

- ۱- حرارتی مرکزی با آب گرم
 - ۲- حرارتی مرکزی با بخار آب
 - ۳- حرارتی مرکزی با هوای گرم
- انواع سیستم حرارت مرکزی

اجزای اصلی حرارتی مرکزی با هوای گرم:

الف) سیستم انتقال آب گرم: شامل لوله کشی بین دستگاه های پخش کننده و تولید کننده گرما است.

ب) دستگاه های مولد آب گرم: شامل انواع دیگ آب گرم است

ج) نشان دهنده ها و کنترل کننده ها: شامل ترمومتر ها، نمایشگر حجم مخزن گازوئیل، آب نمای مخزن انبساط، ترموستات تنظیم هوای اتاق.

د) مخازن: شامل مخزن گازوئیل، مخزن انبساط آب گرم،...

ه) دستگاه پخش کننده گرما: شامل کنوکتور ها، یونیت هیتر، رادیاتور ها،...

رادیاتورها:

وسایلی هستند که برای جبران تلفات حرارتی ساختمان و محل مورد نظر استفاده می شود.

بطور کلی به هر وسیله ای که سیالی در لوله درون آن گردش میکند ، رادیاتور اطلاق میگردد.



انواع رادیاتور:

الف) رادیاتورهای فولادی:

از ورق آهن به ضخامت $1/25$ میلیمتر و در ابعاد مختلف به صورت پره ای ساخته می شوند و هر پره رادیاتور شامل ۲ صفحه پرس شده است که بر روی هم قرار گرفته و آنه را به یکدیگر جوش مقاومتی داده می شود. تعداد معینی از پاره ها در کارخانه متصل می شوند و برای نام گذاری به این روش عمل می شود:

رادیاتور (25x200x500)، رادیاتور ۲۵ پره نامیده می شود. پهنای پره ها ۲۰۰ میلیمتر و ارتفاع محور تا محور لوله های رفت و برگشت آن ۵۰۰ میلیمتر است.



ب) رادیاتورهای آلومینیومی:

امروزه بیشتر از رادیاتورهای آلومینیومی استفاده میشود. رادیاتور آلومینیومی در سیستم های آبی با پمپ بسیار مناسب اند. دمای آب خروجی در آنها مابین ۳۵ تا ۴۵ درجه میباشد. پس از تحویل آلیاژ آلومینیوم از ریخته گری این مواد به دقت مورد کنترل و بازرسی قرار میگیرند. آلیاژ پس از ریخته گری تحت یک سری فرایند های اتوماتیک از جمله سندبلاست قرار میگیرد. تمامی رادیاتور ها ۹ بار تست میشوند و سپس مجموع رادیاتور ها به داخل وان آب و صابون وارد میشوند تا وجود منافذ رویت گردد و سپس تحت عملیات مختلف با دو لایه پوشش نهایی رنگ میگردد. پس از آن جهت تثبیت پوشش اعمال شده ، پخت رنگ در کوره در دمای ۱۴۰ درجه سانتی گراد صورت میگیرد و نهایتا به انبار منتقل میگردد. این رادیاتور ها از ورق آلومینیوم (آلیاژ) و به صورت پره ای در قطعات ۵، ۱۰، ۱۵ پره به بازار عرضه می شوند. به عنوان مثال برای ایجاد رادیاتور ۱۵ پره یک دستگاه ۵ پره را با یک دستگاه ۱۰ پره به هم متصل می کنند.



آزمایش سندبلاست (Sand belast test)

واژه سندبلاست یک واژه ی لاتین است که از دو بخش Sand (ماسه) و Belast (پاشیدن) تشکیل شده است که در این فرایند ماسه از طریق فشار باد توسط کمپرسورهای برقی و یا دیزلی تامین میشود.

روش کار این آزمایش به این صورت است که ماسه های ساینده که عمدتاً از جنس سیلیس ، مسباره و یا اکسید فلزات هستند با استفاده از فشار باد کمپرسور شتاب گرفته و بر روی سطح قطعه پاشیده میشود.

کاربردهای سندبلاست :

- رنگ آمیزی و عایق کاری خطوط لوله و مخازن ذخیره
- رنگ آمیزی صنعتی سازه های فلزی
- رنگ آمیزی نماهای بتنی
- رنگ آمیزی ماشین آلات با رنگ اپوکسی
- زنگ زدایی قطعات
- تمیزکاری و آماده کردن قطعات (Sanding)

مزایای رادیاتورهای آلومینیومی:

- رادیاتور آلومینیومی استحکام و دوام زیاد و وزن و ابعاد کمی دارد.
- آلومینیوم قدرت حرارتی و خاصیت هدایتی بالایی دارد. یعنی سریعاً گرم شده و گرما را در خود نگه میدارد.
- ترکیب جذاب و تنوع در مدل این رادیاتور ها زیاد است.
- به دلیل تشکیل اسید سطحی مقاومت بالایی در برابر خوردگی دارد.
- یکپارچه بودن رادیاتور ، نگه داری و تمیز کردن آن را بسیار آسان کرده است.



ج) رادیاتور های چدنی:

رادیاتورهای چدنی به صورت پره ای و به روش ریخته گری در ابعاد و اندازه های مختلف تولید می شوند. این رادیاتورها جهت کار در فشار ۴ اتمسفر و تحمل درجه حرارت 110 c کاربرد دارند. عیب رادیاتورها شکستگی است که به علت استفاده روز افزون از رادیاتورهای آلومینیومی کاربرد انواع چدنی کمتر شده است.



تفاوت اصلی رادیاتور های چدنی با رادیاتورهای آلومینیومی:

مقاومت بیشتر در برابر زنگ زدگی و امکان کاربرد در جاهای مرطوب

د) رادیاتورهای روغنی (Oil Radiators)

این رادیاتورها رادیاتورهایی هستند که همانگونه که از اسمشان مشخص است ، با استفاده از روغن کار میکنند. این رادیاتورها مناسب برای اتاق هایی تا ۶۰ متر مکعب می باشند.

رادیاتورهای روغنی دارای ترموستات دمای اتاق برای تنظیم و حفظ اتوماتیک دمای دلخواه و همچنین عملکرد ضد برفک و محفظه جمع آوری سیم می باشند.



اجزای اصلی رادیاتور:

- ۱ - شیر دستی
 - ۲ - شیر خودکار ترموستاتیکی
- الف) شیر رادیاتور



۱ - شیر دستی:

برای قطع جریان یا کنترل مقدار جریان آب در رادیاتور، سر راه ورود آب گرم به رادیاتور شیر مخصوص به نام شیر رادیاتور نصب می‌گردد.

- شیر رادیاتور در حقیقت یک نوع شیر بشقابی زاویه ای است. یک طرف این شیر حالت دنده ای دارد که به رادیاتور متصل می‌گردد و طرف دیگر آن از داخل به صورت مهره ی ماسوره ای است و به لوله ورود آب گرم متصل می‌گردد.

- شیر دستی رادیاتور معمولاً (دوبل رگلاژ) است. یعنی داخل شیر یک قسمت تنظیم شونده وجود دارد که به وسیله آن می‌توان مقطع عبور آب را تنظیم نمود.



۲ - شیر خودکار ترموستاتیکی:

این شیر یک قطعه آکاردئونی فلزی شکل است که با نوعی گاز پر شده است و در اثر بالا رفتن درجه حرارت محل، این گاز منبسط شده و مجرای عبور آب را تنگ نموده و در نتیجه دبی عبوری آب به رادیاتور را کاهش می دهد.



ب) زانو قفلی رادیاتور:

زانوی مخصوصی بر روی لوله برگشت رادیاتور به نام زانو قفلی نصب می‌گردد. یک طرف این زانو مانند شیر رادیاتور حالات مهره ماسوره داشته و روی رادیاتور نصب می‌شود و طرف دیگر آن که از داخل به صورت دنده شده است، مانند شیر است و به کمک آن توسط یک آچار آلن می‌توان جریان خروجی از رادیاتور را باز و بسته نمود.



ج) شیر هواگیری رادیاتور:

برای تخلیه هوای داخل شبکه لوله کشی و رادیاتورها و خارج کردن حباب هایی که در اثر گرم شدن آب در دیگ از آن جدا شده و از طریق شبکه لوله کشی داخل رادیاتورها می شود. در بالا و انتهای رادیاتورها یک شیر مخصوص به نام شیر هواگیری نصب می کنند.



سطح حرارتی مورد نیاز:

سطح مورد نیاز برای گرم نگه داشتن یک محل به کمک رادیاتور از رابطه $A = \frac{H}{H_R}$ به دست می آید. که در این رابطه:

A: سطح حرارتی رادیاتور مورد نیاز بر حسب متر مربع

H: تلفات حرارتی محل گرم شده بر حسب وات

H_R : قدرت حرارتی یک رادیاتور بر حسب وات بر متر مربع

شופاژ خانه :

شופاژخانه محلی است که در آن آب گرم می‌شود و به رادیاتورها می‌آید و در داخل شופاژ جریان پیدا می‌کند و رادیاتور را گرم می‌کند البته وقتی که پیچ روشن و خاموش کردن را بازکنیم این اتفاق رخ می‌دهد .

در شופاژ خانه موتوری بزرگی وجود دارد که بر روی آن آمپری وجود دارد که درجه حرارت را نشان می‌دهد و یک دکمه‌ای وجود که درجه حرارت را تنظیم می‌کند. در موتور شופاژ خانه گرمایی ایجاد می‌شود که وقتی آب تانکر وارد این موتور می‌شود موتور آن را گرم کرده و به درجه مشخص شده می‌رساند .

گرمای این موتور از مشعل گرفته می‌شود و شمعی این مشعل همیشه روشن است . این آبهایی که گرم شده به وسیله موتور پمپ بالامی‌رود و به هر طبقه می‌رسد . این موتور پمپها دکمه مشخصی دارد که آبرای با چه سرعت و تا کجا بالا ببرد . هر طبقه لوله‌های مشخصی برای رفت و برگشت آب دارد و سر هر لوله پیچی برای بازو بسته کردن وجود دارد که می‌توان با آن این لوله‌ها را بست و راه ورود آب به شופاژ را گرفت . وقتی که آب داخل تانکر تمام شود از لوله‌های آب این آب دوباره برگردانده می‌شود و نیز یک کنتور هم وجود دارد که برق موتور را تامین می‌کند.

دیگ شوفاز (Boiler)

اصولاً يك بویلر با دریافت انرژی حاصل از سوخت در قسمت کوره (Furnace) یا محفظه احتراق ، و انتقال آن به سیال داخل پوسته (Shell) باعث افزایش تدریجی دما و انرژی داخلی سیال مورد نظر می شود.

•انواع دیگ شوفاز:

- دیگ های فولادی
- دیگ های مسی
- دیگ های چدنی



• دیگ های فولادی :

هنگامیکه مهندسی شروع به فکر کردن در باره نوع دیگ جهت استفاده در پروژه خاصی می کند، نتیجه ای که نهایتاً حاصل می شود انتخاب دیگ فولادی به جای دیگ مسی است. با وجودیکه دیگ های قطعاتی چدنی و دیگهایی که مبدل های حرارتی فولاد ضد زنگ در آنها بکار رفته است هم اکنون در بازار موجود بوده و در برخی پروژهها مورد استفاده قرار می گیرند، با این حال انتخاب دیگ فولادی همچنان انتخاب برتر محسوب می شود. درك تفاوت های طراحی دیگ با لوله های فولادی از نظر کاربرد مناسب این مدل ها در تاسیسات حائز اهمیت است.



• دیگ های مسی :

دیگ های مسی در اواخر دهه ۱۹۴۰، پس از جنگ جهانی دوم به بازار آمدند. برای اکثر مهندسان سالها طول کشیده است تا دیگ های لوله مسی را بر دیگ های لوله فولادی ترجیح دهند. مهندسان تاسیسات بزرگ احساس می کنند که دیگ های لوله مسی تنها از نظر پایین بودن قیمت بهترین انتخاب برای موتورخانه محسوب می شوند نه بهترین گزینه از جمیع جهات. دیگ های لوله مسی در حدود ۲۵ تا ۳۰٪ از مدل های دیگ با لوله انعطافی ارزانترند.

پایین تر بودن قیمت اولیه دیگ های لوله مسی بطور خودبخودی نزد تعدادی از مهندسان به معنای کمتر بودن قابل ملاحظه طول عمر دیگ تلقی شده است. اما بسیاری دیگر نیز بر این باورند که دیگ های لوله مسی با لوله پره دار امروزه بهترین انتخاب برای ساختمانهای تجاری می باشد. پایین تر بودن قیمت اولیه و تقاضا برای راندمان های بالاتر، انعطاف پذیری در انتخاب گزینه های تخلیه دود احتراق، و نیاز به فضای نصب کوچکتر سبب گرایش بازار به سمت دیگ های لوله مسی شده است.



• دیگ های چدنی :

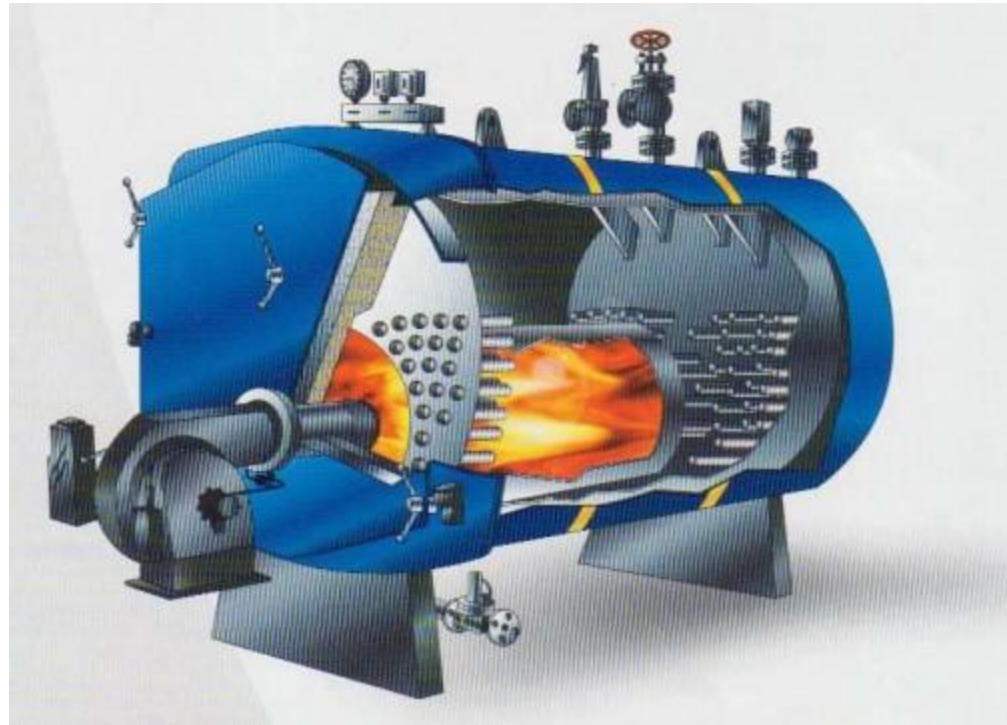
کاربری این دیگ ها نیز همانند دیگهای فولادی و مسی می باشد. در زیر مواردی در رابطه با این دیگ ها میخوانیم:

- استفاده از دیگ های آب گرم چدنی در موتورخانه ویلاها و آپارتمانهایی که امکان عبور دیگ فولادی بزرگ و یکپارچه میسر نباشد رایج میباشد.
- محاسبه ظرفیت دیگ آب گرم چدنی بر اساس تعداد واحدها ، مترژ و نوع کاربری ساختمان در نظر گرفته میشود
- نوع و زاویه پاشش سوخت از نازل گازوئیل بر اساس قطر و طول محفظه احتراق هر دیگ و بنا به پیشنهاد کارخانه سازنده دیگ تعیین میشود.
- معمولاً در ساختمان هایی با ارتفاع کمتر از شش طبقه ممنوعیتی در استفاده از دیگ چدنی نیست.

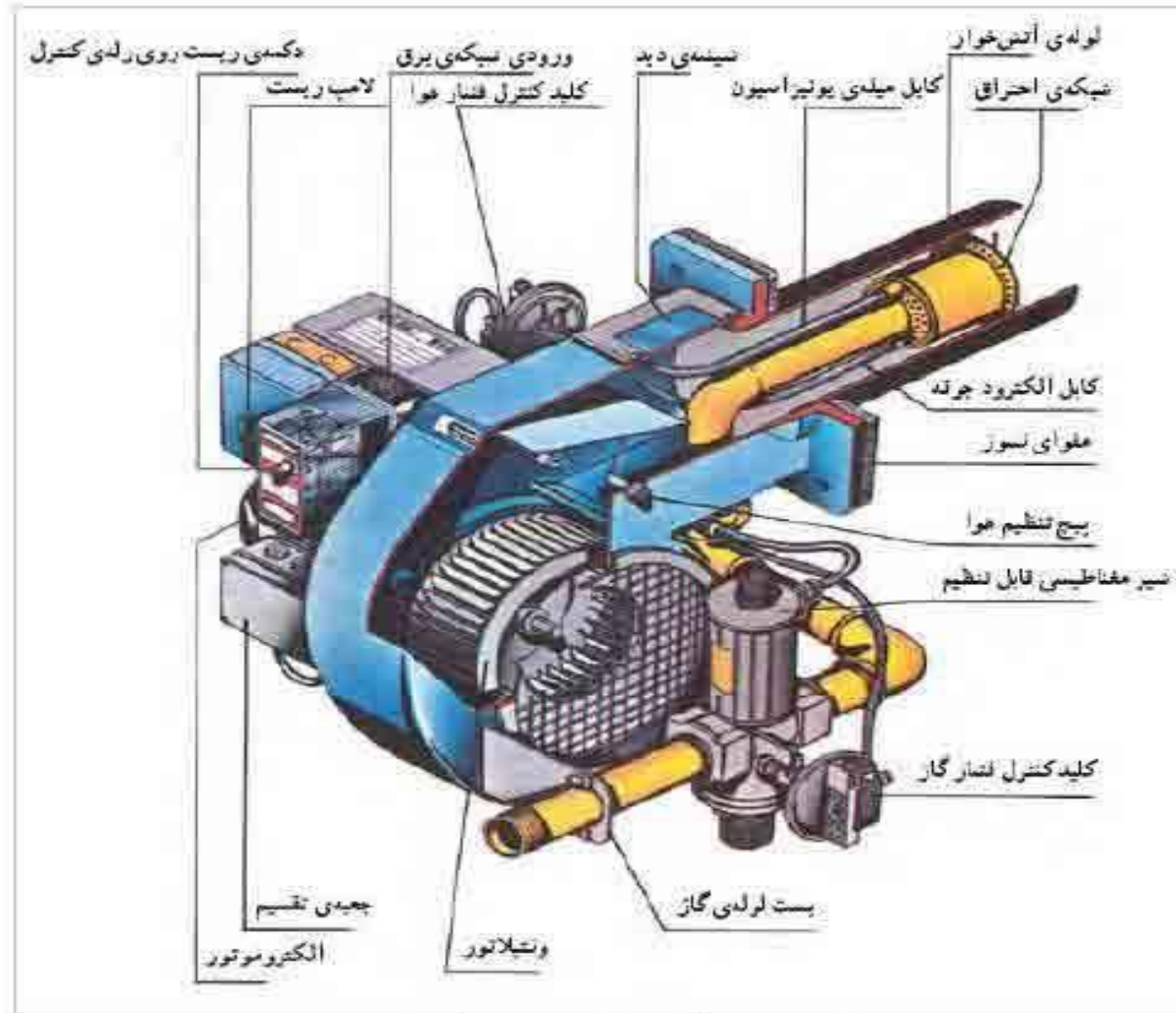


• فن دیگ شופاژ :

این فن ها که دارای مشعل میباشند، شعله را به درون دیگ شופاژ هدایت میکنند.



• اجزای اصلی فن :



اجزای اصلی مشعل گازی فن دار

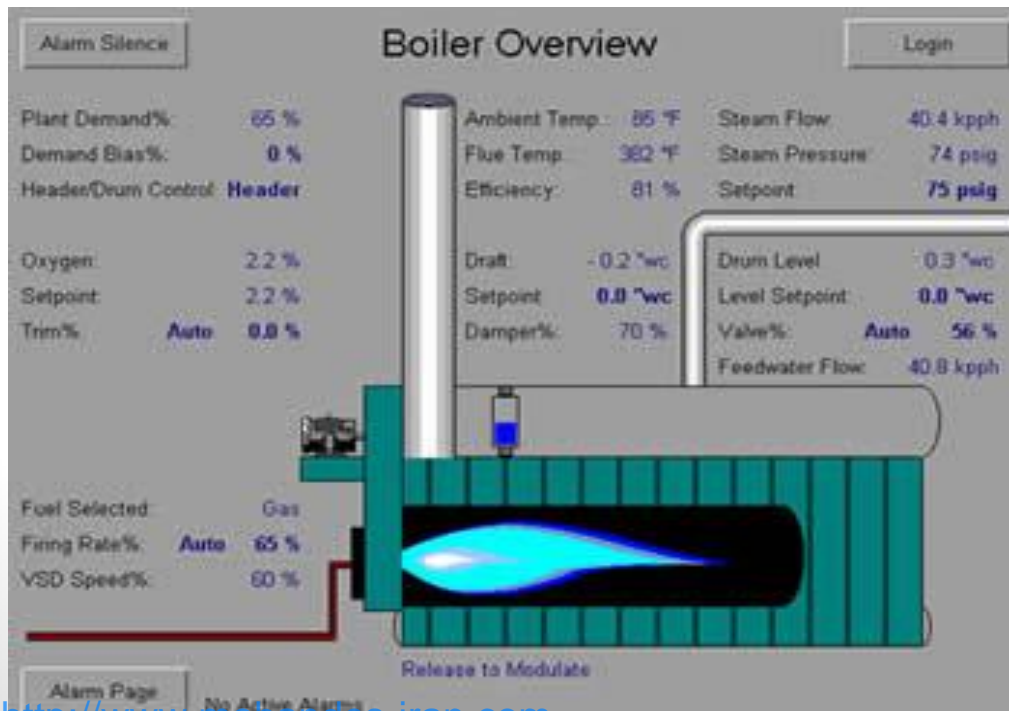
• عوامل موثر در انتخاب دیگ شوفاژ :

کاربرد دیگ های فولادی مدتها قبل از دیگ های مسی شروع شده و محدوده تنوع مدل‌های آن بسیار وسیع تر می باشد و انواع دیگ با لوله های آتش، با لوله های آب، با لوله های آب انعطافی (فلکس تیوب) و با لوله های آب مایل را در بر می گیرد. در اکثر کاربردهای گرمایش آب در تاسیسات تجاری استفاده از دیگ های دارای لوله های انعطافی و لوله های آب مایل نسبت به دیگ های دارای لوله های آتش رایج تر است.

اکثر مدل های لوله انعطافی دارای ۵ فوت مکعب سطح گرمایش هستند. زیاد بودن مقدار سطح گرمایش تنها معیار برخی از مهندسان در انتخاب دیگ پروژه می باشد. اما سنجش توان یک دیگ تنها بر اساس میزان فوت مکعب سطح گرمایش امروزه دیگر یک نرم کاری قدیمی محسوب می شود. این نوع سنجش سالها پیش، زمانی که ذغال سنگ و گازوئیل و مازوت سوخت اغلب دیگ ها بودند و وجود سطح گرمایش اضافی برای مقابله با رسوب گیری ناشی از این سوخت ها اهمیت زیادی داشت ابداع شده است، معیار سنجش مذکور این موضوع را که آیا طراحی دیگ قادر به جذب یکنواخت حرارت در تمام سطح لوله دیگ می باشد یا خیر در نظر نمی گیرد.

• دمای آب برگشتی در دیگ ها :

در هنگام انتخاب و نصب هر نوع دیگ آب گرم در سیستم ، دمای آب برگشتی باید در نظر گرفته شود. دمای برگشت آب گرم سیستم تهویه مطبوع کلید کاربرد هر نوع دیگی در سیستم محسوب می شود. دیگ و آب گرم به یکدیگر وابسته اند. البته این نکته بدیهی به نظر می رسد. اما بروز اشکالات در سیستم و خرابی دیگ اغلب در مواردی رخ می دهد که دیگ استفاده شده با سیستم تهویه مطبوع سازگاری ندارد. راندمان دیگ به دمای آب برگشتی بستگی دارد.



الف) دیگ های غیر چگالشی

ب) دیگ های چگالشی

الف) دیگ های غیر چگالشی:

دمای آب برگشتی دیگ های غیر چگالشی باید بین ۱۳۰ تا ۱۴۰ درجه سانتیگراد باشد تا از تقطیر گازهای تنوره جلوگیری شود. تقطیر باعث خرابی دیگ و کوتاه شدن عمر مفید آن شده و به بروز اشکال در برنامه های نگهداری و تعمیرات منجر می شود. اگر طراحی سیستم به حد کافی بالا بودن درجه حرارت آب برگشتی را تا حدی که از تقطیر جلوگیری کند تضمین ننماید، دیگ های دارای لوله فولادی و یا مسی دچار خرابی می شوند. در صورت پایین بودن دمای آب برگشتی بایستی نسبت به مواردی از قبیل سیستم های پمپاژ آب گرم، ذوب کردن برف، و تنظیم دریچه هوای خارج (outdoor air reset) توجه کافی مبذول گردد تا از بالاتر بودن دمای آب برگشتی نسبت به نقطه شبنم گازهای تنوره اطمینان حاصل شود.

ب) دیگ های چگالشی :

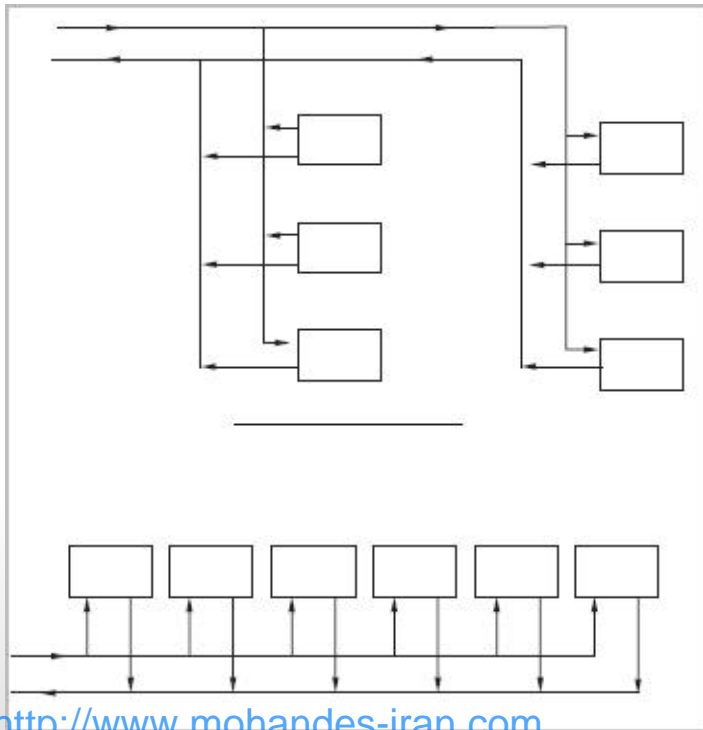
دیگ های چگالشی يك انتخاب عالی برای سیستم های پمپاژ منابع آب گرم می باشند زیرا دمایی آب برگشتی در این سیستم ها از سیستم های دیگر کمتر است. دمایی آب برگشتی در این سیستم ها در حدود ۶۰ درجه سانتیگراد است ، که برای دیگ های چگالشی مطلوب است. راندمان دیگ های چگالشی با پایین آمدن دمایی آب برگشتی بهبود می یابد.

• انواع سیستم های لوله کشی شوفاژ :

(الف) سیستم لوله کشی با برگشت مستقیم:

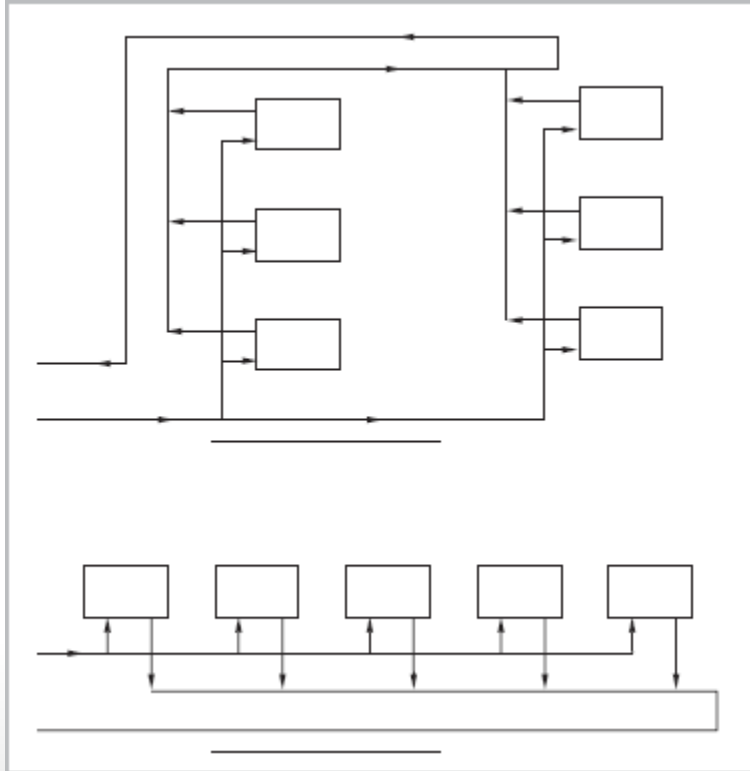
در این روش، آب برگشتی از هر دستگاه پخش کننده ی حرارت مستقیماً وارد لوله برگشت شده، مسیر حرکت به سمت موتورخانه را طی می کند. در این لوله کشی، دستگاه پخش کننده ی حرارتی که به موتورخانه نزدیک تر است، نسبت به دستگاه های دیگر طول لوله ی رفت و برگشت کمتر (افت فشار کمتری در مسیر) است. در نتیجه آب در مدار دستگاه راحت تر و بیشتر سیرکوله شده، در مدارهای دستگاه های دورتر، کمتر جریان می یابد.

این طریقه لوله کشی برای جایی که دستگاه های پخش کننده حرارت دارای افت فشار های نامساوی (مانند فن کویل های هستند و هر کدام نیز يك شیر تنظیم کننده دارند، توصیه می شود. لازم به ذکر است سیستم لوله کشی رادیاتور ها در ساختمان های كوچك با برگشت مستقیم انجام میگردد.



ب) سیستم لوله کشی با برگشت معکوس :

اگر دستگاه های پخش کننده گرما دارای افت فشار مساوی و یا تقریباً مساوی باشند، لوله کشی با برگشت معکوس برای آنها پیشنهاد می شود. در این سیستم آب برگشتی از دستگاه ها در جهت حرکت آب در لوله رفت حرکت می کند تا لوله برگشت آب آخرین دستگاه نیز به آن متصل می گردد، پس از آن آب به سمت موتورخانه حرکت خواهد کرد.



در این سیستم لوله کشی مجموع طول لوله های رفت و برگشت برابر هستند، در نتیجه افت فشار در مدار لوله کشی تمام دستگاه ها مساوی است. اگر افت فشار آب در خود دستگاه مساوی یا تقریباً مساوی باشد، مقدار آب در هر مدار متناسب با قطر لوله محاسبه شده، جریان خواهد یافت. لازم به ذکر است که سیستم لوله کشی بیشتر ساختمان ها به این روش انجام می شود.

ج) سیستم لوله کشی مختلط :

در این سیستم قسمتی از لوله کشی برگشت به صورت مستقیم و قسمتی دیگر به طور معکوس انجام می شود. در شکل يك سیستم لوله کشی مختلط به طریقی که در آن برگشت در رایزرها به صورت مستقیم و در هدر به روش معکوس انجام گردیده، نشان داده شده است. در این سیستم مجموع اندازه طول لوله رفت و برگشت و در نتیجه مقدار افت فشار در مسیر لوله کشی برای دستگاه ها مساوی نیست.

اختلاف مقدار جریان آب به مقدار افت فشار محاسبه شده در رایزرهاى رفت و برگشت بستگی دارد که شامل افت فشار های زیر است:

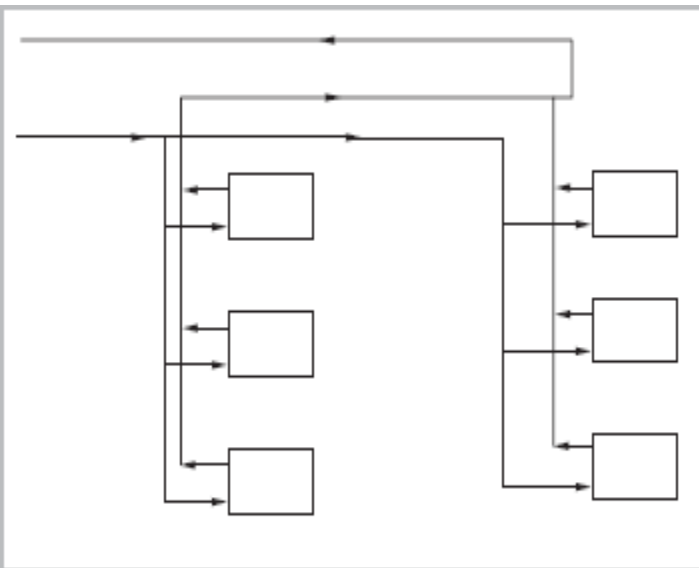
افت فشار در مدار لوله کشی رفت و برگشت هر دستگاه تا محل برگشت معکوس

افت فشار در خود دستگاه

افت فشار در وصاله ها و شیرهای هر مسیر

لازم به ذکر است که لوله کشی قسمت برگشت معکوس سیستم می تواند در کف زیرزمین و یا در

داخل سقف کاذب آن نیز پیاده شود.



در انتخاب مسیر و رسم لوله کشی شرفاژ باید حتی الامکان موارد زیر را در نظر گرفت:

۱- نقشه ساختمان با مقیاس ۵۰/۱ (پلان) را تهیه کرده و محل رادیاتورها را روی آن رسم می کنیم. باید توجه کرد که رادیاتورها معمولا در محل هایی که بیشترین تلفات حرارتی را دارند قرار بگیرند.

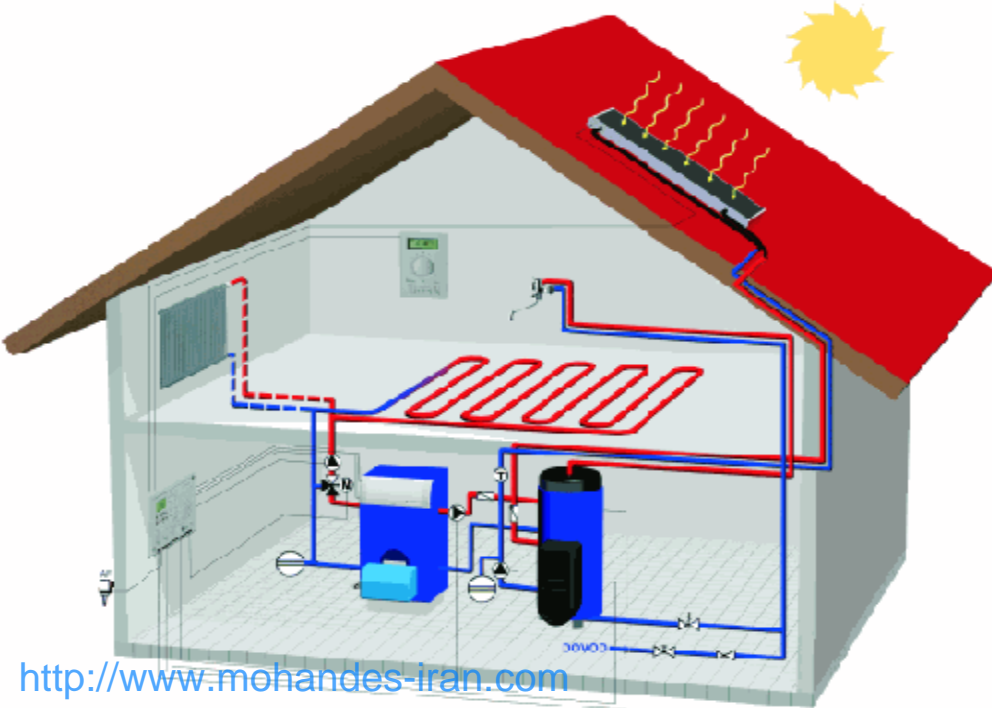
۲- طول و عرض رادیاتور را با توجه به مقیاس می کشیم و محل اتصال لوله های شبکه به علم رادیاتور را با دودایره کوچک نشان می دهیم. مانند شکل و چنانچه رادیاتور بیش از ۲۵ پره داشته باشد محل لوله های رفت و برگشت را در دو طرف رادیاتورها میکشیم.

۳- انتخاب محل رادیاتور و همچنین مسر لوله باید طوری در نظر گرفته شود که امکان هرگونه تعمیرات احتمالی و هواگیری وجود داشته باشد. ۱. با توجه به محل قرارگیری رادیاتورها و رایزرها، طرحی برای تغذیه انشعاب ها در نظر می گیریم و سعی می کنیم که ضمن انتخاب کوتاه ترین مسیر و کمترین پیچ و خم، حتی الامکان آب گرم به طور یکنواخت به تمام رادیاتورها برسد. برای این منظور در صورتی که شبکه با برگشت مستقیم مناسب نباشد، از شبکه با برگشت معکوس استفاده می کنیم.

۴- پس از رسم رادیاتورها و کلیه خطوط لازم، اقدام به اندازه گذاری قطر لوله ها و نوشتن مشخصات رادیاتورها می نماییم. قطر هر قطعه لوله را در حد فاصل دو انشعاب بر حسب میلیمتر (یا اینچ) با استفاده از شابلن اعداد مناسب مقیاس پلان می نویسیم و با استفاده از یک خط رابط کمکی مشخص می نماییم.

● سیستم حرارت از کف :

سیستم حرارتی گرمایش از کف که انتقال حرارت به صورت تشعشعی (تابشی) سهم زیادی در فرآیند گرمایشی آن دارد، در مقایسه با سایر سیستمهای حرارتی نه تنها در صرفه جویی و بهینه سازی مصرف انرژی بلکه در مقوله رفاه و آسایش ساکنان ساختمان ها دارای نقاط قوت بسیاری می باشد. در سالهای اخیر، سیستم گرمایشی از کف در کشورهای اروپایی و آمریکا بسیار متداول شده است و دلیل این گسترش روزافزون بهینه بودن مصرف انرژی، توزیع یکسان گرما در تمامی سطح و فضا و دوری از مشکلات موجود در سایر روش ها ، به عنوان مثال مثال سیاه شدن دیوارها، گرفتگی و پوسیدگی لوله ها و... می باشد. استفاده از روش گرمایش از کف جهت گرمایش محل سکونت از دیرباز به طرق مختلف انجام می گرفته است.



• روش های گرمایش از کف :

- گرمایش با هوای گرم
- گرمایش با جریان الکتریسیته
- گرمایش با آب گرم

به دلیل اینکه هوا نمی تواند گرمای زیادی را در خود نگاه دارد روش هوای گرم در موارد مسکونی چندان به صرفه نیست و روش الکتریکی نیز فقط زمانی مقرون به صرفه است که قیمت انرژی الکتریکی کم باشد. در مقایسه با دو روش ذکر شده، سیستم گرمایش با آب گرم (هیدرولیک) مقرون به صرفه تر و خوشایندتر می باشد.

در این سیستم گرمایشی معمولاً دمای آب گرم موجود در لوله های کف خواب بین ۳۰ تا ۶۰ درجه سانتی گراد می باشد که در مقایسه با سایر روشهای موجود، که دمای آب بین ۵۴ تا ۷۱ درجه سانتی گراد است، ۲۰ تا ۴۰ درصد در مصرف انرژی صرفه جویی می شود. در ساختمان هایی که دارای سقف بلند می باشند استفاده از سیستم گرمایش از کف باعث کاهش مصرف انرژی و صرفه جویی در مصرف سوخت می شود، به این خاطر که در سایر روشها (مانند رادیاتور و بخاری) هوای گرم در اثر کاهش چگالی سبک شده و به سمت سقف می رود و اولین جایی را که گرم می کند سقف می باشد (این موضوع به طور واضح در سمت چپ شکل زیر مشخص می باشد). به علت بالا بودن دمای هوا در کنار سقف میزان انتقال حرارت آن به سقف از هر جایی دیگر بیشتر است و این عامل باعث اتلاف مقدار زیادی انرژی می شود.

در روش گرمایش از کف ابتدا قسمت پائین که مورد نیاز ساکنین است گرم می شود و هوا با دمای کمتری به سقف می رسد، که این یکی از مزایای اصلی این سیستم می باشد. در نظر بگیرید که بدن شما در یک اتاق بگونه ای گرم شود که شما در هنگام استراحت هیچگونه هوای گرمی را استنشاق نکنید و تنفس شما بسیار ملایم صورت گیرد، این بهترین روش گرم کردن در یک آپارتمان و یا یک منطقه صنعتی است. همه اعضای بدن شما بخصوص پا که بیشترین فاصله را با قلب دارد همیشه گرم خواهد ماند و این برای انسان بسیار مطلوب خواهد بود.

تاریخچه سیستم گرمایش کفی:

سیستم گرمایش کفی در جهان جدید نمی باشد و بصورت بسیار ابتدایی و ساده مورد استفاده قرار می گرفته است. در واقع برای اولین بار گرمایش کفی در حدود ۶۰ سال بعد از میلاد یعنی روم باستان مورد استفاده قرار گرفته است.

رومیان با سوزاندن چوبو ایجاد گازهای متشعل و عبور دادن این گازها از کانالهای هوایی موجود در کف ساختمان اقدام به گرم کردن کف منازل خود می کردند. این روش مدت‌های مدیدی مورد استفاده قرار گرفته است.

هم اکنون نیز همین سیستم گرمایشی مورد استفاده قرار می گیرد با این تفاوت که نحوه عمل مقادری تغییر کرده است و بجای گاز داغ از آب گرم و بجای کانالها از لوله های مخصوص استفاده می کنند. از سال ۱۹۹۰ تولید تولید این لوله در آمریکا آغاز شد و هم اکنون بیش از ۵۰٪ از تمام سیستمهای گرمایش کفی بکار رفته در این کشور از لوله های PEX ویرسبو استفاده میکنند.

• لوله های مورد استفاده در سیستم گرمایش از کف:

• لوله های پلی بوتیلن (PB)

• لوله های PEX

امروزه با پیشرفت تکنولوژی هزینه نصب سیستم گرمایش کفی کاهش یافته است و با استفاده از لوله های PEX دیگر مشکلات مربوط به لوله های مسی و فلزی و پلی بوتیلن را نخواهیم داشت .

لوله های پلی بوتیلن (PB) مدتها در این روش مورد استفاده قرار می گرفت اما بدلیل وجود مشکلاتی مانند نشتی آب، کم کم جای خود را به لوله های جدید تر دادند.

امروزه لوله های پلیمری جدیدی که از جنس پلی اتیلن مشبک شده می باشند مورد استفاده قرار می گیرند. که مانند لوله های PB نصب آنها بسیار آسان خواهد بود اما بخاطر ساختار مشبک آن خواص بهتری از خود نشان می دهند و مشکلات لوله های پلی بوتیلن را ندارند .

انتخاب محل نصب رادیاتورها:



این محل باید به گونه ای انتخاب شود که رادیاتور افزون بر گرمایش اتاق ، هوایی مطبوع در هر نقطه از اتاق ایجاد کند . چون معمولاً سردترین مکان در اتاق نزدیک پنجره است و به علاوه از طریق درزهای آن ، امکان نفوذ هوا به داخل اتاق وجود دارد ، جایگاه و اندازه رادیاتورها با توجه به موقعیت پنجره مشخص می شود . از این رو بهترین توزیع دما در اتاق و بهترین جبران برای کسری تابش وقتی رخ می دهد که رادیاتور زیر پنجره نصب شود . اگر رادیاتور که حدود ۶۰٪ گرما را بهع صورت جابجایی منتقل می کند به صورت آزاد جلوی دیوار بیرونی زیر پنجره نصب شود ، نیروی شناوری هوای گرم آن به قدری بزرگ خواهد بود که امکان نفوذ هوای سرد شده ی روی وجه داخلی پنجره و هوای سرد وارد شده از درزهای پنجره ، به درون اتاق را منتفی می سازد ، با این کار جریان هوا در اتاق (گردش هوای اتاق) برقرار خواهد شد .

هرگاه رادیاتور زیر پنجره نصب شود طول آن باید معادل پهنای پنجره انتخاب شود . با این کار جریان عمودی هوا متعادل می شود و گرمای تابشی رادیاتور بیشتر می شود .

حداقل فاصله رادیاتور از جداره های ساختمان از دیوار حداقل ۵۰ میلی متر و از کف اتاق حداقل ۱۰۰ میلی متر باید باشد . در این صورت هیچگونه افت توانی پدید نخواهد آمد .

• اگر رادیاتور در حالت‌های زیر نصب شود افت توان خواهد داشت :

- پنجره
- زیر تاقچه
- داخل کابین یا پشت پرده

در صورتی که از یک ورقه جهت پوشش رادیاتور استفاده گردد افت توان ممکن است به ۱۵٪ برسد . پیشرفت روز افزون علم و تکنیک و توجه هر چه بیشتر به آسایش و رفاه زندگی به همراه گسترش احداث واحدها و مجتمع های مسکونی، تجاری و اداری، ابداع و ساخت تاسیسات متنوع مهندسی (نظیر سیستمهای تهویه مطبوع و حرارت مرکزی) را به دنبال داشته که به کارگیری آنها ضمن بر آوردن اهداف اولیه و اساسی کنترل شرایط حرارتی و برودتی، پی آمدهای مطبوعی نظیر بهینه سازی استفاده از منابع انرژی، کاهش آلودگیهای زیست محیطی، اجتناب از خطرات مالی و جانی را دنبال داشته است .

در این راستا سیستم حرارت مرکزی (شوفاژ) با بهره گیری از سیال عامل جهت انتقال انرژی حرارتی از واحد مولد گرما ، به لحاظ سهولت استفاده و دسترسی آسان ، هزینه نصب و نگهداری مناسب ، عدم ایجاد آلودگیهای اجتناب ناپذیر در سیستمهای احتراقی (نظیر بخاری) از چند دهه پیش تا کنون در بسیاری از اماکن عمومی و خصوصی نظیر منازل ، مجتمعهای مسکونی ، ساختمانهای اداری، ورزشگاهها، بیمارستانها و... از کاربرد موفقی برخوردار بوده است.

• سوالات بخش شوفاز :

۱. انواع رادیاتور را نام برده (۴ مورد) و برای هر یک توضیح مختصری بیان کنید.

۲. آزمایش sand Blast را شرح داده و کاربردهای آنرا نام ببرید. (۴ مورد)

۳. انواع سیستم های لوله کشی شوفاز را بیان کرده و هر یک را به اختصار توضیح دهید.

• اعضای گروه :

- پوریا گلرخی
- محمد فاخته ای
- افشین زرینچه
- فرامرز والی نژاد