب تله بخار برای مصارف گوناگون
- ۱۲-۶- محل نصب تله‌های بخار و نکات اجرایی
- ۱۲-۷- روشهای تست تله‌های بخار
- ۱۳- مبدل‌های بخار
- ۱۴- بلودان تانک و فلش تانک
- ۱۵- سپریتور
- ۱۶- کیفیت آب سیستم بخار
- ۱۷- سوخت و مخازن سوخت مایع
- بخش سوم: هوارسانی و تعویض هوا
- ۱- هوا و مشخصات آن
- ۱-۱- مشخصات هوای داخل (IQA)
- ۲-۱- آلاینده‌های هوا
- ۲- فیلتراسیون هوا
- ۲-۱- فیلتراسیون هوای محیط
- ۲-۲- فیلتراسیون هوای صنعتی
- ۳-۲- انواع فیلترها
- ۴-۲- پارامترهای طراحی و انتخاب فیلترها
- ۵-۲- مشخصه‌های فیلترها
- ۳- تعویض هوا
- ۳-۱- هدف از تعویض هوا
- ۳-۲- تعویض هوای طبیعی ساختمانهای مسکونی
- ۳-۳- تعویض هوای مکانیکی
- ۴- هواساز
- ۴-۱- نقشه‌های جزئیات اجرایی هواساز
- ۴-۲- جدول مشخصه هواساز
- ۴-۳- محاسبات و انتخاب هواساز

- ۵- کانال کشی
- ۱-۵- نکات لازم در طراحی کانال کشی
- ۲-۵- عایق کاری کانالها
- ۳-۵- روش های کانال کشی
- ۶- فن ها و بادزن ها
- ۱-۶- دسته بندی بادزن ها
- ۲-۶- انواع بادزن ها
- ۳-۶- پارامترهای مهم در انتخاب بادزن
- ۴-۶- قوانین بادزن های سانتریفوژ
- ۵-۶- محاسبه توان بادزن ها
- ۶-۶- تصحیحات جوی
- ۷- انواع دریچه ها
- ۱-۷- دریچه ساده با تنظیم کننده مقدار هوا
- ۲-۷- دریچه های نوع رفت ساده
- ۳-۷- دریچه های رفت هوا نوع سققی
- ۴-۷- دریچه های رفت هوا، خطی شکافدار
- ۵-۷- دریچه های برگشت و تخلیه هوا
- ۸- نکات اجرایی
- ۱-۸- دهانه های هوای دریافتی از بیرون
- ۲-۸- دهانه های تخلیه هوا
- ۳-۸- نکات اجرایی در ساخت و طراحی و مونتاژ
- ۹- چک لیست کنترلی

بخش پنجم: فاضلاب و آب باران ساختمان

- ۱- فاضلاب
- ۱-۱- انواع فاضلاب
- ۲-۱- روش های جمع آوری و دفع فاضلاب
- ۳-۱- لوله کشی فاضلاب
- ۲- هواکش فاضلاب و لوله کشی آن
- ۱-۲- مصالح لوله کشی هواکش

بخش چهارم: آب و آبرسانی

- ۱- آب
- ۱-۱- تعاریف
- ۲-۱- مشخصات آب آشامیدنی
- ۳-۱- آزمایشات آب

تلفن: ۰۲۱-۸۴۹۱۹۱۱۱

- ۲-۲- لوله کشی هواکش
۳-۲- هواکش خشک
۴-۲- هواکش تر
۵-۲- هواکش مداری
۶-۲- نکات اجرایی
۷-۲- تعویض هوای حمام و توالت
۸-۲- چک لیست کنترلی فاضلاب و هواکش فاضلاب
۳- لوازم بهداشتی، جزئیات اجرایی و مقررات
- ۱-۳- دوش
۲-۳- وان
۳-۳- توالت شرقی
۴-۳- توالت فرنگی
۵-۳- دستشویی و روشویی
- ۳-۶- سینک آشپزخانه
۳-۷- جزئیات استقرار لوازم بهداشتی
۳-۸- چک لیست کنترلی لوازم بهداشتی
۴- آب باران
۴-۱- لوله کشی و محاسبات
۴-۲- مصالح لوله کشی
۴-۳- مقررات و نکات اجرایی
- بخش ششم: پیوست
نمایه
منابع

نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

مقدمه

تأسیسات یکی از شاخه‌های مهم مهندسی است که بسیار گسترده و عمیق می‌باشد و در برگیرنده تخصص‌های زیادی، اعم از گرمایش، تبرید، بخار، آب، گاز، فاضلاب، تهویه مطبوع، انواع لوله‌کشی و... چه در بخش صنعت و چه در بخش ساختمان می‌باشد تأسیسات تلفیقی از علوم مختلف مهندسی مانند انتقال حرارت، مکانیک سیالات، ترمودینامیک، سوخت و احتراق، الکتریسیته، شیمی، متالورژی و... می‌باشد. متأسفانه عدم آگاهی و اشراف بر قلمرو این رشته و تأثیر آن بر تحمیل هزینه‌ها و ایجاد خسارات مالی (و حتی جانی) فراوان و آلودگی محیط زیست باعث شده که رویکرد مطلوبی نسبت به آن صورت نگیرد. در حالیکه می‌بینیم بعد از احداث یک ساختمان (صنعتی، تجاری، مسکونی و...) بیشترین مشکلات و هزینه‌های مربوطه در این بخش است که ظهور می‌کند. لذا جا دارد در این عرصه علاوه بر تدوین کتب و مقررات و برگزاری دوره‌های آموزشی بسترهای قانونی و فرهنگی لازم نیز ایجاد شود. در این کتاب سعی شده است موارد مورد نیاز یک مهندس مکانیک ساختمان در زمینه‌های طراحی، اجراء، نظارت و در برخی موارد راهبری و نگهداری و تعمیرات حتی المقدور پرداخته شود. این کتاب حاصل سال‌ها تلاش اینجانب در عرصه‌های مختلف تأسیسات و آموزش آن می‌باشد و در آن بصورت مبسوطی به مباحث مطروحه پرداخته شده است. مقررات و قوانین همراه با مثال‌های حل شده فراوانی با شکل‌ها و تصاویر مربوطه آورده شده است که امید است بتواند کمک به خوانندگان نموده و پاسخگوی بخشی از مشکلات موجود در این زمینه باشد. و طبیعتاً خالی از اشکال نیست لذا از خوانندگان عزیز درخواست می‌گردد نقطه نظرات، پیشنهادات و انتقادات خود را به دفتر انتشارات ارائه نمایند تا انشاءالله در چاپ‌های آتی اعمال شوند در خاتمه از مدیریت محترم انتشارات نوآور آقای مهندس علی‌رضا نصیرنیا بخاطر زحمات فراوان در چاپ و انتشار این کتاب تشکر و قدردانی می‌کنم هم چنین از خانواده‌ام که در تدوین این کتاب به دلیل صرف وقت بسیار، حوصله بخرج داده‌اند تشکر می‌کنم.

داریوش هادی‌زاده

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱



بخش اول

گرمایش

۱- انتخاب سیستم مناسب گرمایش ساختمان‌ها

روش‌های گوناگونی جهت گرمایش ساختمان‌های مسکونی، اداری، صنعتی، تجاری و... وجود دارد که در این قسمت به بررسی برخی از آنها پرداخته می‌شود. در هر صورت شرایط آسایش از نظر دما، رطوبت نسبی، سرعت هوا و تابش بایستی تأمین شود.

۱-۱- گرمایش مرکزی با آب (موتورخانه)

یکی از مناسب‌ترین روش‌ها برای گرمایش ساختمان‌های مسکونی و غیر مسکونی روش حرارت مرکزی با آب می‌باشد. در این سیستم یک موتورخانه مرکزی وجود دارد که آب گرم سیرکولاسیون دیگ، جهت تأمین گرمایش ساختمان توسط پمپ به قسمتهای مختلف پمپاژ می‌شود، یکی از محاسن این روش امکان تأمین هم‌زمان گرمایش و آب گرم مصرفی ساختمان است که توسط مبدل (کوئیلدار، صفحه‌ای، دوجداره و یا لوله و پوسته) در موتورخانه انجام می‌شود. هزینه اولیه اجرای موتورخانه در مقایسه با سایر سیستم‌ها خیلی زیاد نیست ولی هزینه اپراتوری و مصرف انرژی آن در مقایسه با دیگر سیستم‌ها مثلاً سیستم شوفاژ دیواری (پکیج) کمتر است. ساختمان باید فضای مناسب برای احداث موتورخانه داشته باشد. از دیگر محاسن موتورخانه مرکزی این است که در مناطقی که گاز کشی نشده است و یا در مواقعی که امکان کاهش فشار و یا قطع گاز وجود دارد موتورخانه می‌تواند (در صورتیکه مشعل آن دوگانه‌سوز باشد) روشن باشد. در این سیستم تنها دیگ‌ها دارای دودکش هستند از دیگر مزایای این روش امکان استفاده از سیستم لوله‌کشی گرمایش جهت خنک کاری ساختمان در تابستان (در صورتی که سیستم لوله‌کشی بدین منظور محاسبه شده باشد) وجود دارد. پیشنهاد می‌شود در ساختمان‌های بیش از ۱۰ واحد آپارتمانی و نیز ساختمان‌های ویلایی بیش از ۲۵۰ متر مربع از سیستم حرارت مرکزی استفاده شود. این سیستم برای سالن‌ها، و فضاهایی که ارتفاع فضا یا اطاق کمتر از ۴ متر است مناسب است.

۲-۱- گرمایش با شوفاژ دیواری (پکیج)

در این سیستم هم‌زمان گرمایش و آبگرم مصرفی ساختمان توسط موتورخانه کوچکی که بصورت یکپارچه و پکیج در آمده و در داخل و یا محدوده فضای مورد نظر نصب می‌شود، تأمین می‌شود از مهمترین مزایای این روش استقلال سیستم گرمایشی واحدها از موتورخانه مرکزی و از همدیگر می‌باشد. از معایب این سیستم تأمین هوای احتراق از فضایی که پکیج در آن نصب شده است می‌باشد که در فضاهای کوچک و درزبند ممکن است باعث کمبود اکسیژن و خفگی شود (البته در سالهای اخیر نوعی از پکیج ساخته شده که تأمین هوای احتراق و تخلیه گازهای احتراق آن هم‌زمان توسط یک دودکش دوجداره از بیرون از فضای نصب پکیج انجام می‌شود)

از دیگر معایب این روش، دودکش مستقل برای هر پکیج است که در این صورت در ساختمان‌های مسکونی با تعداد آپارتمان‌های زیاد تعداد دودکش‌ها نیز زیاد خواهد شد و محدودیت‌های اجرایی را به دنبال خواهد داشت ضمن اینکه در این حالت مصرف انرژی نسبت به سیستم حرارت مرکزی بیشتر خواهد شد علاوه بر این به دلیل نصب در فضای داخلی واحدها حجمی از فضا را اشغال می‌کنند هم چنین خطر نشت گاز خام و یا نشت گاز منواکسید کربن (CO) وجود دارد. پکیج‌ها معمولاً در دو نوع تک مبدل و دو مبدل ساخته می‌شوند که دو مبدلها یکی از مبدلها وظیفه تأمین گرمایش و دیگری تأمین آب گرم مصرفی را برعهده دارد بدیهی است که مصرف سوخت و گاز دو مبدلها بیشتر است.

۳-۱- گرمایش با بخاری*

این روش گرمایش ساختمان، توسط متخصصان پیشنهاد نمی‌شود و برای مناطق مسکونی مناسب نمی‌باشد هر بخاری

نیاز به لوله‌کشی تأمین سوخت (معمولاً گاز طبیعی)، دودکش مجزا و تأمین هوای احتراق مناسب دارد. توزیع گرما در این روش مناسب نبوده و در ساختمان‌های مسکونی با تعداد آپارتمان‌های زیاد تعداد دودکش‌ها نیز زیاد خواهد شد و محدودیتهای اجرایی را به دنبال خواهد داشت خطر نشت گاز خام و یا نشت گاز منواکسید کربن (CO) و همچنین خطر کمبود اکسیژن محل نصب وجود دارد. دو نوع بخاری گاز سوز وجود دارد با دودکش و بدون دودکش، در مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان حداقل حجم فضایی که بصورت معمولی درزبند باشد برای نصب بخاری‌های گاز سوز بدون دودکش را یک متر مکعب برای هر ۲۱/۰ کیلو وات ذکر کرده است. در ضمن حجم فضای نصب دستگاهها باید بیش از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلو کالری دستگاه باشد. حداکثر ظرفیت حرارتی بخاری گازسوز بدون دودکش ۱۱/۷ کیلووات (۴۰/۰۰۰ بی تی یو بر ساعت یا ۱۰/۰۰۰ کیلوکالری در ساعت) می‌باشد. علی‌رغم مجاز بودن نصب بخاری گازسوز در ساختمان‌های مسکونی (تحت شرایط بسیار خاصی) بهتر است از این امر اجتناب شود و فقط با تأیید مهندس ناظر در مکان‌هایی که تعویض هوای مناسبی دارند نصب شوند مانند فروشگاه‌ها، مغازه‌ها، بانک‌ها و ...

۴-۱- گرمایش با یونیت هیتر

این سیستم برای سالن‌ها و کارخانجات و فضاهایی که نیاز کمی به هوای تازه دارند و یا هوای تازه آنها به روش دیگری تأمین می‌شود کاربرد دارد. معمولاً هوای گرمی که توسط این دستگاه تأمین می‌شود توسط آب گرم تولیدی دیگ در موتورخانه تأمین می‌شود در واقع این روش هم یکی از مشتقات حرارت مرکزی می‌باشد ولی بجای سیرکولاسیون آب به داخل رادیاتورها و یا فن کویلها، درون کویل یونیت هیترها انجام می‌شود در این روش توزیع گرما توسط بادزن پشت کویل حرارتی دستگاه انجام می‌شود یونیت هیترها در داخل فضایی که می‌خواهد گرم شود نصب می‌شوند و با گردش هوای محیط آن را گرم می‌کنند این دستگاهها برای فضاهای با ارتفاع زیاد توصیه نمی‌شوند.

۵-۱- گرمایش با وسایل تابشی

این سیستم در ساختمان‌ها و سالن‌های صنعتی که ارتفاع فضا زیاد است و از طرفی نه نیاز است و نه مقرون به صرفه است که کل فضا گرم شود و فقط نقاط خاصی از ساختمان لازم است گرم شوند (مثلاً محل کار کارگران، دستگاهها و...) مورد استفاده قرار می‌گیرد، مثلاً بعضی از کارخانجات هستند که ارتفاع سالنهای آنها از کف تا ۲۰ متر هم می‌رسد در این صورت گرم نمودن تمام این ارتفاع از نظر فنی و اقتصادی غیر قابل توجیه است، بنابراین بهترین گزینه استفاده از تابش گرهای گرمایی است. همچنین است فضاهایی که تردد در آنها بسیار زیاد است. این دستگاهها در ارتفاع نصب شده و می‌توانند از سقف به صورت آویزان و یا بر روی دیوار نصب شوند. طبیعتاً به دلیل خروج محصولات احتراق به داخل فضا، بایستی اگزاست فن‌هایی جهت خروج هوای آلوده پیش‌بینی شود. توزیع حرارت در این روش خیلی مناسب و کنترل شده نیست.

۶-۱- گرمایش با هوا ساز

این سیستم برای ساختمان‌ها، سالن‌ها، کارخانجات و صنایعی که نیازمند هوای تازه به مقدار مناسبی می‌باشند و یا در اماکنی که ممکن است آلودگی هوای محیط زیاد باشد و دائماً نیاز به هوای تازه دارند کاربرد دارد همچنین برای ساختمان‌های اداری و مسکونی و... نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند، هوای گرمی که توسط این دستگاه تأمین می‌شود باید توسط آب خروجی از دیگ در موتورخانه تأمین شده باشد. در واقع این روش هم یکی از مشتقات حرارت مرکزی می‌باشد ولی بجای پمپاژ آب به داخل رادیاتورها و یا فن کویل‌ها، به درون کویل هواساز ارسال می‌شود و ارسال هوای گرم توسط فن دستگاه هواساز و توزیع آن توسط کانالها انجام می‌شود. معمولاً هواسازها در جایی باید نصب شوند که تأمین هوای تازه به آسانی صورت پذیرد (مثلاً بر روی بام و یا در ارتفاع مناسبی از کف). برای گرمایش سالن‌ها و فضاهای با ارتفاع زیاد مناسب نیستند. خطر یخ زدن

سیستم در صورت نصب در فضای آزاد در زمستان (در هنگام قطع برق)، انتقال ارتعاشات فن دستگاه به سازه، مشکلات اجرایی نصب در ارتفاع، حجم زیاد کانال‌کشی از معایب این سیستم است ولی تأمین هوای تازه به هر نسبت دلخواه، استفاده از هوای برگشتی، فیلتراسیون هوا از محاسن این سیستم است. از دیگر مزایای این روش این است که جهت خنک‌کاری ساختمان در تابستان می‌توان از کانالها استفاده کرد (در صورتی که سیستم کانال‌کشی بدین منظور محاسبه شده باشد)

۷-۱- گرمایش با شومینه*

این روش برای گرم کردن اماکن مسکونی و یا موارد مشابه مورد استفاده قرار می‌گیرد. گرمایش ساختمان تنها توسط شومینه مجاز نبوده و معمولاً با سایر سیستم‌های گرمایشی ساختمان همراه بوده و بیشتر در مواقع اضطراری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش یکی از روشهای فانتزی بوده و نمی‌تواند توزیع مناسب گرما را انجام دهد هر شومینه نیاز به لوله‌کشی گاز طبیعی، دودکش مجزا و تأمین هوای احتراق مناسب دارد، مانند بخاری و پکیج در ساختمان‌های با تعداد آپارتمان‌های زیاد، تعداد دودکشها نیز زیاد خواهد شد و محدودیتهای اجرایی را به دنبال خواهد داشت. خطر نشت گاز خام و نشت گاز منو اکسید کربن (CO) به داخل فضا، همچنین خطر کمبود اکسیژن محل نصب وجود دارد ضمناً به دلیل اینکه بخشی از شعله مستقیماً به داخل محیط وارد می‌شود کثیف شدن سطوح داخلی ساختمان، دیوارها و پرده‌ها و... را به دنبال دارد.

۸-۱- گرمایش با پمپ حرارتی

در فضاهایی که خنک کاری توسط کولرهای گازی و یا مینی چیلرها انجام می‌شود می‌توان در زمستان با معکوس کردن سیکل تبرید، گرمایش فضا را نیز تأمین کرد، بدین صورت که اواپراتوری که در تابستان هوا را خنک می‌کرده است در زمستان و ماههای سرد سال، نقش کندانسور را ایفاء می‌کند و هوا را گرم می‌کند این روش برای مکانهایی که زمستانهای سرد دارد و نیز فضاهایی که محیط بیرون مرطوب است مناسب نیست. هزینه برق و انرژی آن بالا بوده و نمی‌تواند توزیع مناسب گرما را انجام دهد.

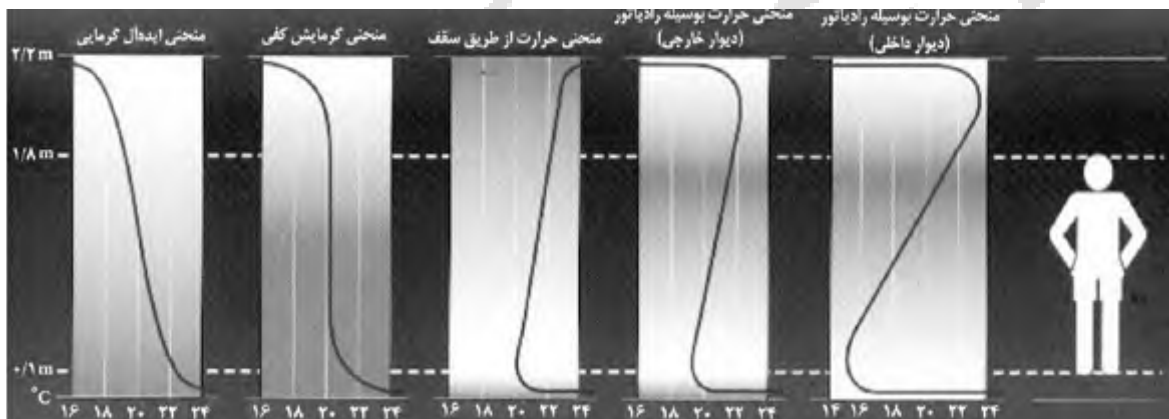
۹-۱- گرمایش از کف

در سیستم‌های گرمایشی متداول، تا ۷۰٪ گرما نزدیک سقف جمع می‌شود و نزدیک کف دمای پایین‌تری داریم. گرما باید در جایی تولید شود که به آن بیشتر نیاز است، یعنی در کف. در این سیستم، گردش آب گرم از درون شبکه‌ای از لوله‌هایی (معمولاً لوله‌های ۵ لایه) که در زیر کف نصب می‌شود انجام می‌گیرد و حرارت را به آرامی توزیع می‌کند. در سیستم گرمایش کفی شبکه لوله تمام کف را پوشش می‌دهد و بدین ترتیب توزیع حرارت بصورت یکنواخت است. حداکثر دمای کف در این سیستم ۲۹ درجه سانتیگراد است. آب گرم ورودی از طریق موتورخانه، پکیج، یا کلکتورهای خورشیدی تأمین، و از طریق کلکتورهای ویژه توزیع می‌شود. سیستم گرمایش کفی برای کف‌های مختلف با پوشش‌های متفاوت از جمله سنگ، سرامیک، پارکت، و موکت مناسب است.

تغییرات دما در سیستم‌های گرمایشی با رادیاتور بخاطر توزیع نامناسب حرارت بسیار زیاد است اما در سیستم گرمایش کفی، حرارت به آرامی و به صورت یکنواخت توزیع می‌شود و با موازنه‌ی چهار عامل اصلی راحتی، یعنی دمای محیط، گرمایش تابشی، جریان هوا، و رطوبت نسبی، برای انسان احساس مطبوعی فراهم می‌شود. سیستم گرمایش کفی در کشورهای صنعتی به صورت جزئی از معماری مدرن بدل شده است و در حال گسترش است. هیچ سطح داغ و یا لبه‌ی تیزی وجود ندارد، و برای بیماری‌های آلرژیک مانند آسم، و بیماری‌های مفصلی مانند رماتیسم بسیار مناسب است. در مجموع، سیستم گرمایش کفی ۳۰٪ تا ۵۰٪ باعث کاهش مصرف انرژی می‌شود. ارزش افزوده برای ساختمان: ارزش یک

منزل، با میزان آسایشی که برای ساکنینش فراهم می‌کند نسبت مستقیم دارد. سیستم حرارتی گرمایش از کف که انتقال حرارت به صورت تشعشعی (تابشی) سهم زیادی در فرآیند گرمایشی آن دارد. به طور کلی سه نوع روش گرمایش از کف موجود است:

الف) گرمایش با هوای گرم، ب) گرمایش با جریان الکتریسیته، ج) گرمایش با آب گرم
گرمایش با آب یکی از مشتقات گرمایش با پکیج است (البته در سیستمهای حرارت مرکزی، آب سیرکولاسیون گرمایش کف می‌تواند توسط دیگی مجزا با دمای کاری متناسب در موتورخانه انجام شود) و یکی از مناسب‌ترین روشهای گرم کردن می‌باشد. در این روش آب گرم در لوله‌هایی که در کف ساختمان بصورت رفت و برگشتی (U شکل) و یا کلکتوری اجراء شده است به گردش در آمده و به تدریج کف گرم شده و هوای گرم به آرامی به سمت بالا حرکت کرده و گرمای یکنواختی ایجاد می‌کند. مصرف انرژی در این روش کم است هزینه اجراء و راه‌اندازی کمی بیش از سایر سیستم‌ها است جنس لوله‌هایی که در کف اجراء می‌شوند بهتر است لوله‌های ترکیب فلز و پلیمر (۵ لایه) باشد.
در این سیستم گرمایشی معمولاً دمای آب گرم موجود در لوله‌های کف خواب بین ۲۸ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد که در مقایسه با سایر روشهای موجود، که دمای آب بین ۶۰ تا ۹۰ درجه سانتی‌گراد است، ۲۵ تا ۴۰ درصد در مصرف انرژی صرفه‌جویی می‌شود.



شکل ۱-۱ - مقایسه گرادیان دما در سیستم‌های حرارتی مختلف

نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱