

# فصل سوم

## تجهيزات تأسيسات ساختمان

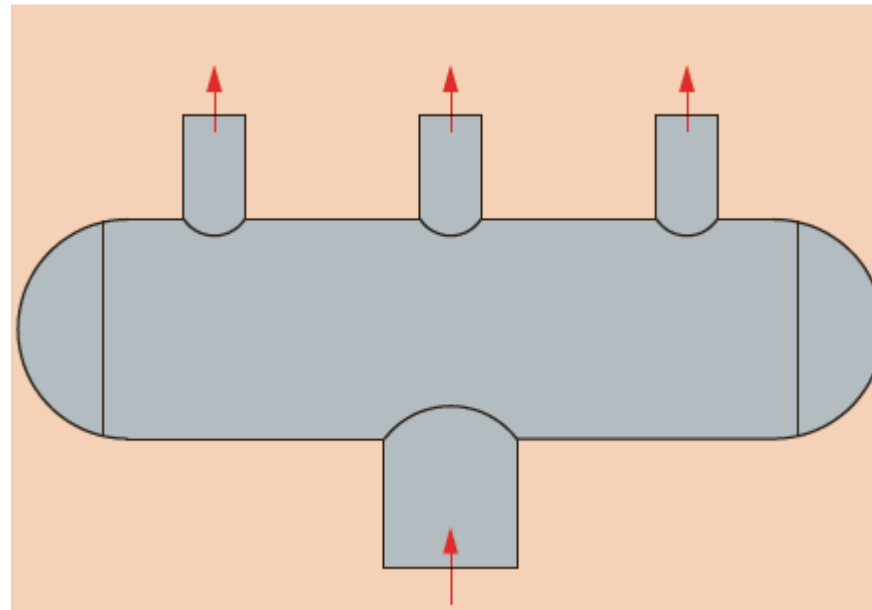
**کلکتور مور توخانه:** در واقع یک لوله استوانه ای، با قطر خیلی زیاد است، که یا ورودی ها و یا خروجی ها به آن وارد می شوند.

جنس لوله کلکتور، عموماً از جنس فلزی، کروم یا آلیاژ مس انتخاب می شوند و قطر آن نسبت به مصرف کننده ها تفاوت پیدا می کند.

$$D_C = \sqrt{D_1^2 + D_2^2 + \dots}$$

$D_C$  = قطر کلکتور

$D_1$  = قطر انشعابات از کلکتور



## برج خنک کننده

- ✓ دفع حرارت اضافی آب مورد استفاده در کندانسوراز طریق تبادل حرارتی با هوا
- ✓ روش تبخیرجزئی آب برای خنک سازی

### انواع برج خنک کننده بر اساس مکانیسم انتقال حرارت:

#### ۱- برج خنک کن مرطوب (تبخیری):

آب گرم از بالای برج با عبور از پکینگ‌ها و برخورد با جریان هوای تازه که از محیط بیرون توسط فن یا بصورت طبیعی وارد برج می‌شود ضمن تبادل حرارتی و خنک شدن در پایین برج ته نشین می‌شود. عیب این سیستم پاشیدن ذرات آب به اطراف و همچنین تبخیر بیش از حد آب می‌باشد.

#### ۲- برج خنک کن خشک:

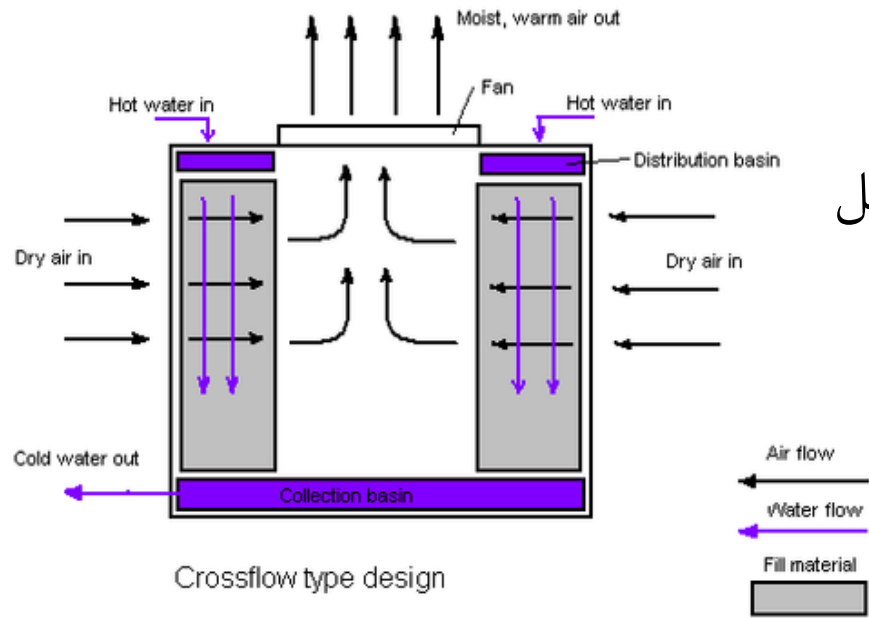
در مناطقی که بعلت عدم وجود آب کافی باید از اتلاف آب و تبخیر بیشتر جلوگیری نمود از برج خنک کن‌های خشک استفاده می‌شود.

در این نوع، آب گرم بجای عبور از پکینگ‌ها از لوله‌های پره دار که با هوای سرد در تماس می‌باشند عبور کرده و خنک می‌گردد.

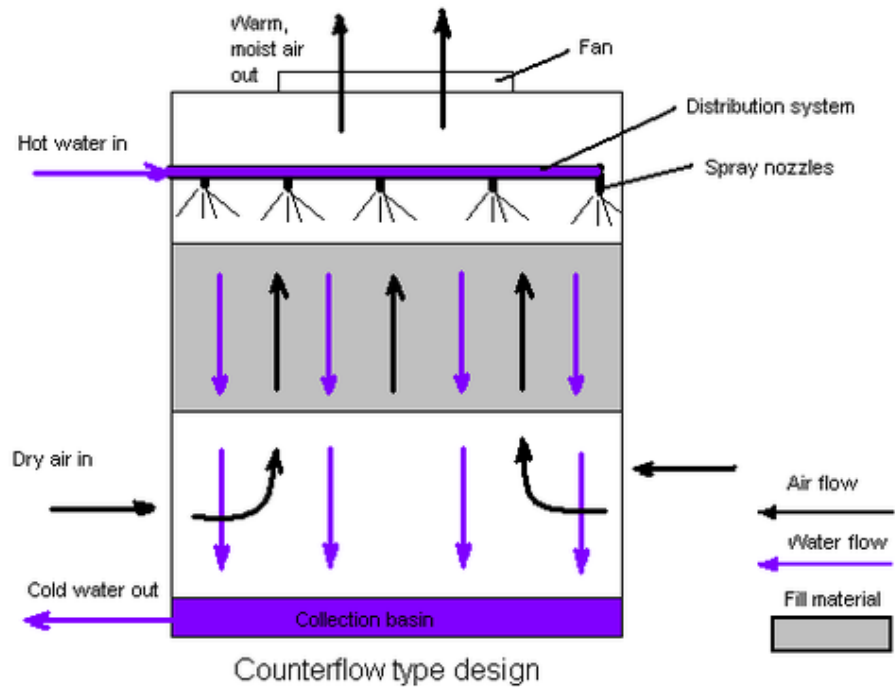
از معایب این سیستم کاهش راندمان با افزایش دمای محیط اطراف می‌باشد.

#### ۳- برج خنک کن خشک-مرطوب:

آب گرم ابتدا وارد لوله‌های پره دار و سپس وارد پکینگ‌ها می‌شود و در طول این مسیر با هوای سرد تبادل حرارتی داشته و آب سرد در پایین برج جمع می‌شود.



Crossflow type design



Counterflow type design

برج خنک کن با جریان هوای متقاطع :  
 در این حالت هوایی که از محیط بیرون وارد برج می شود به شکل  
 متقاطع با جریان آب برخورد می کند .



برج خنک کن با جریان هوای مخالف :  
 در این حالت جریان هوا به شکل مخالف با جریان آب برخورد  
 می کند.

## سختی گیر:

- ✓ کلسیم و منیزیم موجود در آب بر روی جداره داخلی لوله رسوب میکنند ک باعث کاهش قطر افزایش افت فشار و کاهش انتقال حرارت میشوند.
- ✓ برای سختی زدایی از آب استفاده میشود
- ✓ متشکل از یک استوانه فلزی ک در آن رزین های تبادل یونی قرار گرفته اند
- ✓ رزین ها کلسیم و منیزیم موجود در آب را با سدیم عوض کرده و آب سخت را تبدیل به نرم میکنند
- ✓ شستشوی رزین ها باید با محلول کلروسدیم ۱۰٪ انجام شود.
- ✓ سختی گیر مغناطیسی با اعمال یک میدان مغناطیسی روی لوله حامل جریان باعث قرار گرفتن مواد سخت در بخش میانی میشود

## ترموستات ها :

تجهیزات حساس به دما هستند که می توانند با اعمال فرمان هایی موجب تثبیت دمای مورد نظر شوند .  
ترموستات های تاسیساتی شامل سه نوع ، اتاقی ، جداری و مستغرق

نوع اتاقی: روی دیواره حجم کنترل در محل مناسبی قرار داده می شوند و بیشتر جهت کنترل دستگاه های تهویه مطبوع بکار می رود .

نوع جداری: بیشتر روی دیواره سطح انتقال حرارت مانند لوله های آب گرم رفت یا برگشت نصب شده و به دستگاه گرم یا سرد کننده دستور شروع یا قطع عملکرد می دهد .

ترموستات مستغرق: نیز درون دیگ قرار گرفته و به مشعل دستور قطع یا شروع گرمایش می دهد .

## مشعل:

- ✓ دستگاهی است که با ترکیب مقدار معینی هوا با سوخت در یک فضای ایمن، انرژی سوخت را به انرژی گرمایی تبدیل می‌کند
- ✓ شامل سه نوع گازسوز، گازوئیل سوز و مازوت سوز میباشد

## بخش های مختلف یک مشعل:

- ✓ الکتروموتور جهت حرکت بادزن و پمپ
- ✓ بادزن جهت تأمین هوای لازم برای احتراق
- ✓ دریچه هوا بمنظور تنظیم هوای ورودی
- ✓ شعله پخش کن جهت ایجاد حالت دورانی برای هوای ورودی و اختلاط بهتر سوخت و هوا
- ✓ ترانسفورماتور فشارقوی برای ایجاد ولتاژ ۱۲۰۰۰ ولت برای تولید جرقه
- ✓ لوله های انتقال سوخت
- ✓ پمپ سوخت
- ✓ نازل برای تبدیل سوخت مایع به پودر بهممنظور احتراق بهتر
- ✓ رله کنترل برای زمانبندی عملیات مشعل
- ✓ فتوسل برای کنترل کیفیت احتراق از طریق رنگ شعله



## دسته بندی مشعل ها بر اساس روش اختلاط سوخت و هوا

### ۱- مشعل های انتشاری یا تشعشعی

سوخت به طور مستقل وارد محفظه احتراق می شود و در ناحیه احتراق با هوا ترکیب می شود  
مهمترین ویژگی این مشعل ها در شعله درخشان آن می باشد  
خصوصیات بارز این مشعل ها عبارت است از:

- ✓ صدای بسیار کم شعله
- ✓ عدم وجود پس زدگی شعله
- ✓ مقدار حرارت فقط بوسیله شیر سوخت تنظیم می گردد
- ✓ طول شعله آن بسیار بلند است،
- ✓ درجه حرارت شعله تشکیل شده بسیار کمتر از دیگر مشعل ها است.

### ۲- مشعل های اتمسفریک

در آنها سوخت با سرعت زیاد از نازلی خارج می شود و خلأی در اطراف منطقه پاشش ایجاد می شود که منجر به  
تأمین هوای مورد نیاز برای احتراق می شود کاربرد این نوع مشعل ها کم بوده و در دستگاه های حرارتی تجاری  
قدیمی دیده می شود.

### ۳- مشعل های دمنده

مشعل هایی که هوای مورد نیاز آنها بوسیله یک فن دمنده تامین می شود که نمونه آن مشعل های به کار رفته در بویلرهاست که خود به دو دسته تقسیم می شوند:

#### □ مشعل های پیش مخلوط دمشی

در آن هوا با سرعت از نازل خارج شده و گاز را از اطراف نازل خود ک خلأ میبشد به داخل میکشد. مزایا:

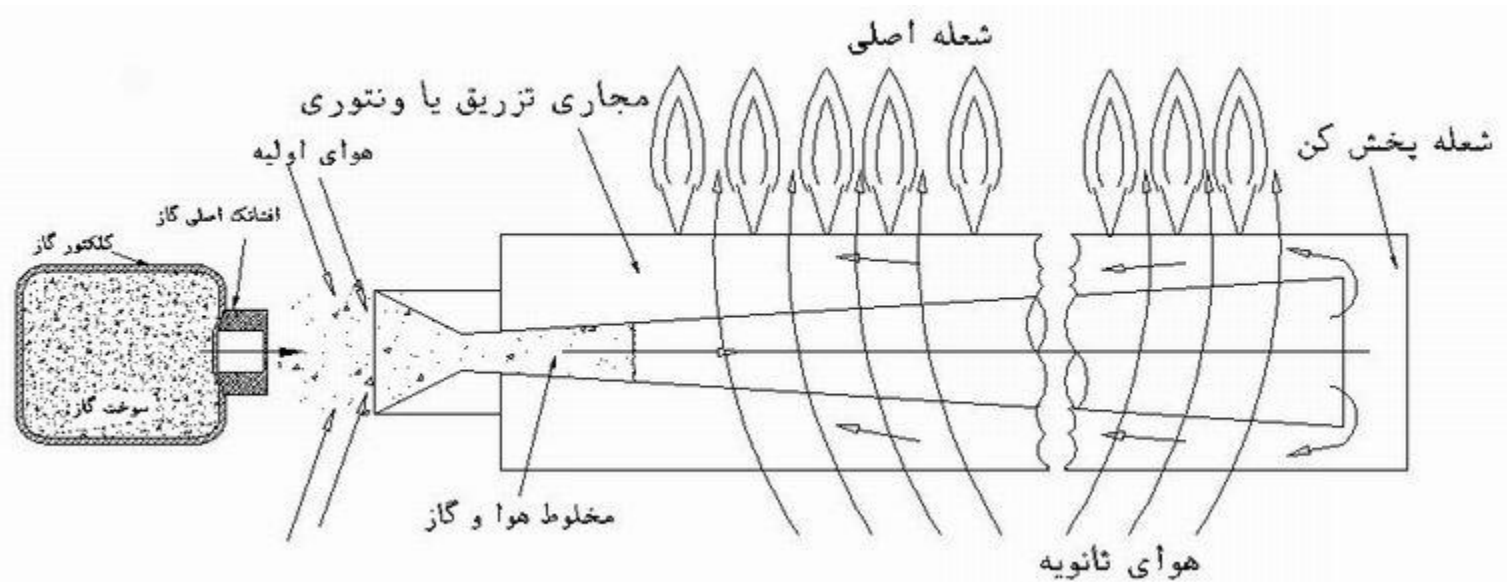
- ۱- کنترل نسبت گاز به هوا بسیار آسان و دقیق است
- ۲- بسادگی میتوان مشعل را از سوختی به سوخت دیگر تبدیل کرد
- ۳- بدلیل مخلوط خوب سوخت و هوا شعله کوتاه بوده و نیاز به محفظه احتراق بزرگ نمیباشد

#### □ مشعل های مخلوط سر نازل

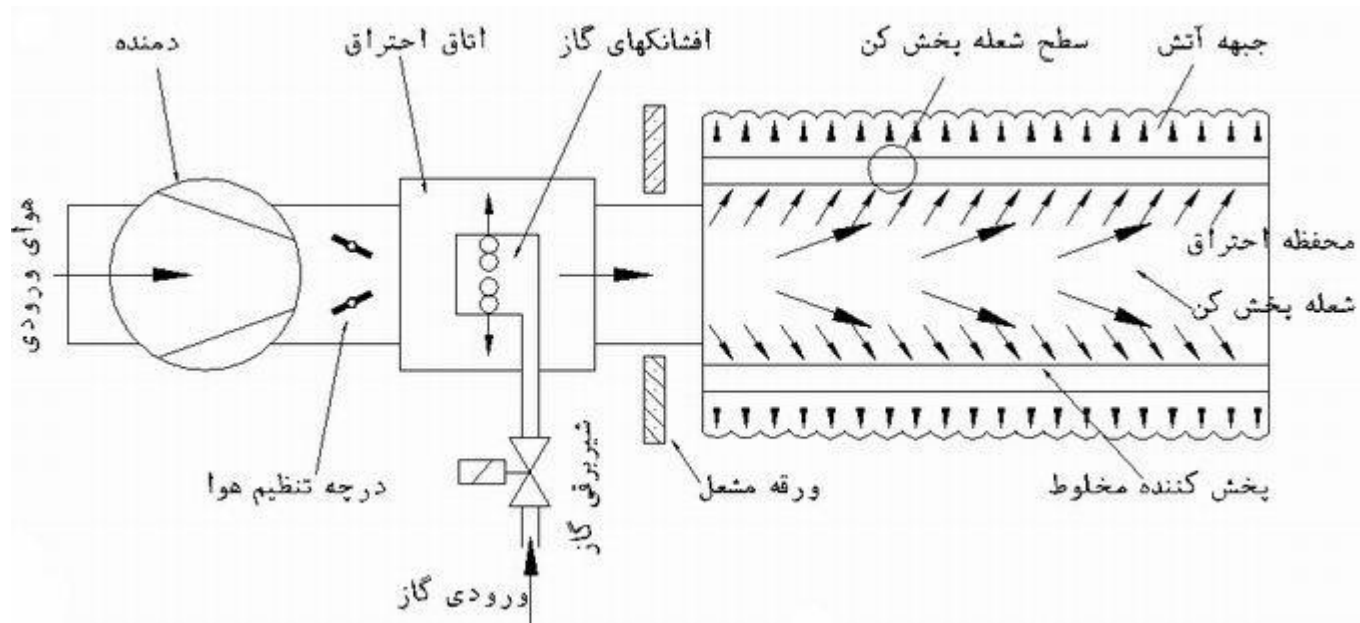
در مشعل های مخلوط سرنازل، مخلوط سوخت و هوای احتراق بطور همزمان در سر دهانه مشعل صورت می گیرد مزایا:

- ۱- فشار هوای مشعل می تواند کم باشد
- ۲- پایداری در مقابل پرش شعله افزایش یافته و مشعل می تواند با هوای اضافی هم کار کند
- ۳- امکان استفاده از هوای پیش گرم با حرارت های بالا وجود دارد
- ۴- این مشعل ها قادر به کار با انواع سوخت ها هستند.





نحوه کار مشعل تزریقی:



نحوه کار مشعل گازسوز دمنده دار:

## دیگ:

تجهیزی که در آن آب گرم داغ یا بخار تولید میشود

۱- چدنی

۲- فولادی

□ **دیگ چدنی:** فشار مجاز ۵ اتمسفر حرارت مجاز ۲۵۰۰۰۰۰ بی تی یو بر ساعت

کاربرد: آب گرم، آب داغ و بخار فشار ضعیف

□ **دیگ فولادی با لوله های آتش:**

آتش حاصل از احتراق از داخل لوله هایی که با آب در گردش احاطه شده اند عبور میکند

جهت آب داغ و بخار استفاده میشود

حداکثر فشار: ۲۵۰ پوند بر اینچ مربع

حداکثر تولید بخار ۲۰۰۰۰ پوند بر ساعت

□ **دیگ فولادی با لوله های آب:**

آب در لوله ها و آتش در اطراف لوله ها

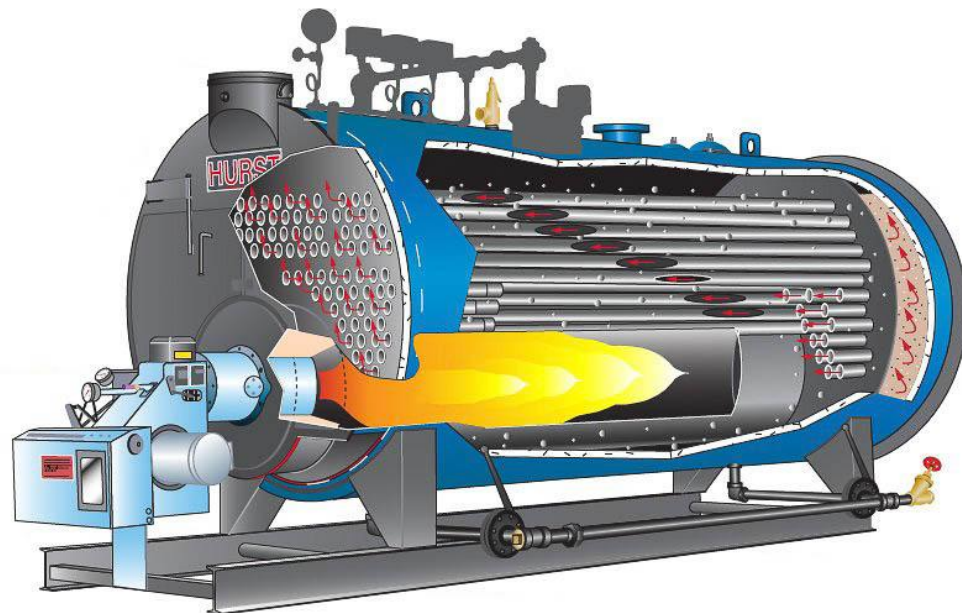
کاربرد: سیستم آب داغ و بخار فشار بالا

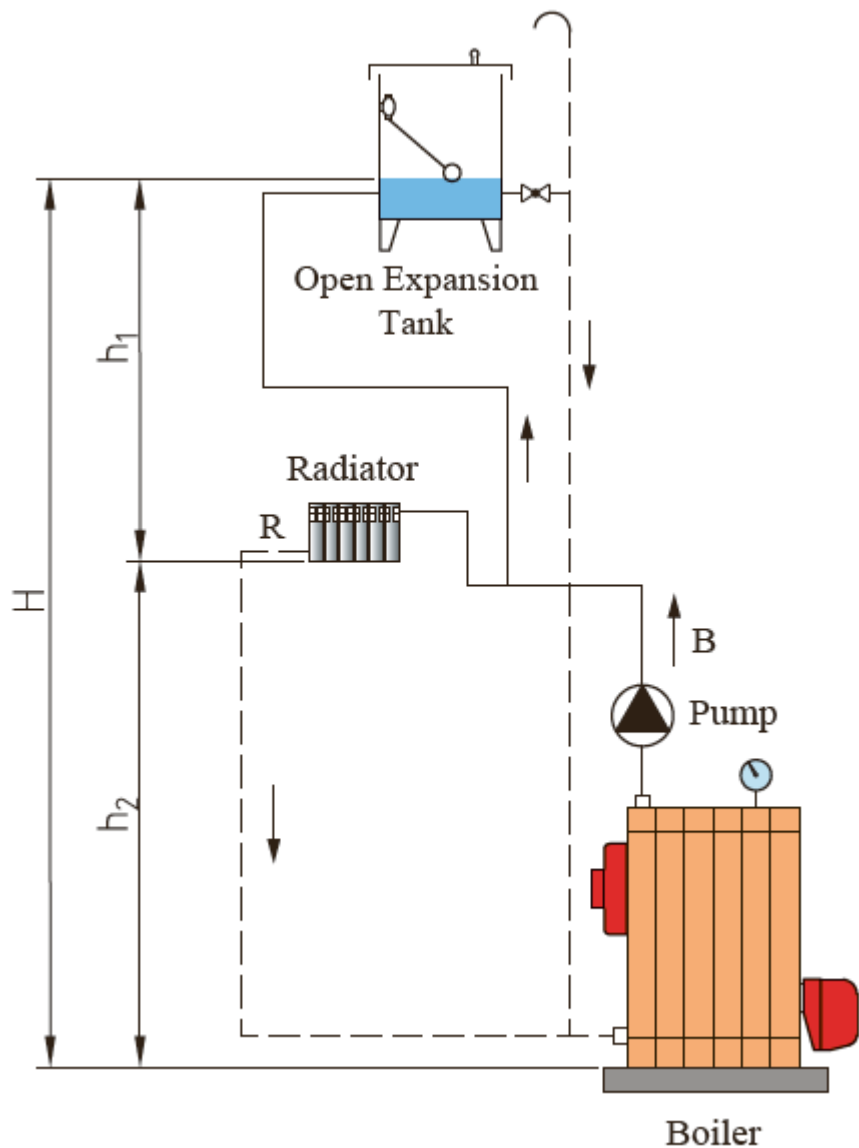
حداکثر فشار: ۹۰۰ پوند بر اینچ مربع

حداکثر تولید بخار ۶۰۰۰۰ پوند بر ساعت

**معایب دیگ فولادی:**

۱- زنگ زدگی ۲- حجم محدود ۳- قیمت بیشتر نسبت به چدنی





## منبع انبساط:

✓ تثبیت فشار سیستم

✓ فراهم کردن امکان انبساط حجمی آب در اثر افزایش دما در سیستم

های بسته

دو نوع: باز و بسته

## منبع انبساط باز:

با فضای آزاد در ارتباط است و در خط مکش پمپ بر فراز بالاترین مبدل

حرارتی ساختمان (حداقل ۷ فوت بالاتر) نصب میشود تا مانع نفوذ هوا به

داخل سیستم شود

کاربرد:

سیستم های با فشار کم و دما حداکثر ۱۸۰ درجه فارنهایت

**منبع انبساط بسته** یک دستگاه ضربه گیر بادی است که در اثر فشار سیستم کار کرده و انبساط سیال ( که ناشی از تغییرات دما است) را جذب می کند.

✓ این نوع منبع در سیستم های گرمایشی با دمای آب بسیار زیاد (بیش از دمای جوشش آب در فشار جو ) و سایر مواردی که استفاده از منبع باز، امکان ناپذیر باشد، به کار می رود.

✓ این منبع که در هر جای ساختمان میتواند نصب گردد، ارتباطی با هوای آزاد نداشته و فشار سیستم از طریق بخار، بالشتک هوا و یا یک گاز بی اثر مانند ازت که نیمی از حجم منبع را اشغال می کند، تامین می شود.

✓ توصیه می شود منبع انبساط بسته، در خط مکش پمپ نصب شود تا سمت مکش تحت فشار نسبتا ثابتی فعالیت کند.



## دریچه های توزیع هوا:

✓ بجهت ایجاد هوای دلپذیر مورد استفاده قرار میگیرد.

### ✓ دریچه دیواری:

۱- تیغه ثابت ک کاربرد آن تخلیه یا برگشت هوای اتاق میباشد

۲- تیغه متحرک: دارای تیغه های قابل تنظیم است و کاربرد آن دریچه ورودی هوای اتاق است

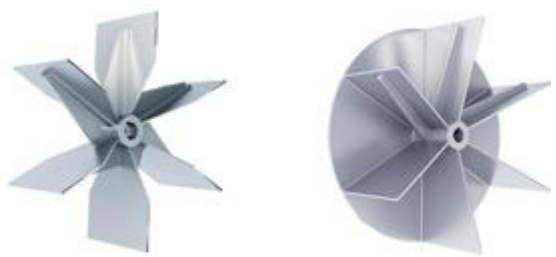
۳- نوع ایجکتوری ک هوا را با فشار بیرون میدهد. کاربرد : موارد صنعتی

### ✓ دریچه سقفی:

۱- نوع بشقابی: ارزان است و دهانه های ورود هوا را میپوشاند ولی توزیع مطلوبی ندارد.

۲- دیفیوزری: معمولا بصورت گرد یا چارگوش بوده و توزیع هوا را تحت زوایای مناسبتری انجام میدهد



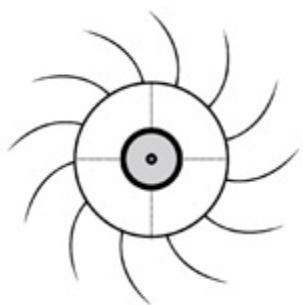


شعاعی تخت

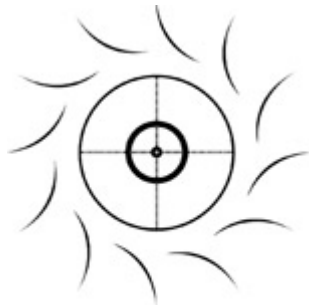
**فن:** نوعی توربوماشین که توسط تیغه های خود به هوا انرژی داده و آن را به جریان درمی آورد  
 ۱- جریان شعاعی (سانتریفوژ): جریان هوای ورودی در جهت محور شفت بوده اما نیروی گریز از مرکز جهت آن را ۹۰ درجه تغییر می دهد. هوا از مرکز وارد دستگاه شده و از اطراف خارج می شود.

۲- جریان محوری: هوا را به موازات محور خود جریان میدهد

وقتی دستگاه متشکل از یک پروانه سوار بر محور شفت باشد به آن پروانه ای می گویند



منظی عقب نمیده



منظی جلو



پروانه ای



محوری لوله ای

مدل پروانه در لوله (محوری لوله ای): وقتی مدل پروانه ای در یک محفظه سیلندری شکل قرار بگیرد تا جریان هوا را هدایت کند



محوری تیغه ای

وقتی به محفظه سیلندری مدل محوری لوله ای، چند تیغه ثابت برای تقویت جریان هوا اضافه شود به آن محوری تیغه ای می گویند

**آبگرمکن:** تجهیزی که بطور مستقیم یا غیر مستقیم آب را گرم میکند

**آبگرمکن مستقیم** با سوخت جامد راندمان: ۵۵-۶۰٪

با سوخت مایع: ۷۰-۸۰٪

با سوخت گاز: ۷۰-۹۵٪

انرژی الکتریکی تا راندمان ۸۵٪

**آبگرمکن غیر مستقیم:** آب گرم مصرفی داخل یک مبدل حرارتی توسط آب داغ یا بخار ایجاد شده در دیگ تهیه

میشود. اینکار توسط منبع دو جداره یا کویلی با راندمان ۹۵٪ صورت میگیرد

**آبگرمکن خورشیدی:** مقدار آب گرم تولیدی کمتر از ۱۲ لیتر در ساعت مناسب ادارات (طرحواره در صفحه ۶۰ کتاب)

حداقل ظرفیت آبگرمکن نفت سوز با منبع ذخیره برای هر واحد مسکونی ۱۱۰ لیتر

حداقل ظرفیت آبگرمکن برقی یا گازی با منبع ذخیره برای واحد مسکونی یک خواب ۷۵ لیتر

دو خواب ۱۱۰ لیتر و سه خواب ۱۵۰ لیتر

آبگرمکن گازسوز فوری بدون منبع ذخیره:

یک خواب و دو خواب حداقل ۱۲ لیتر در دقیقه

۳ خواب و بیشتر حداقل ۱۹ لیتر در دقیقه

