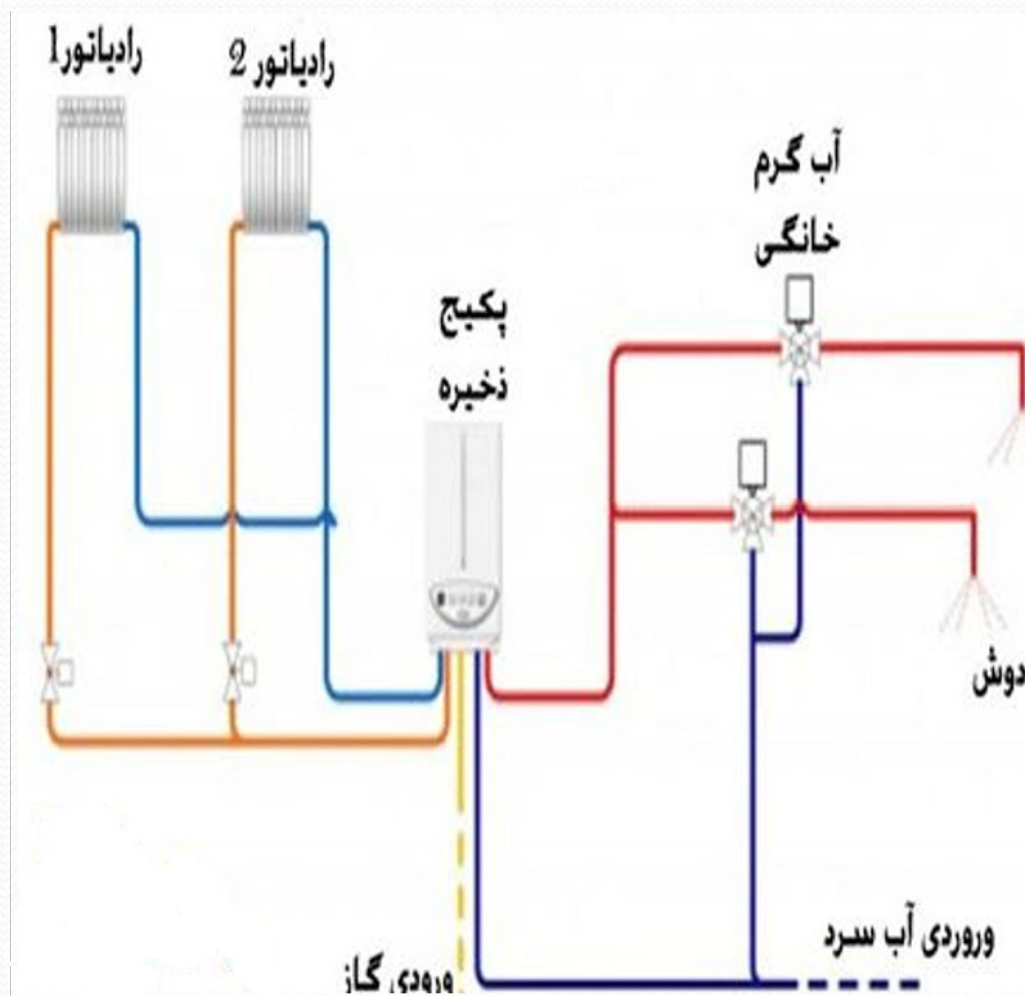


سیستم گرمایش ساختمان

سید علی صدر واقفی

۱۴۰۲

سیستم گرمایش مستقل



سیستم گرمایش مستقل



سیستم گرمایش مستقل

ترتیب لوله کشی پکیج



۱- رادیاتور

۲- داکت اسپلیت

۳- گرمایش از کف

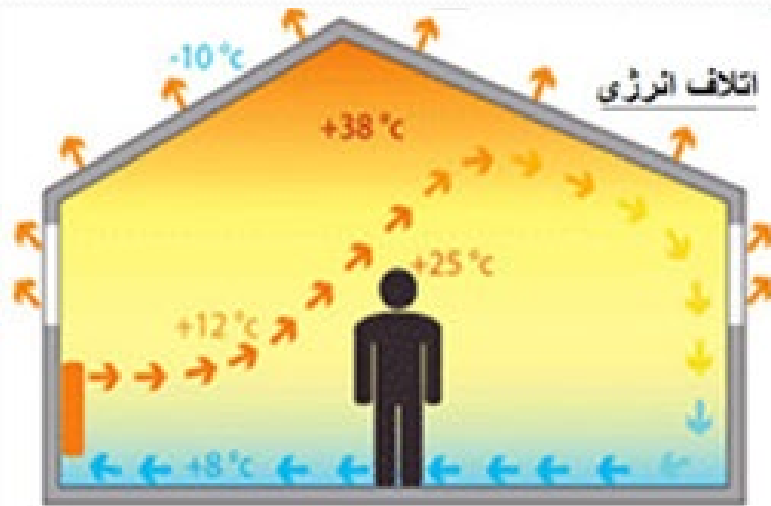
۴- فن کویل

گرمایش از کف



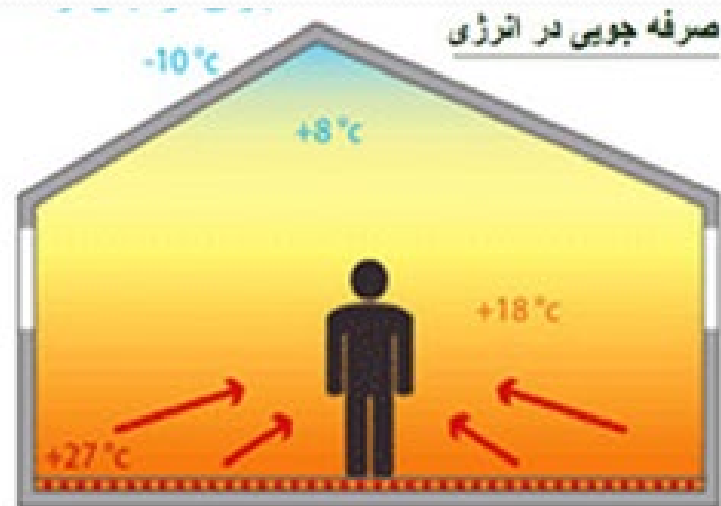


گرمایش از کف



حالت غلط

(سیستم رادیاتوری، فن کونل و بخاری)



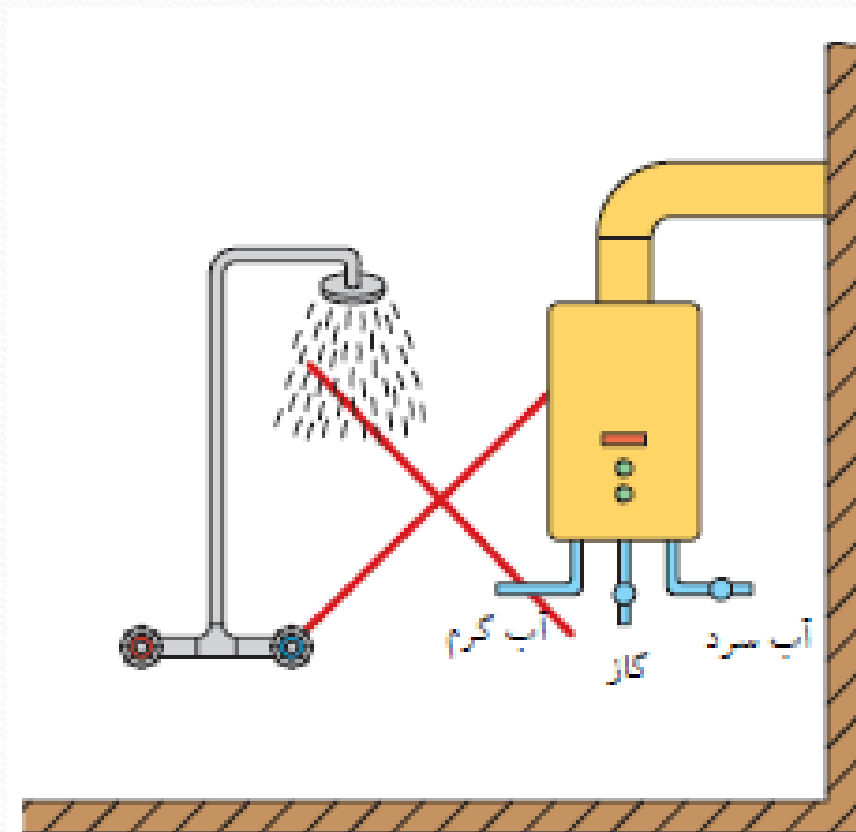
حالت صحیح

(سیستم گرمایش از کف)

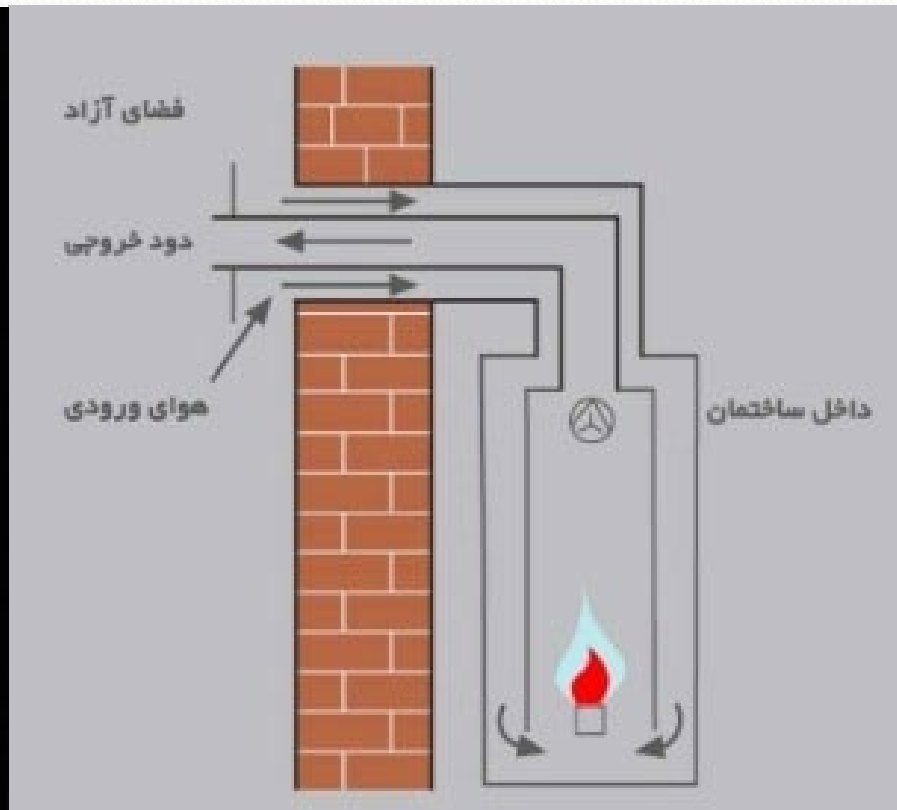
گرمایش با رادیاتور



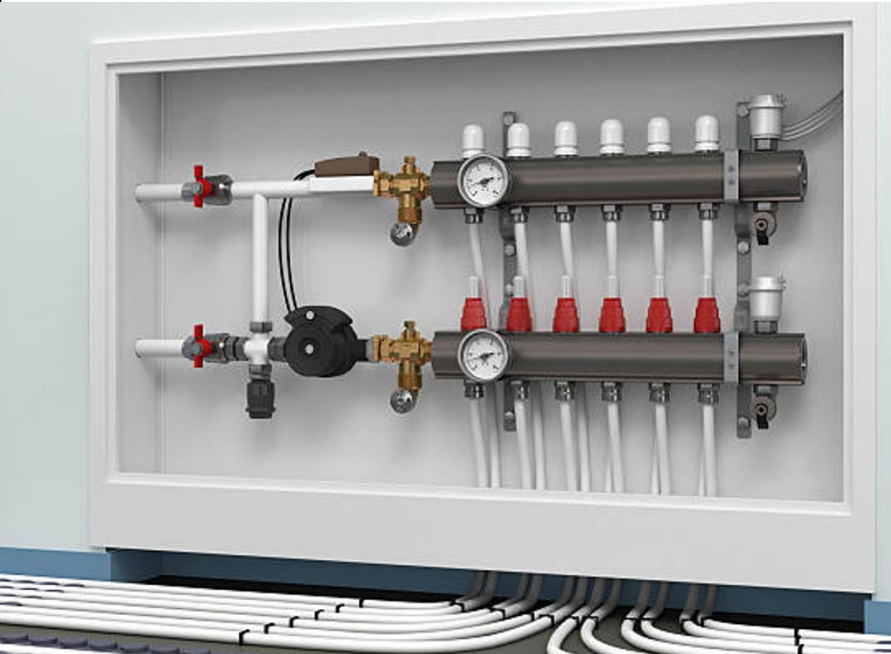
نصب و اتصال نادرست آبگرمکن و دودکش



نصب و اتصال صحیح آبگرمکن و دودکش



سیستم گرمایش مستقل / کلکتوری



سیستم حرارت مرکزی

اجزای موتورخانه

۱- دیگ آبگرم

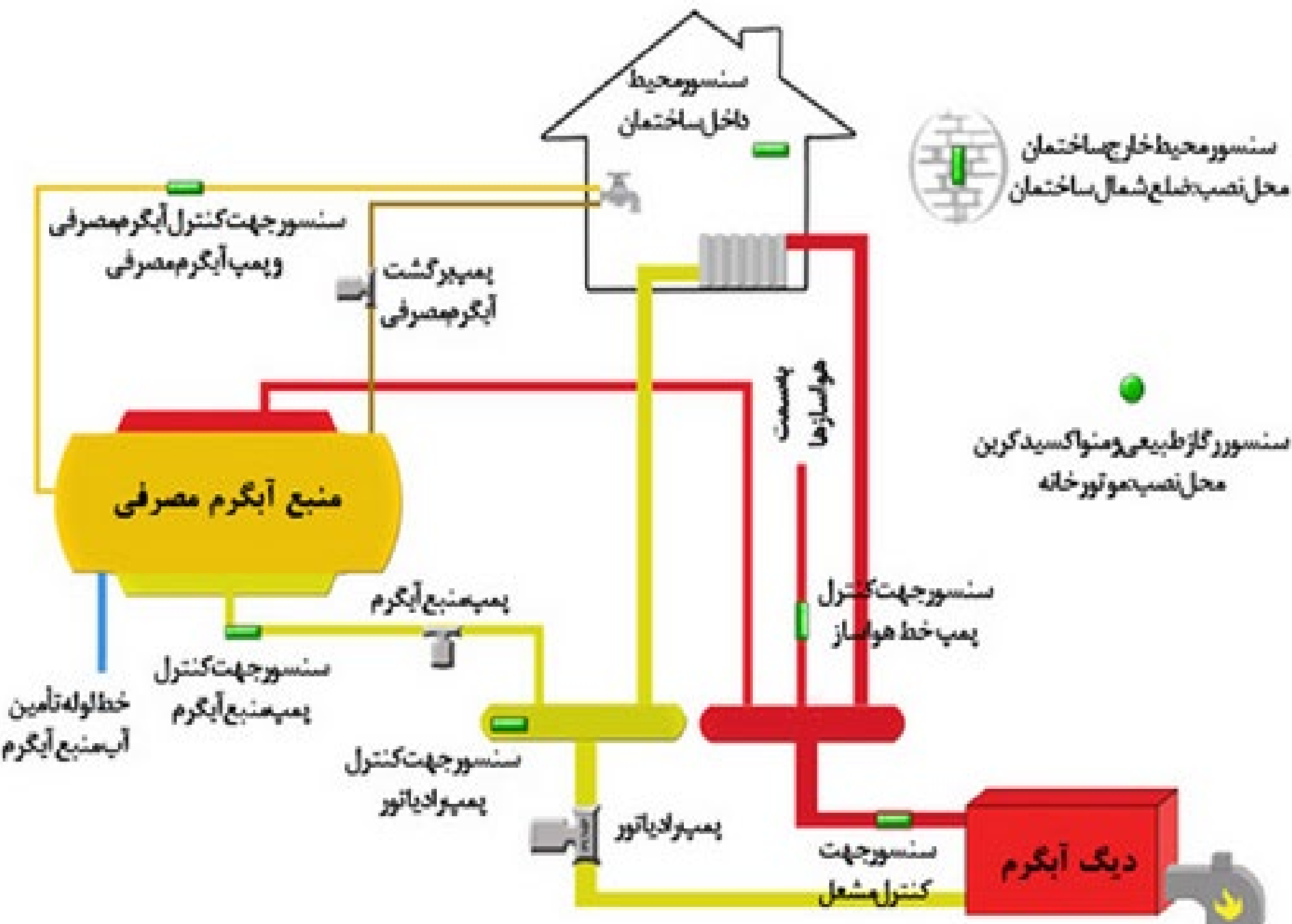
۲- منبع ذخیره آب گرم مصرفی

۳- پمپ سیرکولاسیون

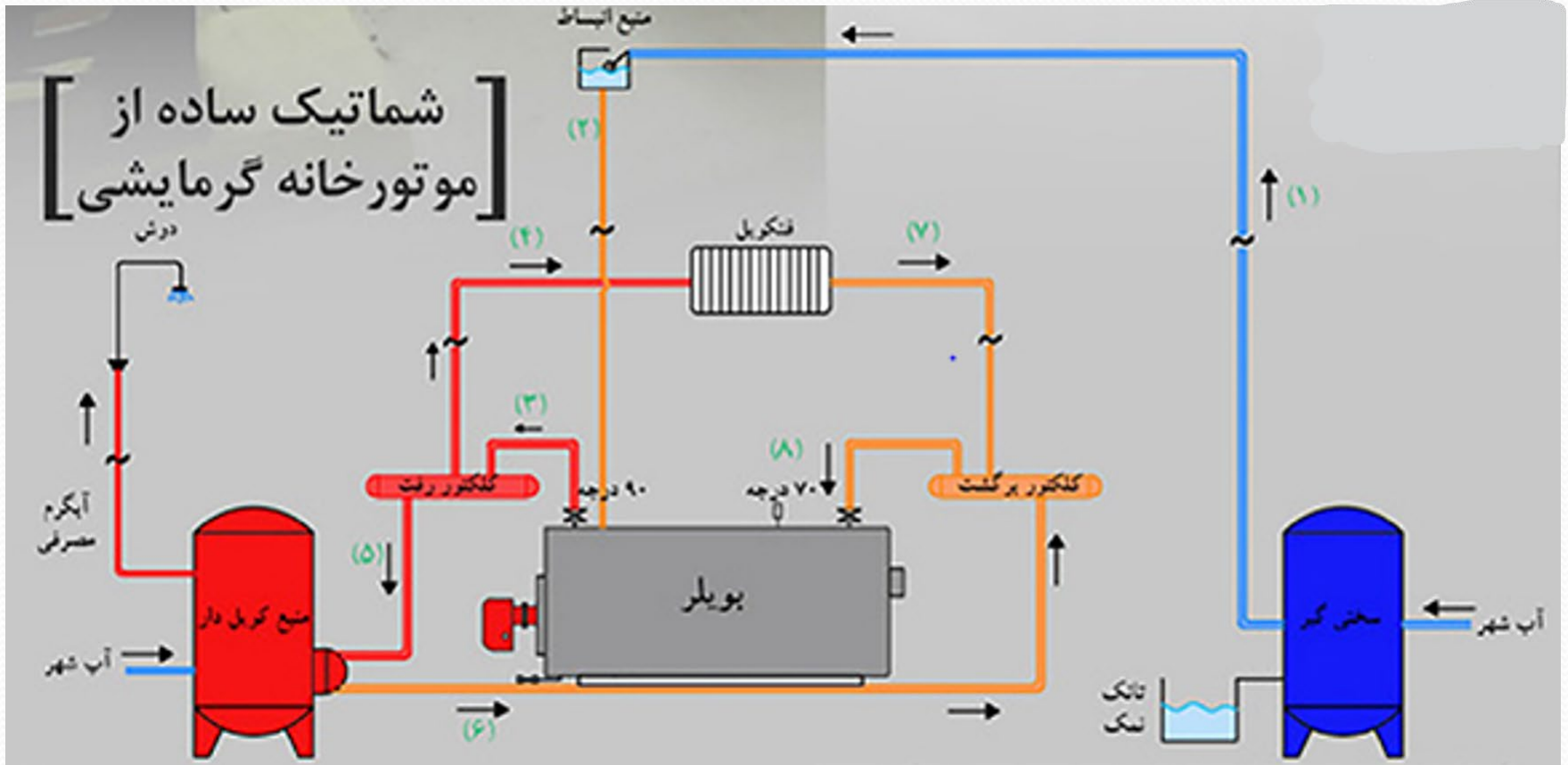
۴- منبع انبساط

۵- سختی گیر

۶- مشعل



سیستم حرارت مرکزی (موتورخانه)



انواع دیگ

دیگ: مخزن تحت فشار که آب را گرم یا تبدیل به بخار می کند.

● دیگ چدنی

● دیگ فولادی

● دیگ چگالشی

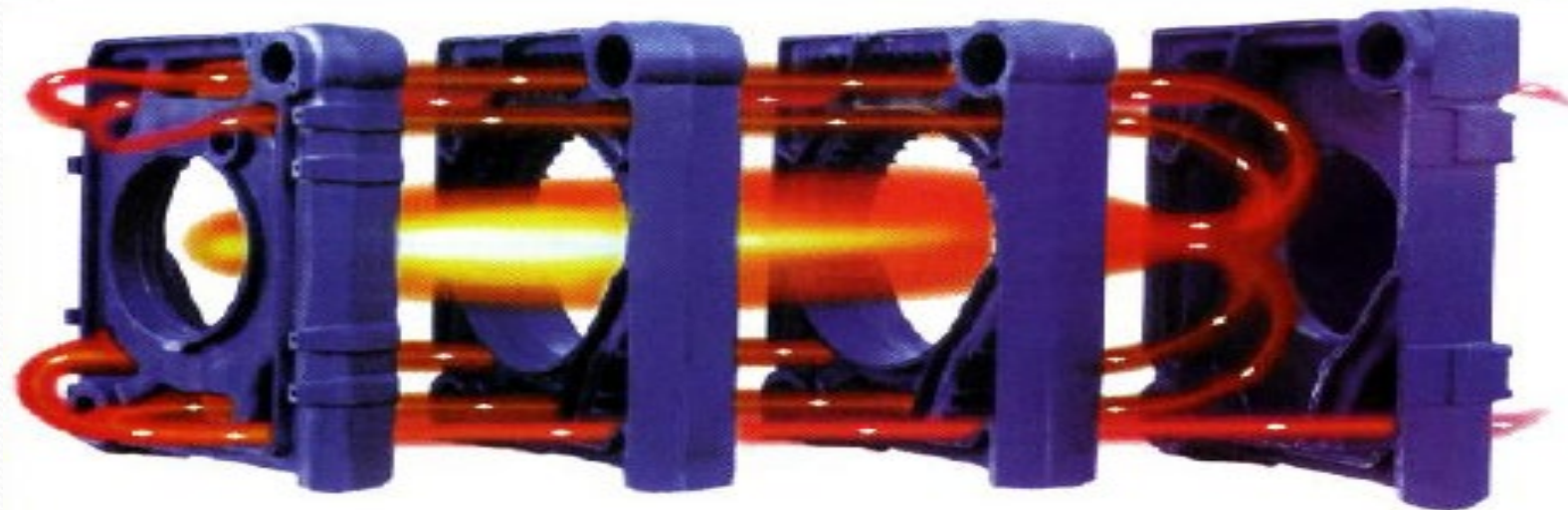
دیگ چدنی



۵ مزیت دیگ چدنی آبگرم

- مقاومت در برابر خوردگی و زنگ زدگی
- امکان افزایش ظرفیت حرارتی با افزودن پره های آن
- حمل و نقل آسان به دلیل ساختار پره ای
- امکان تعویض پره ها در صورت شکستگی با خرابی هر کدام
- قیمت ارزان تر نسبت به دیگ فولادی

دیگ چدنی



۵ ایراد دیگ چدنی آبگرم

- در اثر وقوع مشکلاتی از قبیل ترک برداشتن جداره پره ها در اثر تنش های حرارتی، فشار بالای ورودی و همچنین رسوب بستن پره ها باعث می شود که نیاز به تعویض پره های دیگ بوجود بیاید. عمل تعویض پره ها باید توسط فرد متخصص صورت بگیرد. اگر تعویض پره ها با دقت کافی انجام نشود بعد از مدتی ممکن است مشکل آب بندی و دوده گرفتن در دیگ بوجود بیاید.
- به نسبت برخی انواع دیگ های فولادی بازده حرارتی پایین تری دارد.
- در صورت برخورد مستقیم شعله مقاومت پایینی دارد در صورتی که دیگ بدون آب بیشتر از ۵ دقیقه روشن باشد باید کل پره تعویض شود.
- بهتر است در مناطق سر استفاده نشود. بدلیل اینکه در این مناطق شوک حرارتی وجود دارد.
- علیرغم هزینه حمل و نقل کمتر هزینه نصب و جمع کردن آن به نسبت دیگ های فولادی بیشتر است.

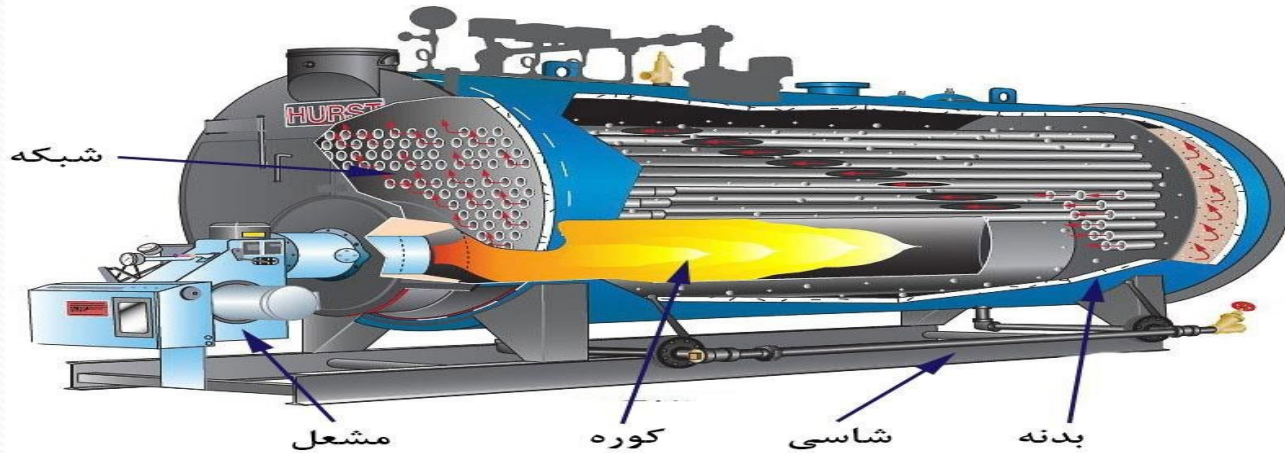
دیگ فولادی



مزایای دیگ فولادی آبگرم

- طول عمر این دیگ‌ها بالاتر است.
- راندمان و بازده حرارتی دیگ‌های فولادی سه پاس از دیگ آبگرم چدنی بیشتر است.
- ظرفیت آن‌ها تقریباً نامحدود است. (مناسب جهت پروژه‌های بزرگ)
- قابلیت تحمل شوک‌های حرارتی بالا را دارند.
- فشارهای خیلی بالا را می‌توانند تحمل کنند (مناسب جهت ساختمان‌های مرتفع)
- قابلیت تطابق با هر نوع سوخت را دارند.

دیگ فولادی



معایب دیگ فولادی آبگرم

علیرغم همه مزایایی که دیگ فولادی آب گرم دارد این نوع دیگ بدلیل نوع ساختمان و جنس بدنه دارای معایب زیر می باشد.

- از دیگ چدنی آبگرم گران تر هستند.
- بدلیل ساخت یکپارچه و در محل کارخانه حمل و نقل آنها به نسبت دیگ های چدنی مشکل است
- در صورت مواجهه با مشکل و خرابی هر بخش هزینه تعمیر بالایی دارد.
- امکان تغییر ظرفیت دیگ بعد از ساخت وجود ندارد.

انواع دیگ فولادی

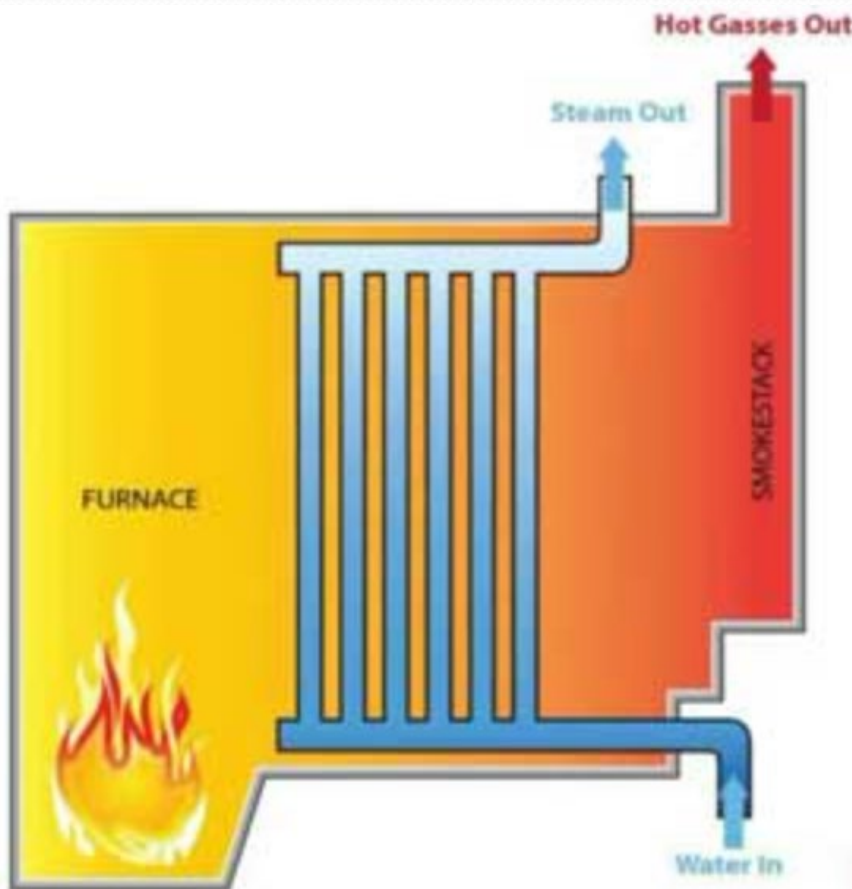
طبقه‌بندی بر اساس نوع سیال در لوله

آب در لوله (Water Tube)

آتش در لوله (Fire Tube)

.

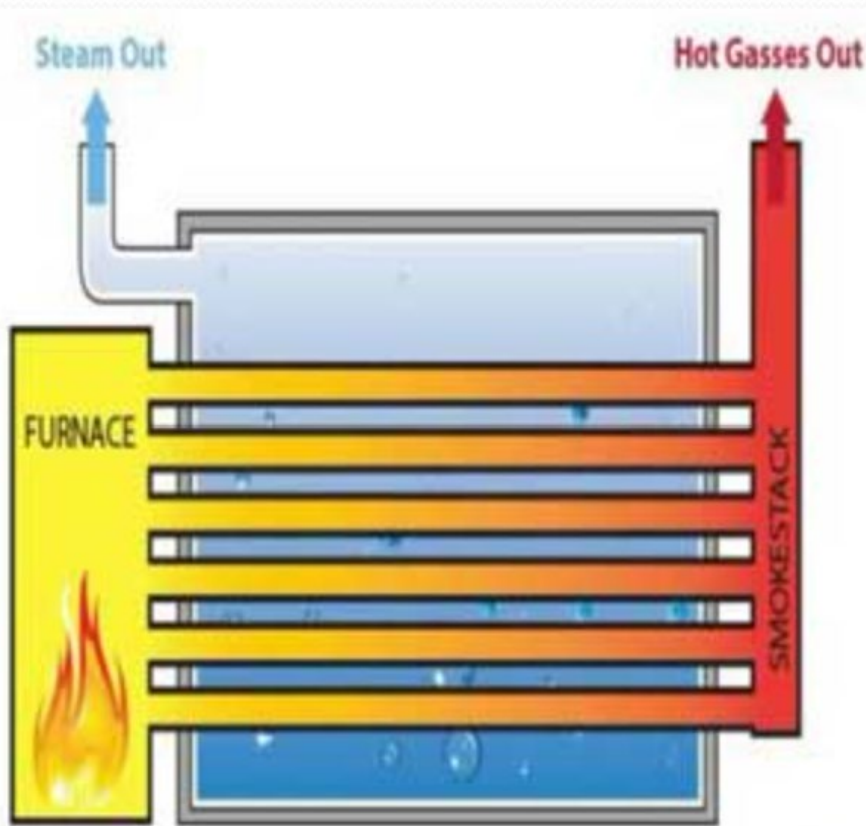
انواع دیگ فولادی



دیگ‌های آب در لوله (Water tube)

این دیگ‌ها برای ظرفیت حرارتی $(8,000,000, 13,000,000)$ Btu/h و فشارهای $(900-150)$ psi_g و دبی بخار بیش از $15,000$ Lb/hr مورد استفاده قرار می‌گیرند. در مواردی که نیاز به تأمین فشارهای بالا می‌باشد. مثل نیروگاه‌های بخار از دیگ‌های آب درون لوله استفاده می‌شود. در این جا آب درون لوله‌ها جریان داشته و حرارت توسط شعله از خارج لوله‌ها به سیال داخل لوله‌ها که آب می‌باشد منتقل می‌شود و بخار تولید می‌گردد.

انواع دیگ فولادی



دیگ‌های آتش در لوله (Fire tube)

دیگ‌های فولادی آتش در لوله معمولاً برای فشارهای (۳۰-۳۰۰) psig و ظرفیت‌های (۷۸۰,۰۰۰-۴۰۰,۰۰۰) Btu/h و دبی‌هایی تا حدود ۳۰ Ton/hr مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این نوع دیگ‌ها محصولات احتراق در داخل لوله‌ها جریان دارد، و آب روی پوسته بیرونی لوله‌ها و کوره قرار دارد. این نوع دیگ‌ها در موتورخانه صنایع و کارخانجات مختلف، ساختمان‌ها و مجتمع‌های مسکونی کاربرد دارند.

انواع دیگ فولادی

طبقه‌بندی انواع بویلر بر اساس فشار کاری

- دیگ‌های بخار کم فشار ۰-۱۵ psig یا ۰-۱ barg
- دیگ‌های بخار میان فشار ۱۶-۵۸ psig یا ۱-۴ barg
- دیگ‌های پر فشار ۵۹-۱۲۵ psig یا ۴-۸/۵ barg

انواع دیگ فولادی

طبقه‌بندی انواع بویلر بر اساس دمای کاری

- دیگ‌های آب گرم دما پایین (حداکثر دما تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد)
- دیگ‌های آب گرم دما متوسط (دما از ۱۲۱ تا ۱۷۵ درجه سانتیگراد)
- دیگ‌های آب گرم دما بالا (دما از ۱۷۶ تا ۲۳۰ درجه سانتیگراد)

نصب اکونومایزر بر روی دودکش دیگ

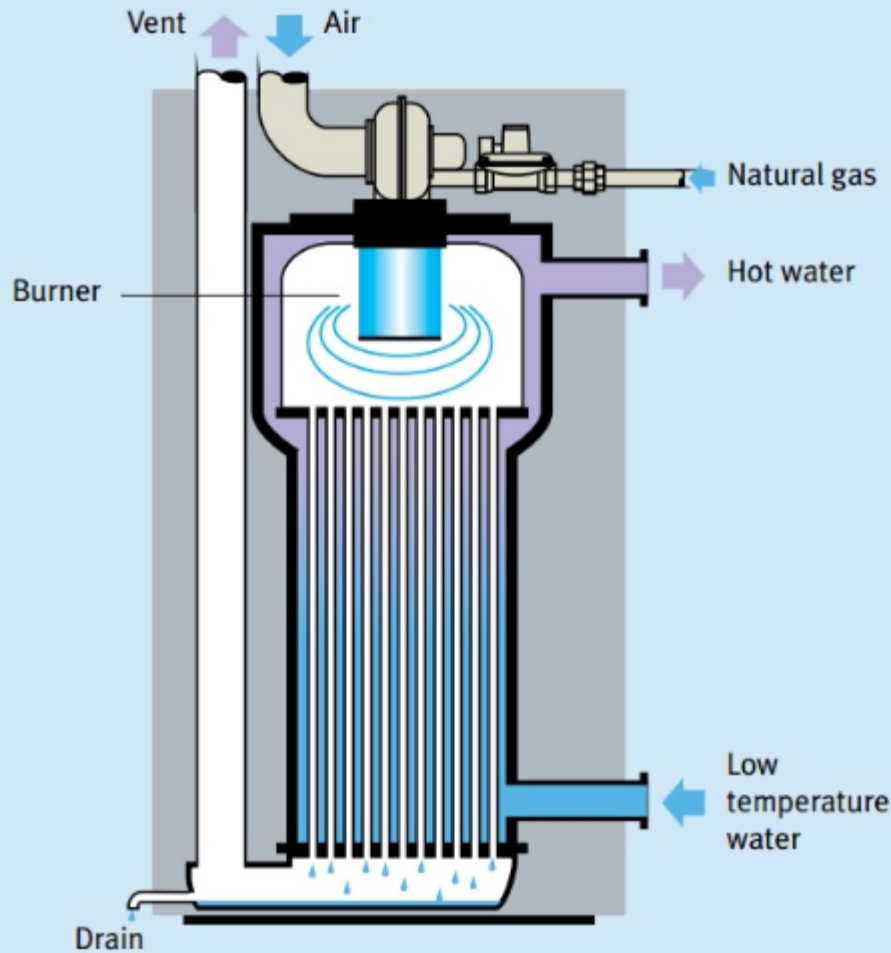
معمولا دمای دود خروجی از دودکش دیگ‌های آبگرم، بالاتر از ۱۵۰ درجه است که این دود به فضای محیط وارد می‌شود و در حقیقت اتلاف حرارتی به حساب می‌آید. با استفاده از یک نوع مبدل حرارتی در این مسیر، که در درون لوله‌های آن، دود و در خارج آن (در پوسته) آب ورودی بویلر وجود دارد می‌توان از این انرژی در حال اتلاف استفاده کرد. به این دستگاه اکونومایزر بویلر گویند.



نصب اکونومایزر بر روی دودکش دیگ

این دستگاه با کاهش دمای دودکش می‌تواند راندمان بویلر را تا بین ۴ تا ۱۴ درصد افزایش دهد. میزان بازیافت حرارت از دود بویلر به عوامل از جمله طراحی دیگ و دمای دود خروجی، میزان هوای اضافی، دمای آب برگشتی، نوع سوخت و نیز نحوه کنترل اکونومایزر بستگی دارد. اما به هر حال اگر برای پیش گرم کردن آب تغذیه بویلر استفاده شود کاهش مصرف سوخت را به همراه دارد. همچنین می‌توان از آن برای آبگرم مصرفی نیز استفاده کرد.

دیگ چگالشی



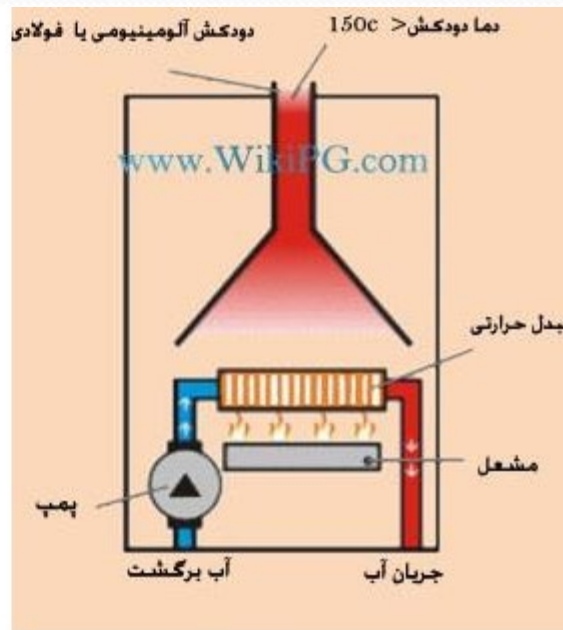
محصولات احتراق گرمای خود را به آب داده و بخار آب موجود در محصولات احتراق، خنک شده و به مایع تبدیل می گردد و این گرمای نهان تبخیر نیز به آب داده می شود.

در نتیجه هم راندمان دیگ بالا می رود و هم محصولات احتراق در دمای پایین تری (حدود ۶۰ درجه) از دودکش خارج می شوند.

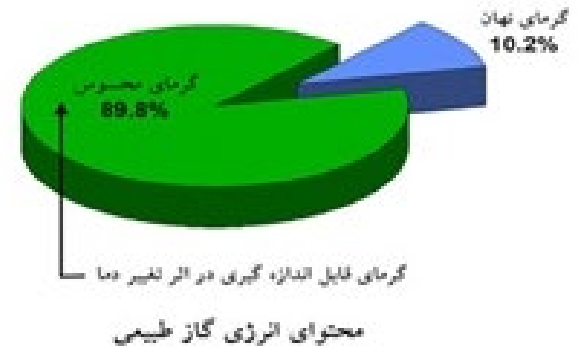
مزایای دیگ چگالشی



پکیج چگالشی جدید
راندمان ۸۷٪ - ۹۹٪



پکیج های قدیمی
راندمان ۷۰٪



تجمع حرارت ها در دیگ چگالشی

مزایای دیگ چگالشی



- صرفه جویی ۱۰ تا ۳۰ درصدی مصرف انرژی
- دارای مشعل های کم صدا
- به حداقل رساندن آلاینده های ناشی از احتراق
- ابعاد کوچکتر

دیگ چگالشی

۱- مسیر تخلیه آب میعان یافته در دودکش: با توجه به حل شدن اکسیدهای کربن و نیتروژن در آب خروجی از دودکش، این آب دارای خاصیت اسیدی است. در انتخاب دیگ چگالشی به استفاده از کاتالیست‌های مناسب در مسیر آب خروجی از دودکش دقت کنید. همچنین در هنگام نصب این آب باید به طرز صحیحی به داخل فاضلاب هدایت شود.

دیگ چگالشی

۲- با توجه به دمای پایین دودکش دیگ‌های چگالشی (کمتر از ۵۵ درجه سانتی‌گراد)، اثربخشی کاهش مصرف انرژی این دیگ در سیستم‌هایی که دمای آب برگشت مدار آب کمتر از ۵۰ درجه سانتی‌گراد باشد بیشتر خواهد بود.

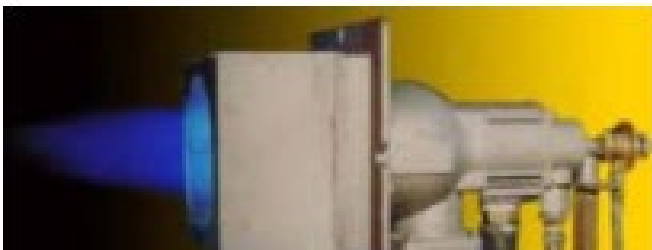
مشعل

تعریف مشعل :

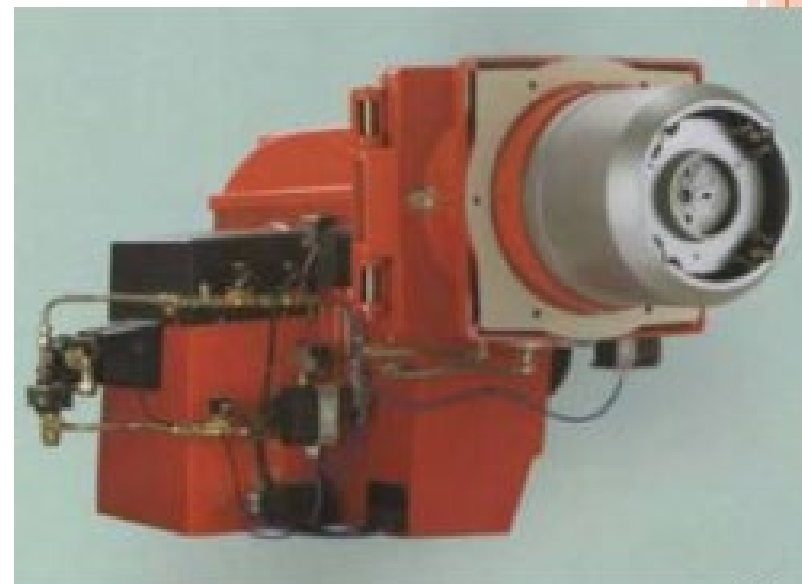
- مشعل وسیله‌ای است که باعث می‌شود احتراق از محلی مشخص شروع شده و در محلی مشخص نیز به پایان برسد.
- مهمترین کارکرد یک مشعل، شکل و موقعیت دادن به شعله و نگهداری اشتعال می‌باشد.



شعله مشعل گازوئیل



شعله مشعل گاز



مشعل

محاسبه و انتخاب مشعل



$$W = \frac{QB}{1000 \times E}$$

در مشعل، جریان گاز از یک فیلتر عبور کرده، با هوا مخلوط شده و آماده ی احتراق می شود. اگر فشار هوای احتراق از حدی کمتر شده و یا دبی سوخت از مقدار مورد نظر بیشتر یا کمتر شود، این موضوع توسط سنسورهای فشار تعبیه شده در مشعل حس شده و مشعل به وسیله ی یک رله ی کنترلی، خاموش می شود. در صورت مناسب بودن تمام شرایط ذکر شده، در نهایت مخلوط سوخت گازی و هوا، توسط جرقه و یا به وسیله ی شعله ی یک شمعک که در مسیر خروجی جریان قرار می گیرد، محترق می شود

قرار گرفتن مشعل در موتورخانه

