

فصل ۱

نصب پخش کننده‌های گرمایی



واحد یادگیری ۱

نصب رادیاتور

مقدمه

از مهم‌ترین موارد در طراحی خوب ساختمان، تأمین شرایط آسایش برای افراد است، آسایش گرمایی یکی از حالت‌هایی است که فرد برای تغییر شرایط گرمایی محیط هیچ اقدام رفتاری را انجام ندهد. در تعریف استاندارد اشری (ANSI/ اشری 55 STANDARD) آسایش گرمایی شرایطی ذهنی است که احساس رضایت از شرایط حرارتی محیط را بیان می‌کند.

استاندارد عملکرد

نصب رادیاتور با استفاده از ابزار مناسب مطابق نقشه به صورت آب‌بند و تراز

پیش‌نیاز و یادآوری

- ۱ توانایی انجام کار بادستگاه تست فشار هیدرولیک
- ۲ توانایی محاسبه سرانگشتی تلفات ساختمان

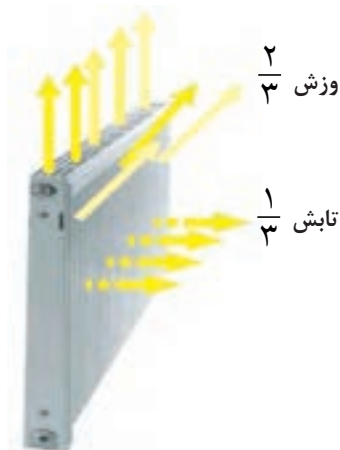
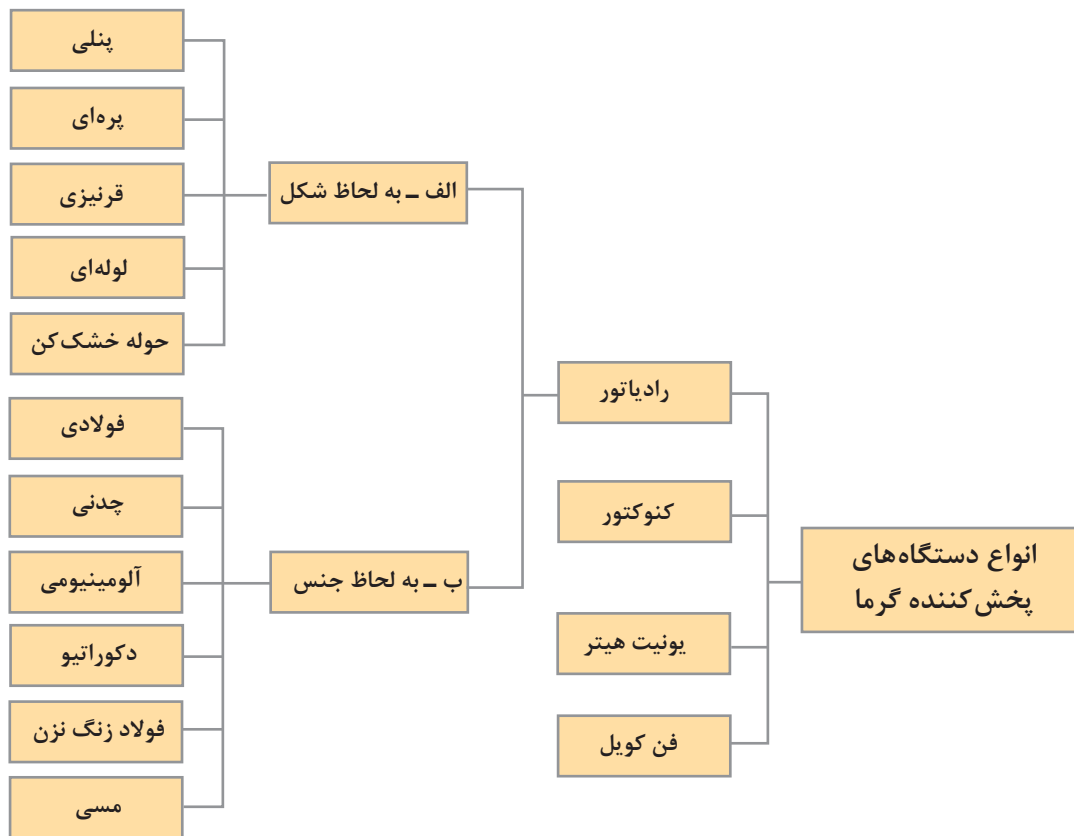
دستگاه‌های پخش کننده گرما

دستگاه‌های پخش کننده گرما وسایلی هستند که از آنها برای جبران تلفات گرمایی ساختمان و گرم نگه داشتن محل مورد نظر استفاده می‌شود. در این دستگاه‌ها سیال گرم (آب گرم، آب داغ و یا بخار) جریان داشته و گرمای خود را از طریق سطح تبادل کننده گرما به محیط منتقل می‌کنند. این دستگاه‌ها با توجه به شکل و جنس کاربری‌های متفاوتی دارند. در تصاویر زیر چند نمونه از آن‌ها مشاهده می‌نمایید.



- ۱ کدام یک از تجهیزات بالا را می‌شناسید و برای چه منظوری استفاده می‌شوند؟
- ۲ آیا تا به حال در اماکنی چون ورزشگاه‌ها، رستوران‌ها، گلخانه‌ها، هتل‌ها، کارخانجات دقت کرده‌اید از چه نوع سیستم گرم کننده‌ای استفاده می‌کنند چند مورد را نام ببرید.
- ۳ آیا همه وسایل گرم کننده امروزی احتیاج به موتورخانه یا نصب پکیج دارند؟
- ۴ آیا انتخاب آنها برای یک محل فقط از روی سلیقه است یا موارد دیگری نیز دخیل می‌باشند؟
- ۵ کدام یک از روش‌های انتقال حرارت در آنها صورت می‌گیرد؟
- ۶ بهترین محل نصب آنها کجای ساختمان می‌باشد؟
- ۷ آیا برای نصب تعمیر ونگه داری آنها مهارت خاصی لازم است؟

بحث کلاسی



پرسش کلاسی: رادیاتور به چه معنی است؟
متداول‌ترین وسیله جهت گرمایش اتاق‌ها رادیاتور می‌باشد. که گرمای خود را از طریق تابش و جابه‌جایی طبیعی به هوای اتاق پس می‌دهد. هوای بالای رادیاتور به دلیل سبک شدن به طرف بالا حرکت می‌کند و هوای سرد اتاق جایگزین آن می‌شود که باعث یک چرخش طبیعی در جریان هوای اتاق شده و اتاق گرم می‌شود.

توضیح انواع رادیاتور گرمایی

۱ رادیاتور پنلی:

رادیاتورهای پنلی به دلیل استفاده از ورق‌های فولادی در گروه رادیاتورهای فولادی قرار می‌گیرند. رادیاتورهای پنلی مانند رادیاتورهای آلومینیومی روی دیوار نصب می‌شوند آب در سطح جلو و عقب جریان دارد و وجود فاصله بین دو سطح جلو و عقب با یک یا دو ردیف کنوکتور باعث جریان هوا از پایین به بالا در بین دو سطح شده و راندمان گرمایی آن افزایش می‌یابد.

این رادیاتورها در مدل‌های گوناگون تولید می‌شوند. هر مدل براساس ارتفاع و طول رادیاتور معین می‌شود. ارتفاع رادیاتور یکی از اعداد ۵۰۰، ۶۰۰، ۷۰۰ و ۴۰۰ میلی‌متر است و طول آنها هم یکی از مقادیر ۸۰، ۱۰۰۰، ۱۲۰۰، ۱۴۰۰، ۱۶۰۰، ۲۰۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۰۰، ۲۶۰۰ میلی‌متر است. هریک از مدل‌های رادیاتور ممکن است تک پنل، یک کنوکتور دو پنل، دو کنوکتور باشد.



پنلی

جدول ۱- ظرفیت حرارتی رادیاتورهای پنلی ساخت یکی از شرکت‌های سازنده داخلی

مدل		دو پنل با یک کنوکتور	دو پنل با دو کنوکتور
ارتفاع (mm)	طول (mm)	میزان گرمادهی (W)	میزان گرمادهی (W)
۶۰۰	۴۰۰	۶۷۳	۸۵۹
۶۰۰	۵۰۰	۸۴۲	۱۰۷۴
۶۰۰	۶۰۰	۱۰۱۰	۱۲۸۹
۶۰۰	۷۰۰	۱۱۷۸	۱۵۰۳
۶۰۰	۸۰۰	۱۳۴۷	۱۷۱۸
۶۰۰	۹۰۰	۱۵۱۵	۱۹۳۳
۶۰۰	۱۰۰۰	۱۶۸۳	۲۱۴۸
۶۰۰	۱۱۰۰	۱۸۵۱	۲۳۶۳
۶۰۰	۱۲۰۰	۲۰۲۰	۲۵۷۷
۶۰۰	۱۳۰۰	۲۱۸۸	۲۷۹۲
۶۰۰	۱۴۰۰	۲۳۵۶	۳۰۰۷
۶۰۰	۱۵۰۰	۲۵۲۵	۳۲۲۲
۶۰۰	۱۶۰۰	۲۶۹۳	۳۴۳۶

مزایای این رادیاتور:

- سطح تابش یکنواخت
- زیبایی و تناسب با اغلب طرح‌های دکوراتیو
- امکان نصب از هر طرف رادیاتور

معایب این رادیاتور:

- در صورت سوراخ شدن باید کل پنل تعویض شود.
- امکان افزایش یا کاهش ظرفیت گرمایی رادیاتور به پنل وجود ندارد.

۲ رادیاتور پره‌ای: این رادیاتور از چند پره تشکیل شده که این پره‌ها بسته به نوع رادیاتور به سه روش الف-اتصال پرسی جوشی ب-اتصال توسط مغزی چپ‌گرد و راست‌گرد پ-بوش جا زدنی به یکدیگر متصل شده‌اند.

بحث کلاسی



باتوجه به رادیاتورهای موجود در اطراف خود به نظر شما هر کدام از روش‌های اتصال که در بالا ذکر شد مربوط به رادیاتور با کدام جنس است؟



رادیاتورهای پره‌ای

در نوع آلومینیومی از ترکیب تعداد پره، می‌توان توان گرمای مورد نظر متناسب با فضای مورد بحث را به دست آورد. به ترکیب چند پره رادیاتور، یک بلوک می‌گویند. در اکثر قریب به اتفاق موارد جنس رادیاتورهای پره‌ای از آلیاژهای آلومینیومی می‌باشد.

برخی از ویژگی‌ها (و به خصوص مزایای) رادیاتورهای پره‌ای آلومینیومی به شرح ذیل می‌باشد:

- امکان کاهش یا افزایش پره و در نتیجه امکان افزایش بار گرمای بلوک رادیاتور؛
- امکان تعویض پره‌های آسیب دیده؛
- مقاومت بیشتر آلومینیوم نسبت به فولاد (رادیاتورهای پنلی) در مقابل زنگ زدگی.

۳ رادیاتور قرنیزی:



رادیاتور قرنیزی



توزیع گرما

سیستم گرمایش قرنیزی جایگزین قرنیزهای متداول به کار رفته در ساختمان‌ها اعم از مسکونی و اداری و حتی تجاری شده و با ظاهر و ابعادی در حد قرنیز کاربری گرمایشی را نیز به قرنیز اضافه می‌نماید. عدم جاگیری و اشغال فضای محیط و اتاق و تأثیر نداشتن آن در چیدمان و دکوراسیون محیط داخلی و عدم نیاز به قرنیز کاری محیط داخلی و اتاق‌ها از مزایای آن است.

در رادیاتور قرنیزی پوسته‌ای آلومینیومی شبیه به قرنیز تولید می‌گردد و با توجه به قابلیت شکل‌پذیری پوشش رنگ مقاومت و سختی آلومینیوم این امکان را به وجود می‌آورد که یک رادیاتور طولی در پشت این پوسته قرار گیرد که جنس لوله‌ها هم مانند پوسته از آلومینیوم است.

شکل‌های زیر تفاوت گرم کردن رادیاتور قرنیزی را با سایر رادیاتورها نشان می‌دهد:

۴ رادیاتور لوله‌ای: این رادیاتور ساده‌ترین نوع رادیاتور می‌باشد که از لوله گالوانیزه یا سیاه به اندازه‌های مختلف ساخته می‌شوند و ممکن است به صورت لوله‌های مارپیچ یا به طور موازی (عمودی یا افقی) که در دو طرف به دو لوله قطور متصل شده باشند، آب گرم از یک طرف وارد و پس از تبادل گرما از طرف دیگر خارج می‌شود. از این رادیاتورها برای گرم کردن بعضی نقاط کم اهمیت مثل انباری یا گلخانه استفاده می‌شود برای اینکه سطوح گرمایی این رادیاتور را افزایش دهند اطراف لوله‌ها را به تیغه‌هایی (پره‌هایی) متصل می‌کنند.



رادیاتور لوله‌ای

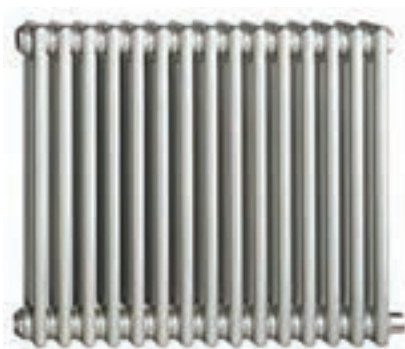


رادیاتور حوله خشک کن

۵ رادیاتور حوله‌ای:

رادیاتورهای حوله‌ای دارای شکل خاصی هستند که برای خشک کردن حوله و لباس در حمام یا در کنار استخرها و سایر نقاطی که طراح صلاح بداند مورد استفاده قرار می‌گیرند.

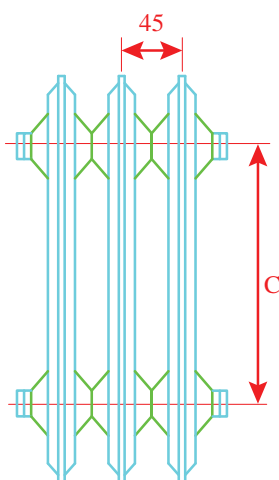
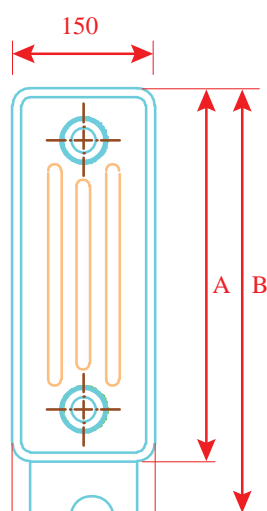
دسته بندی رادیاتورها از نظر جنس



رادیاتور فولادی

۱ رادیاتور فولادی:

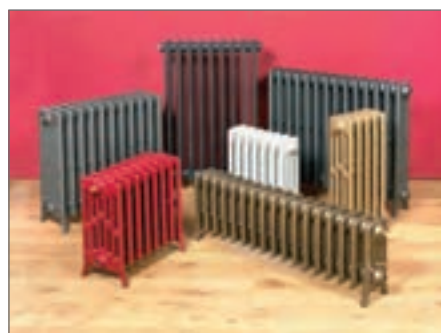
پره‌های رادیاتورهای فولادی درنوع پره‌ای به صورت یک بلوک غیر قابل تفکیک تولید می‌شوند (روش اتصال پرس جوشی) بنابراین نمی‌توان به آنها پره‌ای اضافه و یا کم کرد. معمولاً رادیاتورهای ۲۰۰×۳۰۰ و ۲۰۰×۵۰۰ و ۲۰۰×۶۰۰ و ۱۵۰×۵۰۰ از انواع آن می‌باشد که عدد ۱۵۰ و ۲۰۰ (W) نشان دهنده عرض پره‌ها بر حسب میلی‌متر است و اعداد ۳۰۰، ۵۰۰، ۶۰۰ (C) فاصله محور پایین تا بالای رادیاتور بر حسب میلی‌متر می‌باشد.



ابعاد رادیاتور فولادی

۲۰۰×۳۰۰	۲۰۰×۵۰۰	۲۰۰×۶۰۰	specification	
۳۹۲	۵۹۲	۶۹۲	mm	ارتفاع رادیاتور = A
۴۵۰	۶۵۰	۷۵۰	mm	ارتفاع رادیاتور با پایه = B
۳۰۰	۵۰۰	۶۰۰	mm	ارتفاع لوله رفت و برگشت = C
۱/۶	۲/۴	۲/۸	kg	وزن هر پره
۱۸	۲۶	۳۱	m ^۲	سطح حرارتی هر پره

نوع صفحه‌ای آن از دو ورق پرس شده روی هم که جایی برای آب گرم در بین آن دو قرار دارد درست شده است و در جاهایی که جای گیری وسایل پخش گرما ایجاد اشکال می‌کند استفاده می‌گردد. (پنلی)



رادیاتور چدنی

۲ رادیاتور چدنی:

این نوع رادیاتور به علت مقاومت در برابر زنگ زدگی و ضخامت مناسب برای محیط‌های مرطوب استفاده می‌گردد. ولی در مقابل ضربه شکننده و وزن آنها تقریباً دوبرابر رادیاتورهای دیگر است.

چرا امروزه تولید رادیاتورهای چدنی کاهش یافته است؟





رادیاتور آلومینیومی

۲ رادیاتور آلومینیومی:

رادیاتورهای آلومینیومی به صورت معمول ۳ و ۵ و ۷ و ۱۰ پره به بازار عرضه می‌شوند و قدرت حرارتی هر پره در مدل‌های رادیاتور متفاوت است.

برای مثال اگر بار گرمایی یک سالن ۹۵۰۰ کیلوکالری بر ساعت باشد و قرار باشد از یک رادیاتور استفاده شود و توان گرمایی هر پره آن ۱۵۸ کیلوکالری بر ساعت باشد $(\frac{9500}{158} = 60)$ تعداد ۶۰ پره رادیاتور از این مدل لازم است.

ولی اگر از رادیاتوری استفاده شود که قدرت حرارتی هر پره آن ۱۲۵ کیلوکالری در ساعت باشد. $(\frac{9500}{125} = 76)$ تعداد ۷۶ پره لازم است یعنی ۱۶ پره بیشتر.

برای مثال بالا اگر بخواهیم از رادیاتور با توان گرمایی هر پره ۱۴۸ کیلوکالری بر ساعت استفاده نماییم چند پره رادیاتور لازم است؟

بحث کلاسی



در استفاده از رادیاتور آلومینیومی همراه با سیستم پکیج به علت وجود مس در سیستم ساختاری پکیج از جمله مبدل گرمایی آن باعث می‌شود که رادیاتورهای آلومینیومی تا چندین سال تولید گاز کنند که باعث تولید هوا در سیستم شده و منجر به افت فشار پکیج شود.

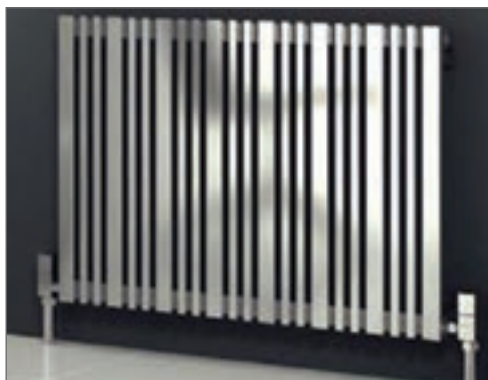
۴ رادیاتور شیشه‌ای:

رادیاتورهای دکوراتیو دارای کنوکتورهای آلومینیومی بوده و روی آن توسط شیشه نشکن (سکوریتی) با طرح و نقش‌های متنوع پوشانده شده است.



رادیاتور دکوراتیو

۵ رادیاتور ضدزنگ (استیل): این رادیاتورها علاوه بر ظاهری مدرن و طراحی ویژه، مقاومت بالا در برابر خوردگی دارند. برای استفاده در فضاهای عمومی، حمام و سطوح نمناک مناسب می‌باشند.



رادیاتور استیل



رادیاتور مسی

۶ رادیاتور مسی:

در این نوع رادیاتور آب در داخل لوله‌های مسی در گردش است و ورقه‌ای از آلومینیوم برای افزایش سطح گرمایی روی آن استفاده گردیده است. وزن این رادیاتورها سبک است و از آنجایی که جنس مبدل پکیج نیز از مس است امکان به وجود آمدن هوا در سیستم کاهش می‌یابد.

چه عواملی باعث افت توان رادیاتورها می‌شوند؟

بحث کلاسی





- در مورد سؤال‌های زیر تحقیق و نتیجه را به صورت کنفرانس به کلاس ارائه نمایید:
- ۱ چه پارامترهایی برای خرید یک رادیاتور باید در نظر گرفته شود؟
 - ۲ چرا رادیاتورهای آلومینیومی به صورت ۳ و ۵ و ۷ و ۱۰ پره به بازار عرضه می‌شوند؟
 - ۳ انواع رادیاتورها را از تمام جهات مانند (جاگیری - حجم آب - قیمت - راندمان - زیبایی - وزن - راحتی نصب - دوام و...) با هم مقایسه نمایید.
 - ۴ تفاوت رادیاتورهای آلومینیومی تمام دایکاست، دایکاست اکسترود و اکسترود با یکدیگر در چیست؟
 - ۵ آیا می‌توان رادیاتور پنبلی و آلومینیومی را توأم در یک مدار گرمایش نصب نمود؟
 - ۶ برچسب انرژی برای رادیاتور بر اساس چه معیارهایی می‌باشد؟
 - ۷ گفته می‌شود که رادیاتورهای فولادی با پکیج سازگارترند آیا این مطلب صحیح است؟ چرا؟



- ۱ قرار دادن پوشش بر روی رادیاتورها برای زیبایی چه اشکالی دارد؟
- ۲ یکی از محل‌های رایج برای نصب رادیاتور زیر پنجره اتاق‌ها می‌باشد در این حالت قرار گرفتن رادیاتور در زیر پنجره و پشت پرده ضمن اتلاف انرژی موجب از بین رفتن پرده و پایین آمدن دمای اتاق می‌گردد در این گونه موارد برای انتخاب محلی مناسب برای رادیاتورها چه باید کرد؟
- ۳ رادیاتور ساخته شده از کدام فلز انتقال گرما از آب به هوا را بهتر انجام می‌دهد؟

ساختمان رادیاتور

ساختمان رادیاتور فولادی:

این رادیاتور از ورق‌های آهن به ضخامت ۱/۲۵ میلی‌متر در ابعاد مختلف ساخته می‌شود که هر پره رادیاتور شامل دو صفحه پرس شده است که بر روی هم قرار گرفته و لبه آنها به یکدیگر جوش مقاومتی داده می‌شوند. با قرارگرفتن دو صفحه پرس شده بر روی هم، مسیرهایی برای عبور آب حد فاصل دو صفحه ایجاد می‌گردد. پره‌های تولیدشده در کارخانه به یکدیگر متصل می‌شوند تا رادیاتور با تعداد پره مورد نظر تولید شود.

ساختمان رادیاتور چدنی:

رادیاتورهای چدنی مانند رادیاتورهای فولادی به صورت پره‌ای ساخته می‌شوند و جنس آنها از چدن به صورت ریخته‌گری تولید می‌گردد و اتصال پره‌های رادیاتور چدنی توسط مغزی چپ‌گرد و راست‌گرد انجام می‌گیرد. وزن آن برای هر مترمربع به ۲۰ تا ۳۰ کیلوگرم می‌رسد.

ساختمان رادیاتور آلومینیومی:

هر رادیاتور آلومینیومی از سه بخش اصلی پره، مغزی و واشر تشکیل شده است.



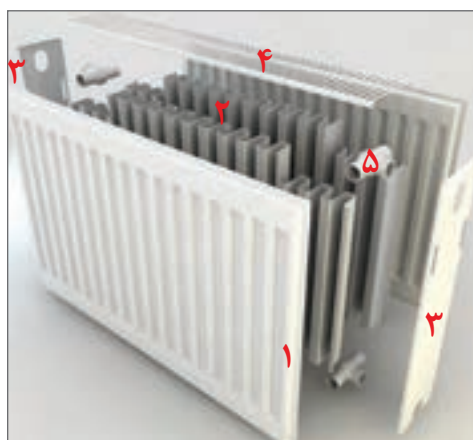
پره رادیاتور



نمونه ای از واشر و مغزی رادیاتور آلومینیومی

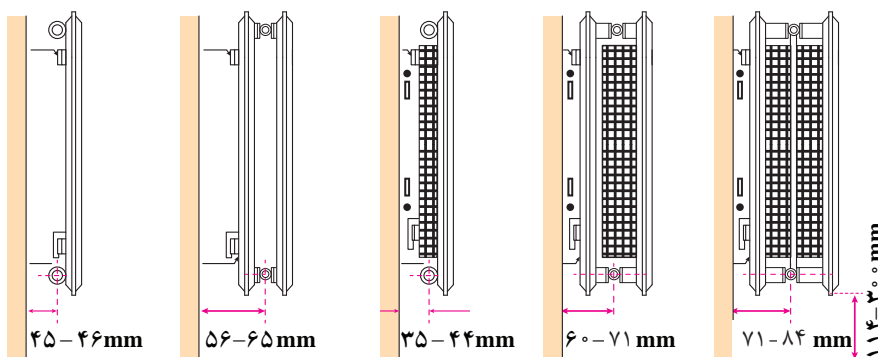
ساختمان رادیاتورهای پنلی:

بعضی از انواع رادیاتورهای پنلی به صورت زیر می باشد:



- ۱- رادیاتور
- ۲- کنوکتور
- ۳- پایه و قاب بغل
- ۴- شبکه فوقانی
- ۵- رابطه سه راهی

اجزای رادیاتور پنلی



انواع رادیاتور پنلی



۱ کار کنوکتور در رادیاتورهای پنلی چیست؟

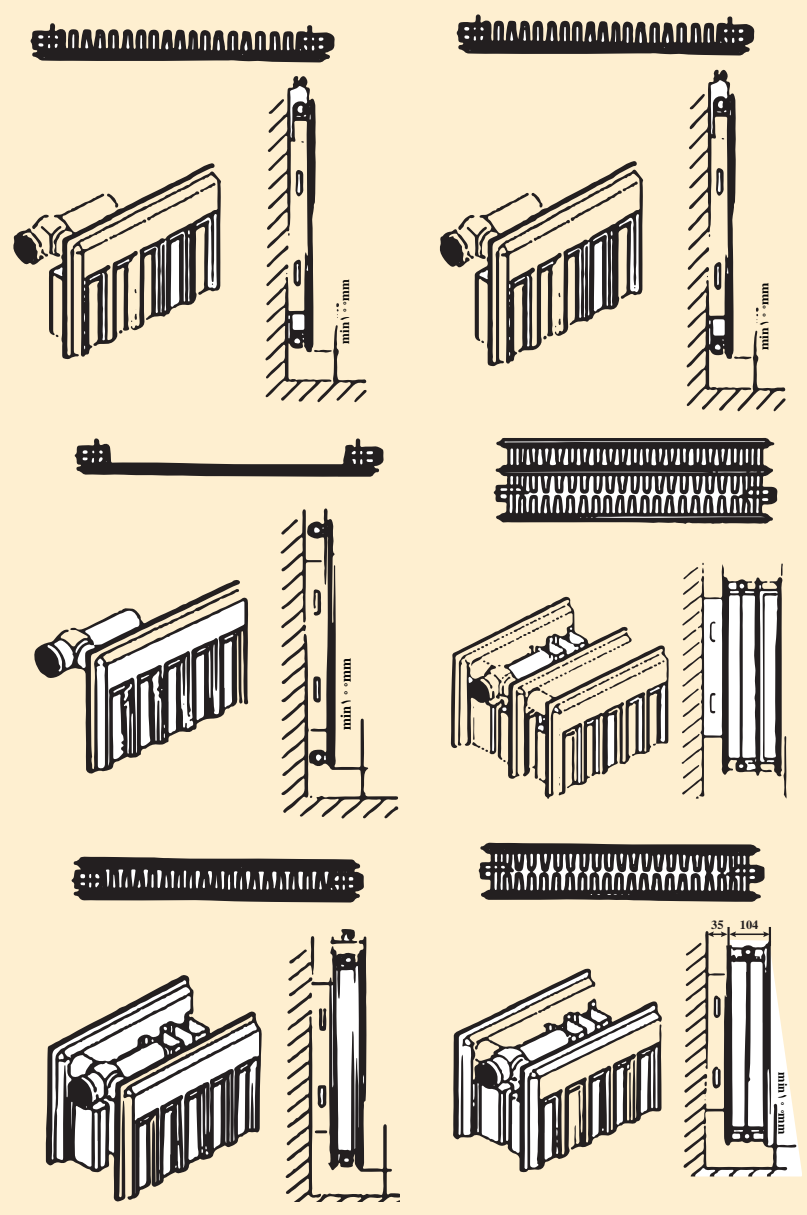
۲ آیا پشت و روی رادیاتور پنلی یکی است و از هر طرف می تواند نصب شوند؟

۳ علت نام گذاری رادیاتورهای پنلی به این نام چیست؟



در موارد زیر با هم گروه های خود بحث و گفت و گو نمایید و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:

۱ هریک از شکل های زیر را با کمک هم گروه های خود بررسی نمایید و گزارشی از عملکرد طرز کار و مسیرهای جریان آب در آنها نوشته و به کلاس ارائه نمایید:



ساختمان رادیاتور قرنیزی:

رادیاتور قرنیزی همان گونه که از اسمش پیداست به جای قرنیز نصب می‌شود که همانند رادیاتورهای معمولی توانایی انتقال گرما را دارد. در این سیستم یک پوسته از جنس آلایژ آلومینیومی خاص با فرم و شکلی همانند قرنیز، جایگزین قرنیزهای مصالح ساختمانی می‌شود و بدین سبب فضای پشت این پوسته امکان جاسازی رادیاتورهای طولی را فراهم می‌سازد و نهایتاً قرنیز تبدیل به سیستم گرمایشی می‌شود.

لاستیک درزگیر جهت پر کردن

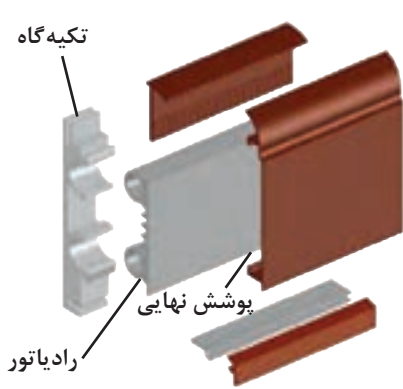
فاصله بین رادیاتور و دیوار



کاور با رنگ ثابت و همسان با پروفیل رادیاتور گوشه‌ها و اتصالات انتهایی را می‌پوشاند

مسیر رفت و برگشت آب با مقطع بیضی جهت نصب آسان و سریع اتصالات و همچنین توزیع یکنواخت دما در طول لوله

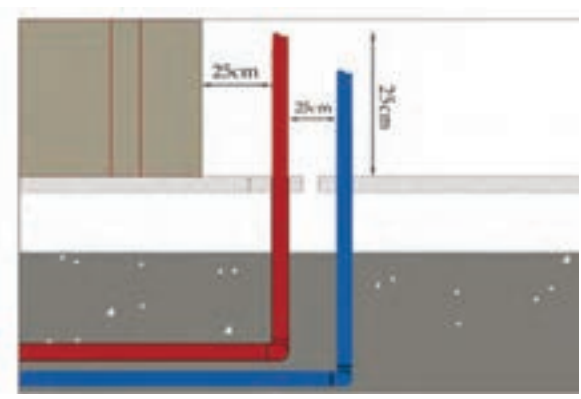
گوشه‌های داخلی با رنگ کاملاً مشابه رادیاتور در زوایای ۹۰ درجه، ۱۳۵ درجه و ...



تکیه‌گاه

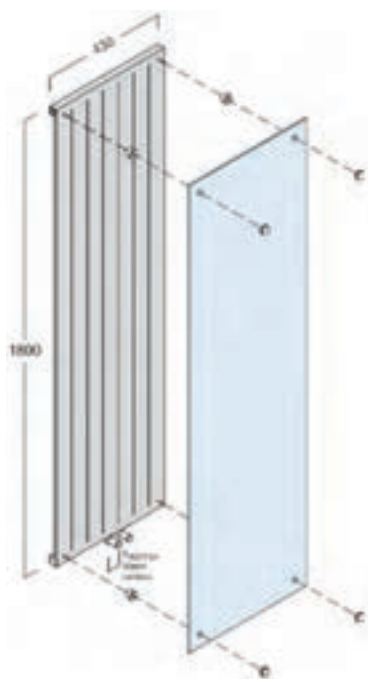
پوشش نهایی

رادیاتور



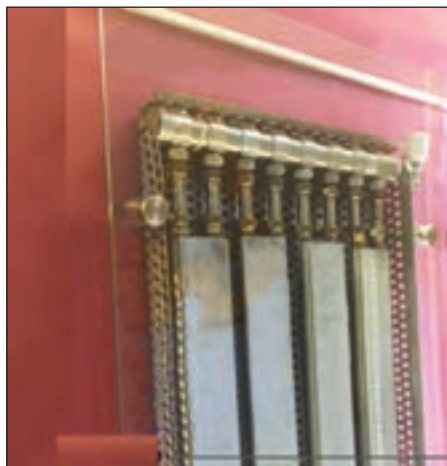
جانمایی لوله‌های انتظار رادیاتور قرنیزی:

- ۱- فاصله قرار گرفتن لوله‌های رفت و برگشت از چهارچوب و پشت درب‌ها ۲۵cm
 - ۲- فاصله ۲ لوله رفت و برگشت از یکدیگر ۲۵cm
 - ۳- ارتفاع لوله‌های انتظار رفت و برگشت از کف تمام شده ۲۵cm
 - ۴- فاصله هر انشعاب از یکدیگر ۱۵m
- توجه: حد مجاز ضخامت لوله‌ها از سطح گچ دیوار ۲/۵cm می‌باشد.



ساختمان رادیاتور دکوراتیو (شیشه‌ای):

رادیاتور دکوراتیو شامل: ۱- شیشه ۲- پره‌های آلومینیومی ۳- شیر کنترل دما ۴- اتصالات انعطاف پذیر استیل ۵- مغزی‌های برنجی ۶- محافظ پشت رادیاتور ۷- دو عدد کلکتور می‌باشد.



نمای داخلی رادیاتور دکوراتیو

تحقیق



در مورد پارامترهای زیر تحقیق و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:

- ۱ شرایط تست عدم نشتی از نقاط جوش رادیاتورها در کارخانه به چه صورت است؟
- ۲ برای اینکه گرمای رادیاتور قرنیزی به دیوار پشت آن منتقل نشود چه عملی باید صورت گیرد؟
- ۳ طراحی فرم پره‌های رادیاتورهای آلومینیومی بر چه اساسی صورت می‌گیرد؟

متعلقات رادیاتور

۱ متعلقات رادیاتور آلومینیومی



متعلقات رادیاتور آلومینیومی



در شکل صفحه قبل شماره هر قطعه را در جدول زیر جای گذاری کنید.

شماره قطعه	نام قطعه	شماره قطعه	نام قطعه
۱		۵	
۲		۶	
۳		۷	
۴		۸	



الف) مغزی چپ گرد راست گرد به همراه واشر:
برای اتصال بلوک و پره رادیاتور به همدیگر نیاز به مغزی رادیاتور با واشر مخصوص آب بندی است.

مغزی چپ گرد راست گرد با واشر



- ۱ به چه علت این مغزی‌ها به صورت چپ گرد راست گرد ساخته می‌شوند؟
- ۲ قطر مغزی رادیاتورها چند اینچ است؟

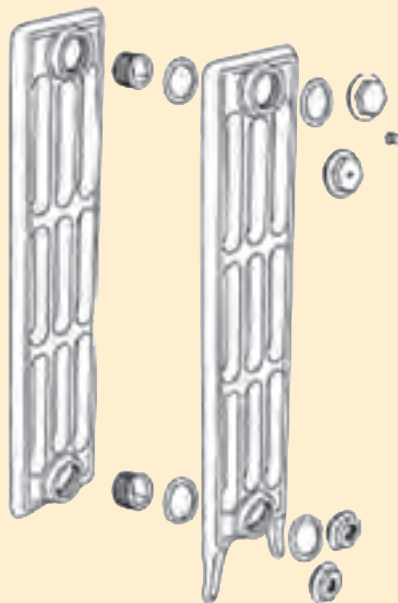


ب) ماسوره هفت تکه: شامل یک دست ماسوره چپ گرد و راست گرد و چهار عدد واشر برای جلوگیری از نشتی رادیاتور و یک عدد شیر هواگیری و یک عدد درپوش می‌باشد.

ماسوره هفت تکه



نام قطعات شکل زیر و وظیفه هر کدام را بنویسید.



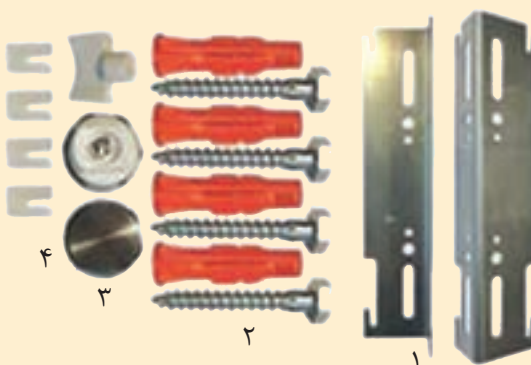
۲ متعلقات رادیاتورهای پنلی:

متعلقات پنل های گرمایی رادیاتور شامل دو عدد براکت نصب به همراه ضربه گیر، دو عدد درپوش هواگیری، دو عدد درپوش اتصال و چهار عدد پیچ به همراه رول پلاک و همچنین شیر و زانو قفلی رادیاتور و شیر هواگیری می باشند.



نام هر قطعه را در جدول زیر جای گذاری کنید.

نام قطعه	شماره قطعه
	۱
	۲
	۳
	۴



رادیاتور پنلی و متعلقات

۳ متعلقات رادیاتور فولادی:

بست مخصوص، پایه، و شیر هواگیری رادیاتور

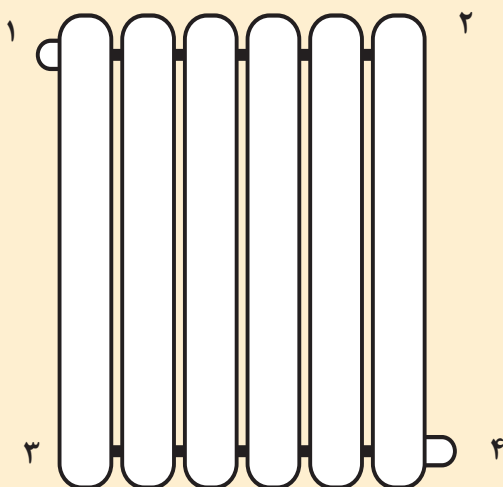
بحث کلاسی



۱ کار پایه رادیاتور چیست؟

۲ جنس واشر مغزی رادیاتور آلومینیومی از چیست؟

۳ در شکل زیر هر کدام از وسایل مربوط به شماره‌های روی رادیاتور می‌باشد، با خط به هم وصل نمایید:





در موارد زیر با هم گروه‌های خود بحث و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:

- ۱ علت وجود درز ارتجاعی بر روی مغزی رادیاتورها چیست؟
- ۲ آیا متعلقات رادیاتورها در بسته‌بندی آنها موجود می‌باشد یا باید جداگانه خریداری شود؟
- ۳ ماسوره‌ها و درپوش‌های رادیاتورهای آلومینیومی دارای چه قطری هستند؟
- ۴ محل‌های بستن متعلقات رادیاتور پنلی و فولادی دارای چه قطری است؟
- ۵ کدام متعلقات رادیاتور آلومینیومی و پنلی با هم مشترک هستند؟

۴ متعلقات جانبی برای نصب رادیاتور قرنیزی:



SECK 90 قطعه اتصال زانویی برای
زوایای خارجی ۹۰ درجه



SICK 90 قطعه اتصال زانویی برای
زوایای داخلی ۹۰ درجه



SFCK قطعه اتصال انعطاف پذیر برای
گوشه‌های با زاویه بیش از ۹۰ درجه



SSCK اتصال مستقیم جهت متصل
نمودن دو پروفیل همسو



SSCK 16 قطعه تبدیل مقطع بیضی به
مقطع دایره‌ای با قطر ۱۶ میلی‌متر



SRMK مانیفولد انتهایی جهت
برگشت جریان



STVK 16 مجموعه شیرها و بست‌های ابتدا و
انتهای ترموستات



SDTVK 16 شیر دوطرفه ترموستات



رابط



زانوی ۹۰ درجه



هواگیر انتهای خط

جمع کردن پره‌های رادیاتور آلومینیومی: رادیاتورهای آلومینیومی به صورت پره‌ای و معمولاً در بلوک‌های ۳ و ۵ و ۷ و ۱۰ پره به بازار عرضه می‌شوند. کلکتور بالا و پایین این رادیاتورها در یک طرف از داخل دارای رزوه راست‌گرد و در طرف دیگر دارای رزوه چپ‌گرد می‌باشد.

- ۱ علت چپ‌گرد و راست‌گرد بودن رزوه‌های داخلی رادیاتور چیست؟
 - ۲ چگونه می‌توانیم رادیاتورهای ۱۷، ۱۵ و ۲۲ پره ایجاد کنیم؟
- وسایل لازم برای اتصال پره‌های رادیاتور آلومینیومی عبارت‌اند از:

پژوهش



آچار جمع کردن رادیاتور



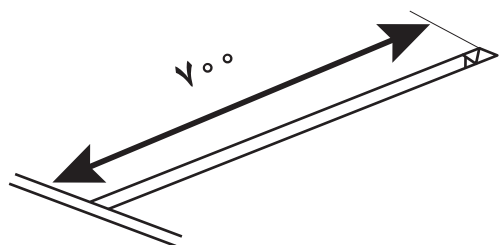
مغزی و واشر



اتصال پره‌های رادیاتور

کارهای عملی زیر را انجام دهید:

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
از هر کدام یک بلوک برای ۵ نفر	رادیاتور ۵ و ۱۰ پره با کلیه متعلقات	به تعداد هنرجو	وسایل ایمنی جوشکاری
یک سری به ازای هر ۵ نفر	ست متعلقات کامل رادیاتور آلومینیومی	به تعداد لازم	الکتروود جوشکاری
یک دستگاه برای ۵ نفر	دستگاه جوشکاری	به تعداد هنرجو	عینک مخصوص کار با سنگ
یک عدد برای ۵ نفر	کمان اره	به مترائ لازم	میل گرد ۱۳ بدون آج
یک دستگاه برای هر کارگاه	سنگ رومیزی		



۱ مطابق شکل زیر یک آچار رادیاتور با میله گرد در کارگاه بسازید.

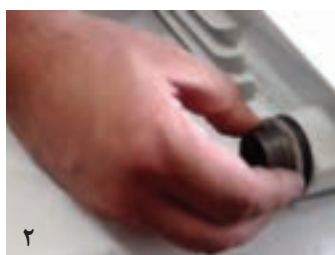
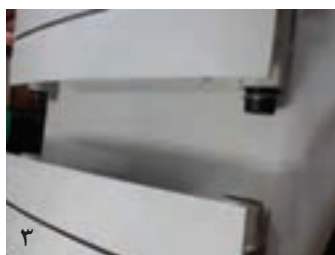
۲ دو بلوک رادیاتور آلومینیومی را توسط مغزی‌های چپ گرد و راست گرد به همدیگر اتصال دهید.

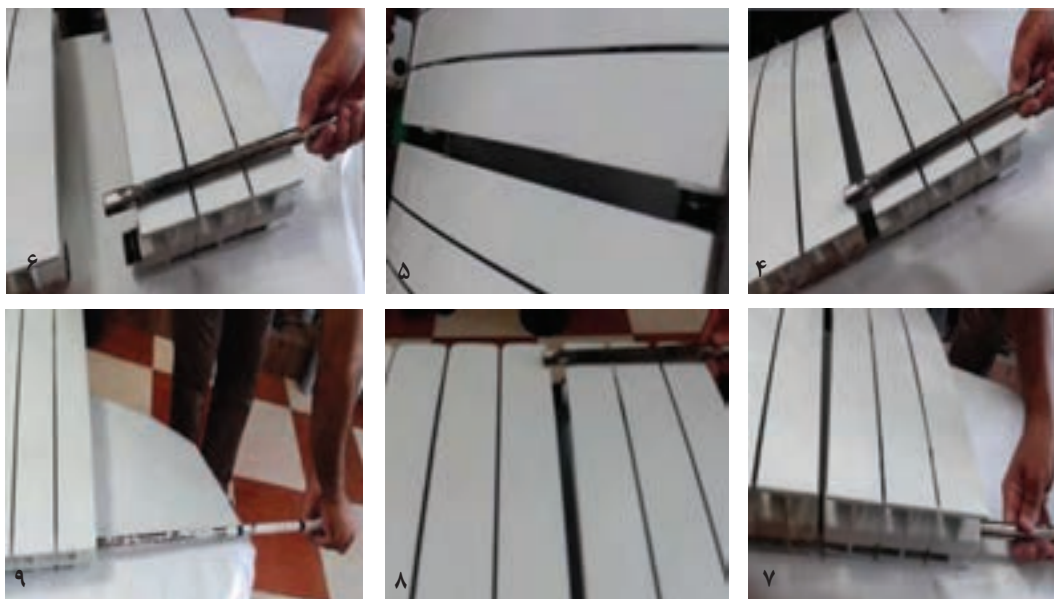
نکته ۱- هر دو بلوک باید از یک شرکت سازنده و از یک مدل باشند.

نکته ۲- هنگام بلوک‌بندی، رادیاتورها باید روی سطح صافی باشند.

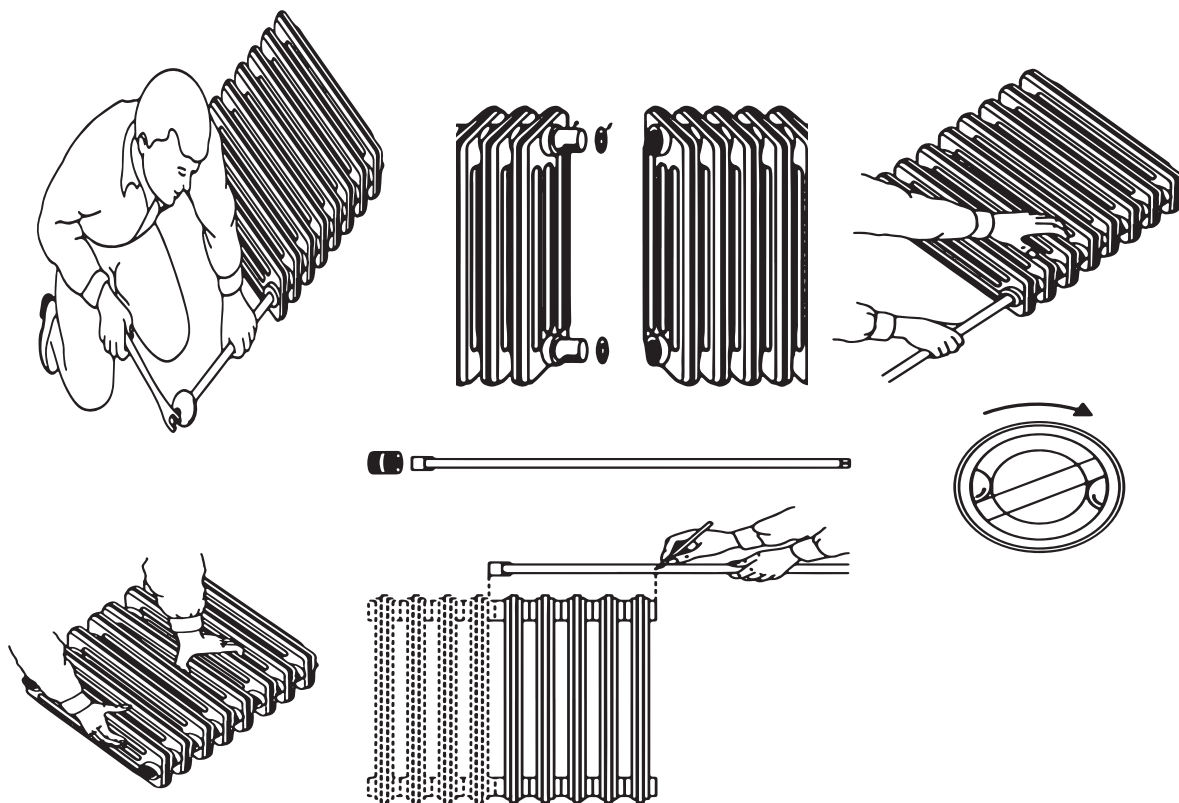
نکته ۳- استفاده از مواد آب‌بندی مانند نوار تفلون و... برای آب‌بندی مجاز نمی‌باشد.

به وسیله یک آچار مخصوص که از یک طرف وارد کلکتور رادیاتور می‌شود دو بلوک رادیاتور توسط مغزی چپ گرد راست گرد به هم متصل می‌شوند. مراحل اتصال بلوک در تصاویر زیر نشان داده شده است.





ترتیب صحیح جمع کردن رادیاتور پره‌ای را با شماره گذاری ۱ تا ۵ در زیر شکل‌های زیر مشخص نمایید:



فکر کنید



الف) با اتصال رادیاتورهای ۵ و ۷ و ۱۰ پره چند بلوک رادیاتور با تعداد پره متفاوت می توان به دست آورد؟

نکته

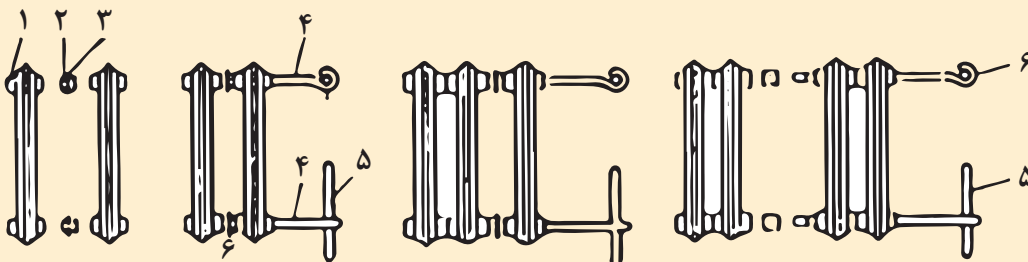


- ۱ هنگام جمع کردن رادیاتور باید هر دو مغزی رادیاتور را همراه با هم سفت کرد.
- ۲ رادیاتورها را به هیچ وجه روی زمین نکشید تا به کناره ها و روکش رنگی آنها آسیب نرسد.
- ۳ پس از حمل رادیاتور به محل مورد نظر آن را به پشت بخوابانید تا به نمای جلوی آن آسیبی نرسد.
- ۴ از به کار بردن اهرم به روی دسته آچار رادیاتور خوداری نمایید.
- ۵ پیچیدن نوار تفلون بر روی واشر آب بندی روی مغزی چپ گرد و راست گرد باعث ایجاد فاصله بین دو پره می شود که از زیبایی رادیاتور می کاهد.
- ۶ مواظب باشید مغزی ها به صورت کج و دنده روی دنده بسته نشوند.

بحث کلاسی



۱ در مورد شکل های زیر بحث و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:



- ۲ اگر در یک سالن تعداد ۶۰ پره رادیاتور نیاز باشد به نظر شما استفاده از کدام حالت مناسب تر است:
(الف) شش رادیاتور ده پره
(ب) پنج رادیاتور دوازده پره
(پ) چهار رادیاتور پانزده پره
(ت) سه رادیاتور بیست پره
(ث) دو رادیاتور سی پره
- ۳ در چه صورت مجبوریم از تعداد رادیاتور کمتر با پره های بیشتر یا از تعداد رادیاتور بیشتر با پره های کمتر استفاده نماییم؟

پژوهش



در موارد زیر تحقیق و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:

- ۱ مغزی های چپ گرد و راست گرد رادیاتورها در چه سایزهایی وجود دارند؟
- ۲ چگونه باید سمت چپ گرد مغزی و رادیاتور را از سمت راست گرد آنها تشخیص داد؟
- ۳ حداکثر تعداد پره رادیاتور که مجاز به نصب آن هستیم چند پره است؟
- ۴ بعضی از نصابان هنگام بلوک بندی رادیاتور برای آب بندی بهتر واشر روی مغزی چپ گرد راست گرد را داخل آب می اندازند و یا به گریس آغشته می کنند آیا واقعاً کمکی به آب بندی می کند؟



اتصال متعلقات رادیاتور

متعلقات یک رادیاتور آلومینیومی را که شامل ماسوره، تبدیل‌ها، شیر هواگیری و درپوش می‌باشد را طبق دستورالعمل به رادیاتور ببندید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک بلوک برای ۵ نفر	رادیاتور آلومینیومی	یک سری برای ۵ نفر	متعلقات رادیاتور آلومینیومی
یک سری برای ۵ نفر	ست کامل آچار تخت	به تعداد لازم	نوار تفلون
یک سری برای ۵ نفر	ست کامل آچار آلن		
یک عدد برای ۵ نفر	آچار فرانسه		

۱ متعلقات یک رادیاتور آلومینیومی را که شامل ماسوره، تبدیل‌ها، شیر هواگیری و درپوش می‌باشد را به رادیاتور ببندید.

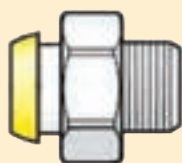
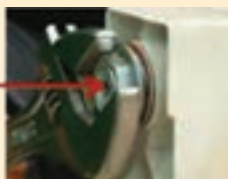


۲ متعلقات یک رادیاتور حوله خشک کن که شامل یک عدد شیر هواگیری رادیاتور، یک دست درپوش ماسوره و چهار عدد واشر مخصوص حوله خشک کن می‌باشد را به رادیاتور حوله خشک کن ببندید.

۳ متعلقات یک رادیاتور پنلی که شامل درپوش و شیر هواگیری است را به رادیاتور ببندید.



هریک از شکل‌های زیر کدام مرحله از انجام کار را نشان می‌دهد.



طریقه اتصال تبدیل‌ها (ماسوره‌ها) در جهت رزوه‌های رادیاتور به صورت زیر می‌باشد (دو عدد از ماسوره‌ها راست گرد و دو عدد چپ گرد هستند)



جهت رزوه‌های رادیاتور

در انجام کارها سعی کنید از آچار مخصوص با شماره مناسب استفاده کنید تا موجب خرابی و صدمه دیدن اتصال مربوط نشوید.

نکته



بحث کلاسی



در موارد زیر با هم گروه‌های خود بحث و تبادل نظر و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:

- ۱ اگر تبدیل (ماسوره‌ها) را بیش از اندازه سفت نماییم چه اتفاقی می‌افتد؟
- ۲ چرا لازم نیست بر روی تبدیل‌ها نوار تفلون پیچیده شود؟
- ۳ اگر تبدیل چپ گرد باشد هنگام بستن شیر یا زانو قفلی باز می‌شود در این گونه موارد چه باید کرد؟
- ۴ اگر آچار آلن در دسترس نباشد چه روشی برای بستن مهره و دنباله شیر و زانو قفلی رادیاتور به تبدیل‌ها پیشنهاد می‌کنید؟
- ۵ به نظر شما چرا محل بستن شیر و زانو قفلی را مانند رادیاتورهای پنلی و فولادی هم قطر ماسوره شیر و زانو نمی‌سازند تا احتیاج به تبدیل نباشد؟
- ۶ چرا باید شیر هواگیری در قسمت بالای رادیاتور نصب شود؟
- ۷ اگر درحین سفت کردن تبدیل بر روی رادیاتور تبدیل بریده شود چگونه باید تبدیل شکسته را از داخل رادیاتور بیرون آورد؟
- ۸ برای سفت کردن ماسوره‌ها و شیر هواگیری و درپوش، آچار تخت با چه سایزهایی استفاده می‌شود؟
- ۹ اگر روبه‌روی نمای رادیاتور آلومینیومی بایستید، جهت ماسوره‌های سمت راست و سمت چپ رادیاتور کدام یک در جهت ساعت و کدام یک در خلاف جهت ساعت است؟

در مورد روش استفاده از تفلون مایع، موارد ایمنی آن و اینکه آیا برای بستن متعلقات رادیاتور می‌توان استفاده کرد تحقیق و نتیجه تحقیق را به کلاس ارائه کنید.

پژوهش

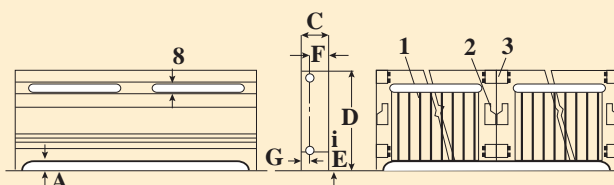




اتصال متعلقات رادیاتور قرنیزی و نصب آن

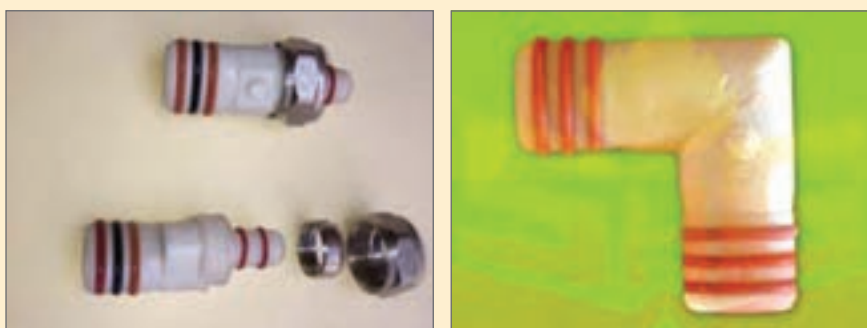
پس از دیدن فیلم مربوط به نصب رادیاتور قرنیزی رادیاتور قرنیزی را بر روی پنل گچی به طول ۳ متر در دو بعد (۱/۵ × ۱/۵ m) مانند شکل زیر نصب کنید:

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
سه متر به ازای هر ۱۰ نفر	رادیاتور قرنیزی	به تعداد لازم	بست رادیاتور قرنیزی
دو عدد به ازای هر ۱۰ نفر	اتصال زانویی مخصوص ۹۰ درجه	به مقدار لازم	عایق گرمایی
دو عدد به ازای هر ۱۰ نفر	اتصال مستقیم (رابط)	به تعداد لازم	پیچ رولپلاک
دو عدد به ازای هر ۱۰ نفر	تبدیل بیضی به دایره	به تعداد لازم	پیچ ام دی افی
۱ عدد به ازای هر ۱۰ نفر	مانیفولد انتهایی دارای پیچ هواگیری	یک سری به ازای هر ۱۰ نفر	متعلقات رادیاتور قرنیزی
۱ عدد به ازای هر ۱۰ نفر	دریل		
۱ عدد به ازای هر ۱۰ نفر	انبردست		
۱ عدد به ازای هر ۱۰ نفر	چکش پلاستیکی		



A	B	C	D	E	F	G
۱"	$\frac{۳}{۸}$ "	$۲ - \frac{۱}{۲}$ "	$۹ - \frac{۷}{۸}$ "	$۱ - \frac{۳}{۴}$ "	$۱ - \frac{۳}{۴}$ "	$\frac{۳}{۴}$ "

- با توجه به فیلم هر یک از مراحل کاری زیر را به ترتیب شماره‌گذاری کنید.
- پس از حصول اطمینان از آب بندی پروفیل کاور و بلید بالا در اندازه‌های مناسب بریده شده، فارسی بر شده و در محل خود نصب می‌گردد.
- بست‌ها توسط پیچ و رول پلاک در فواصل لازم نصب می‌گردد.
- عایق گرمایی پیرامونی را توسط چسب یا منگنه روی دیوار نصب می‌گردد.
- بلید زیر در اندازه‌های لازم بریده شده و به همراه نوار لاستیکی در محل خود نصب می‌گردد. (این کار سبب قرار گرفتن تمامی بست‌ها در یک تراز و به صورت عمودی می‌گردد)
- توسط تبدیل‌ها و رابط‌های انعطاف پذیر رادیاتورها به یکدیگر متصل شده و تست آب بندی و حرارتی صورت می‌گیرد.



اتصالات قرنیزی



اتصال رادیاتور قرنیزی

- تست نهایی صورت گرفته و سیستم قابل بهره‌برداری می‌باشد.
- رادیاتورها به اندازه‌های معین بریده شده و در محل خود نصب می‌گردند. (گروهی از اتصالات به صورت جا زدنی هستند و توسط اورینگ آب بندی می‌شوند و گروهی هم با دستگاه قلاویز زن رادیاتور دنده شده و به هم متصل می‌شوند)



آزمایش آب‌بندی رادیاتور

پس از بستن متعلقات مربوط به رادیاتور برای اطمینان از عدم نشتی با توجه به دستور کار زیر آن را تست نمایید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک بلوک برای ۵ نفر	رادیاتور پره‌ای	۱ عدد	مغزی ۱/۲ اینچ
یک سری برای ۵ نفر	ست کامل آچار تخت	به تعداد لازم	نوار تفلون
یک دستگاه برای هر ۵ نفر	دستگاه تست فشار		
یک عدد برای ۵ نفر	آچار فرانسه		

۱ مخزن دستگاه تست را از آب پر کنید

۲ شیلنگ رابط را به خروجی رادیاتور متصل کنید

۳ شیر ورودی رادیاتور را ببندید

۴ شیر هواگیری رادیاتور را باز کنید

۵ پس از تخلیه هوا فشار را تا ۱۰ بار افزایش دهید.

نکته: اجرا و آزمایش و تحویل سیستم‌های تأسیسات مکانیکی باید با رعایت دقیق الزامات مقرر در مباحث ۱۴ و ۱۶ مقررات ملی ساختمان ایران انجام پذیرد.

انواع بست و پایه نگهدارنده

با توجه به نوع رادیاتور بست‌های متفاوتی نیز طراحی گردیده است به طور کلی می‌توان بست‌ها را به دو دسته دیواری و زمینی تقسیم‌بندی نمود.

۱ بست‌های رادیاتور آلومینیومی:

بست رادیاتور آلومینیومی در انواع پرچمی، بست‌های خرچنگی، بست‌های ثابت و... وجود دارند که برای ثابت نگاه داشتن و محکم نگه داشتن رادیاتور به دیوار استفاده می‌شود.

بست‌های رادیاتور به دو دسته قابل تنظیم و ثابت تقسیم می‌شوند.

الف) بست قابل تنظیم (پرچمی): از این بست جهت نگهداری وزن بلوک رادیاتور استفاده می‌شود. اجزای آن را در شکل مشاهده می‌نمایید.





هر بلوک رادیاتور نیاز به حداقل دو عدد بست قابل تنظیم جهت نصب دارد.

ب) بست ثابت: این بست‌ها نسبت به بست‌های قابل تنظیم از مقاومت بیشتری برخوردار هستند ولی باید کاملاً دقیق نصب شوند زیرا مانند بست‌های پرچی قابل تنظیم نیستند.



بست جلوی رادیاتور

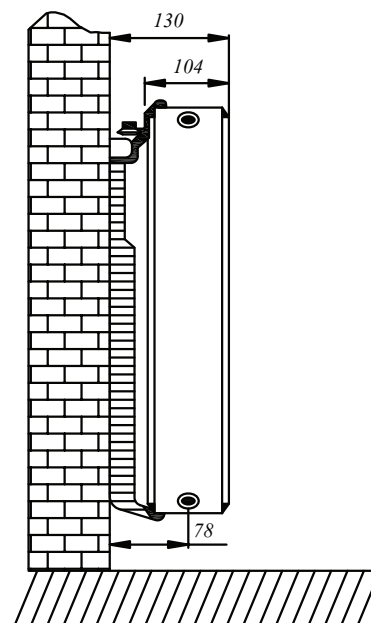
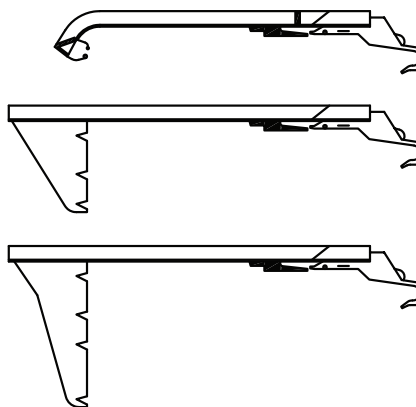
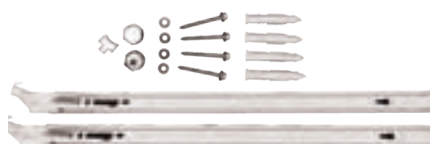
قطعه پلاستیکی ایجاد فاصله از دیوار

متعلقات بست ثابت

نمونه‌های دیگری نیز از بست رادیاتور وجود دارد، تصاویری از آنها تهیه و به کلاس ارائه دهید.

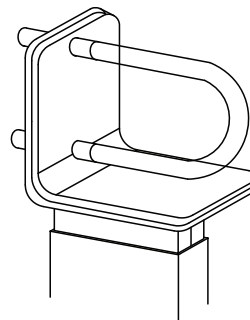
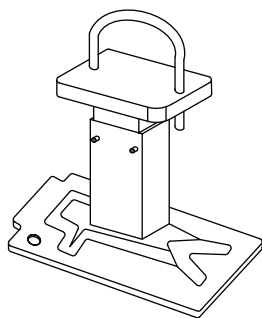
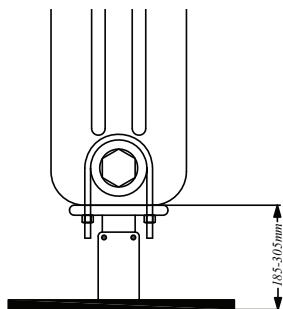


۲ بست‌های رادیاتور پنبلی:



نمای پهلو

بست‌های گیره‌دار زمینی:



تنها برای رادیاتورهای ۳-۶ ستونه

تنها برای استفاده رادیاتورهای ۲ ستونه

بست‌های گیره‌دار زمینی

۳ بست رادیاتور فولادی:

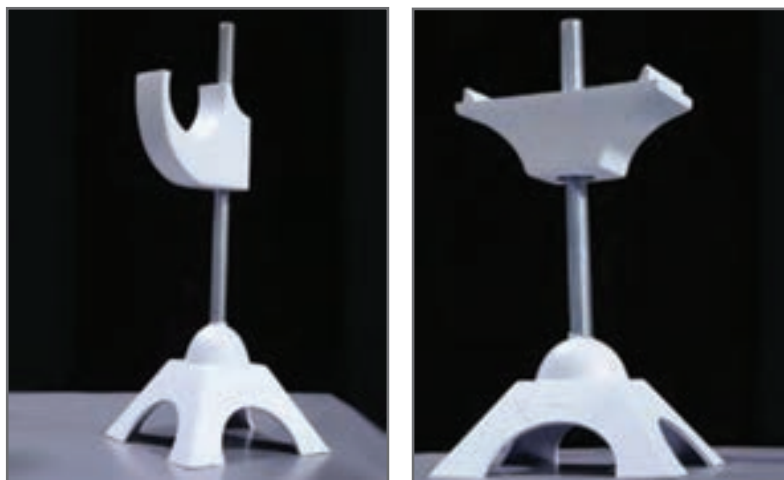
در زیر نمونه‌هایی از بست رادیاتور فولادی را مشاهده نمایید.



انواع بست رادیاتور فولادی

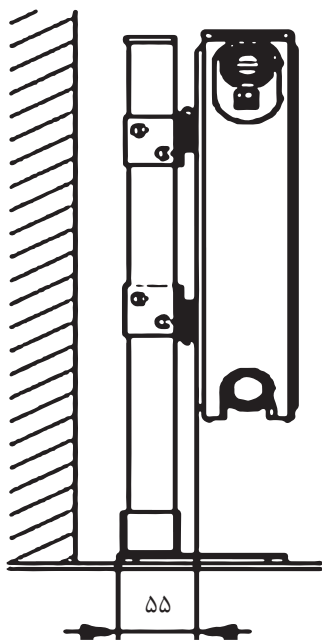
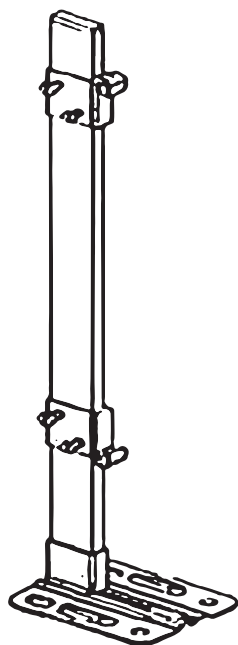
پایه رادیاتور:

برای اینکه وزن رادیاتور روی لوله‌ها و دیوارها نباشد از پایه در زیر رادیاتورها استفاده می‌شود این پایه‌ها قابل تنظیم بوده و در مدل‌های زیادی وجود دارند که در زیر نمونه‌هایی از آن را مشاهده می‌کنید:



انواع پایه رادیاتور

محل‌هایی که دیوار پشت رادیاتور برای اتصال بست رادیاتور محکم نیست و ممکن است تحمل بست‌ها در اثر وزن رادیاتورها را نداشته باشند از پایه‌های مخصوص رادیاتور استفاده می‌شود. بعضی از پایه‌ها هم مانند دو شکل زیر وظیفه بست و پایه را با هم انجام می‌دهند.



نصب پایه رادیاتور

نصب پایه رادیاتور

این پایه‌ها از حداقل ارتفاع ۱۱۰ میلی‌متر تا حداکثر ارتفاع ۲۶۰ میلی‌متر تنظیم می‌شوند. برای عملکرد بهینه پایه رادیاتور، برای طول‌های رادیاتور پنبلی تا ۲ متر از ۲ پایه و برای طول‌های بیشتر از ۲ متر از ۳ عدد پایه استفاده گردد.

به هنگام قرار دادن پایه‌ها زیر رادیاتور دقت کنید که رادیاتور بر روی پاهای شما نیفتد و از تعداد پایه‌های مناسب استفاده نمایید.

نکته



رادیاتورهای پره‌ای فولادی و چدنی نیز به دلیل سنگینی دارای پایه مخصوصی می‌باشند که در زیر رادیاتور قرار می‌گیرد و دارای شکافی است که پره رادیاتور درون آن قرار می‌گیرد. بعضی از رادیاتورها هم مانند شکل دارای پایه سرخود هستند:

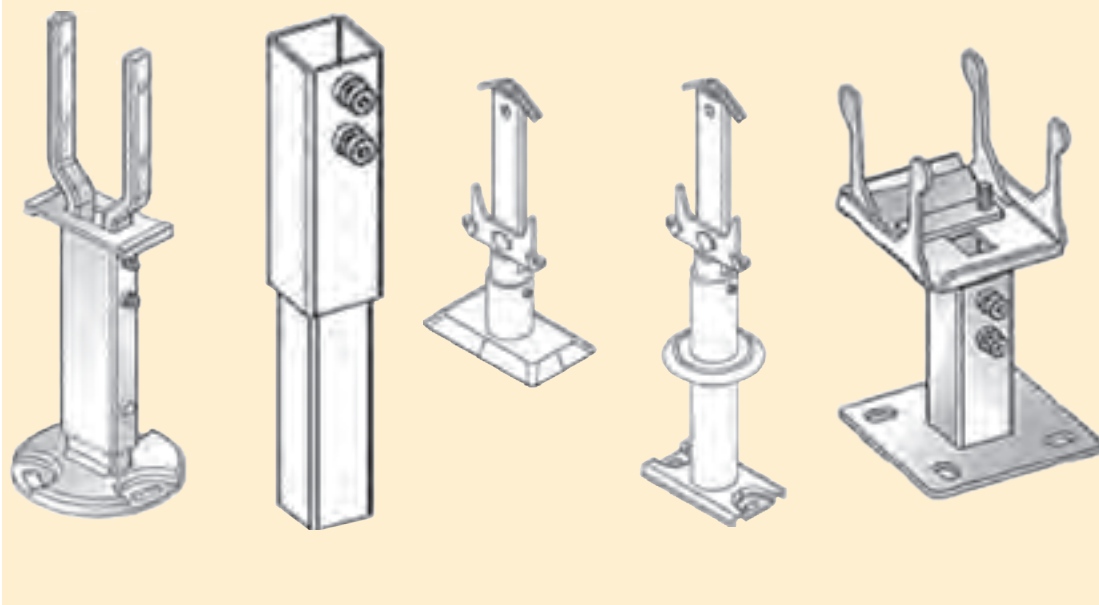


شکل رادیاتور فولادی با پایه



شکل رادیاتور با پایه سرخود

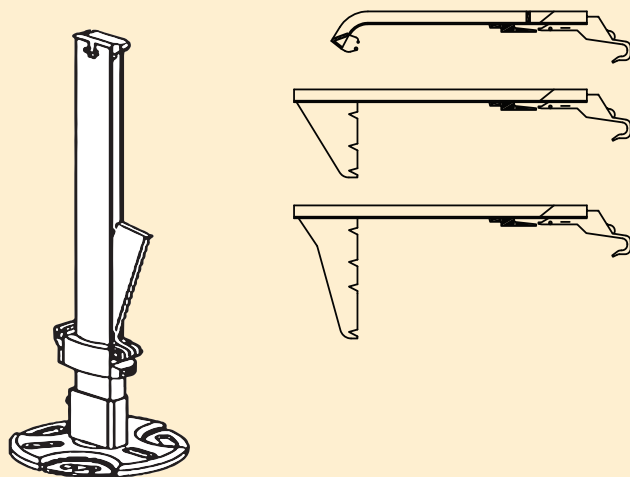
۱ در مورد شکل‌های زیر تحقیق نمایید مربوط به چه رادیاتوری هستند و طریقه نصب آنها چگونه است؟



تحقیق



۲ تحقیق نمایید بست‌های زیر هر کدام مخصوص چه مدل از رادیاتور پنلی هستند؟



روش نصب بست نگهدارنده:

باتوجه به نوع و مدل رادیاتور شیوه نصب بست‌ها متفاوت خواهد بود در زیر به روش نصب تعدادی از آنها می‌پردازیم.

الف) روش نصب بست رادیاتور آلومینیومی: برای مشخص نمودن محل نصب بست به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

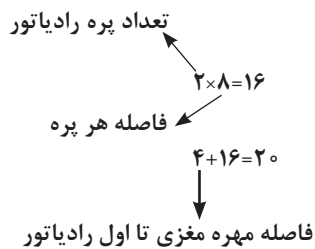
۱ فاصله عمودی کف تا وسط لوله رفت و برگشت را اندازه می‌گیریم

۲ فاصله افقی شیر تا بین پره مورد نظر را به صورت زیر تعیین می‌کنیم.



شکل بست رادیاتور آلومینیومی

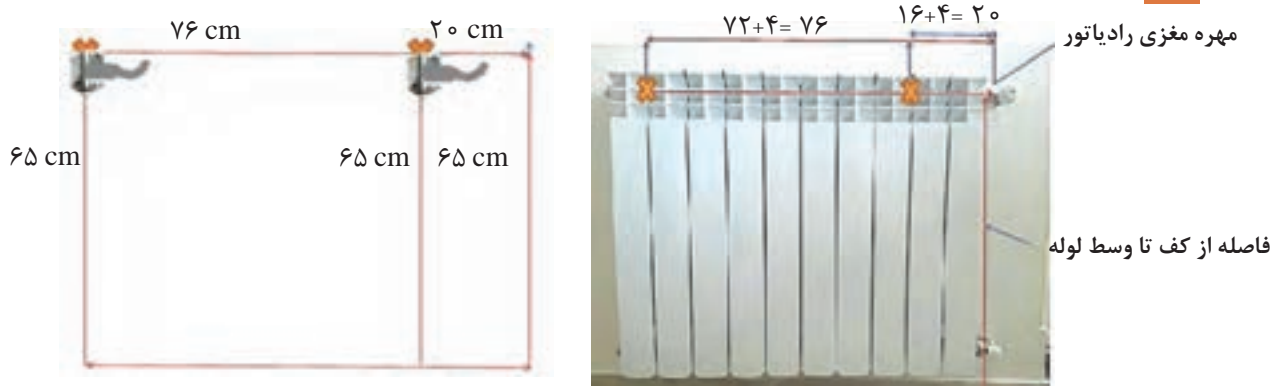
اگر عرض هر پره رادیاتور با احتساب فضای خالی بین پره‌ها ۸cm و از مهره مغزی شیر رادیاتور تا ابتدای رادیاتور ۴cm باشد طول افقی به صورت زیر محاسبه می‌شود.



مثال: برای تعیین طول افقی محل نصب بست بعد از پره دوم یک بلوک، این طول برابر خواهد بود با:

این فاصله برای بست بعد از پره ۹ برابر با ۷۶ سانتی متر باید باشد.

نکته



شکل اندازه‌گذاری فاصله بست‌ها

فاصله عمودی و افقی محل نصب بست‌های یک رادیاتور ۱۵ پره را به دست آورید اگر عرض هر پره ۷ سانتی متر و فضای خالی بین پره ۵ میلی متر باشد، ارتفاع رادیاتور از کف تمام شده زمین ۱۰ سانتی متر و بست‌ها بعد از پره دوم و چهاردهم قرار گیرند.

بحث کلاسی



فاصله از کف تمام شده تا زیر رادیاتور را بین ۱۰ تا ۱۲ سانتی متر در نظر می‌گیرند.

نکته

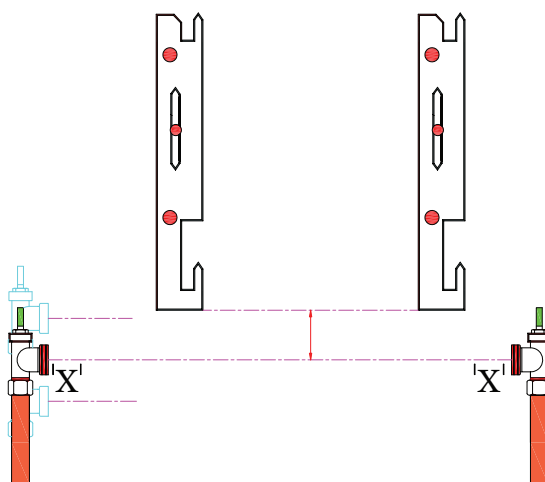
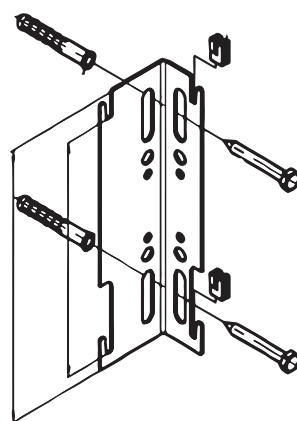


ب) روش نصب بست رادیاتور پنلی: بست‌های رادیاتورهای پنلی در انواع مختلف با توجه به نوع و وزن رادیاتور طراحی شده‌اند و برای هر رادیاتور حداقل دو بست باید نصب شود.

نکته



عمده‌ترین راه انتقال گرمای رادیاتور به محیط روش همرفت می‌باشد که در صورت نصب رادیاتور با فاصله حداقل ۴ سانتی متری از دیوار، عملکرد مناسب‌تری را شاهد خواهیم بود و میزان سیاه‌شدگی دیوار پشت رادیاتور نیز به حداقل می‌رسد. در پشت رادیاتور پنلی مانند شکل محلهایی وجود دارد جهت قرار گرفتن بر روی بست‌ها با درست کردن یک شابلون از پشت رادیاتور به آسانی می‌توان محل بست‌ها را تعیین کرد و راه دیگر با متر فاصله‌ها را از پشت رادیاتور گرفته و روی دیوار پیاده می‌کنیم.



پ) روش نصب بست رادیاتور فولادی: ابتدا محل بست را مطابق شکل زیر بر روی دیوار علامت گذاری می‌کنیم.



بعد از سوراخ کاری و قرار دادن رول پلاک در سوراخ، بست را که یک پیچ دوسر رزوه است در داخل رول پلاک سفت کرده و طرف دیگر آنکه از داخل پره‌های رادیاتور بیرون آمده توسط دو صفحه نگه دارنده و دو مهره در دو طرف رادیاتور سفت می‌نماییم.



علامت‌زنی محل تکیه‌گاه رادیاتور

برابر دستور کارهای زیر هر یک از انواع رادیاتورها را نصب کنید:

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	تراز	هر کدام دو عدد به ازای هر رادیاتور	بست رادیاتور آلومینیومی ثابت
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	متر فلزی	هر کدام دو عدد به ازای هر رادیاتور	بست رادیاتور آلومینیومی قابل تنظیم
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوشتی دوسو و چهارسو	یک عدد به ازای هر ۵ نفر	ماژیک

۱ برابر توضیحات داده شده محل دقیق نصب بست‌های دوبلوک رادیاتور آلومینیومی را بر روی دیوار مشخص کرده و محل پیچ‌ها را علامت‌گذاری نمایید. (فاصله از کف تمام شده تا زیر رادیاتور را ۱۰ سانتی‌متر در نظر بگیرید) (یکی از بلوک‌ها با بست پرچمی قابل تنظیم و یکی از بلوک‌ها با بست ثابت انجام شود)





علامت‌زنی محل تکیه‌گاه رادیاتور حوله خشک کن

به گروه‌های پنج نفره تقسیم شده و کار عملی زیر را انجام دهید:

۱ مطابق توضیحات داده شده محل دقیق نصب بست‌های رادیاتور حوله‌ای را بر روی دیوار مشخص کرده و محل پیچ‌ها را علامت‌گذاری نمایید. (ارتفاع شیر و زانو قفلی رادیاتور حوله خشک کن را از کف تمام شده ۱۱۰ سانتی‌متر در نظر بگیرید)

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	تراز	۴ عدد به ازای هر رادیاتور	بست رادیاتور حوله خشک کن
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	متر فلزی	یک عدد به ازای هر ۵ نفر	ماژیک
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوشتی دوسو و چهارسو	یک مدار به ازای هر ۵ نفر	مدار لوله کشی حوله خشک کن آماده



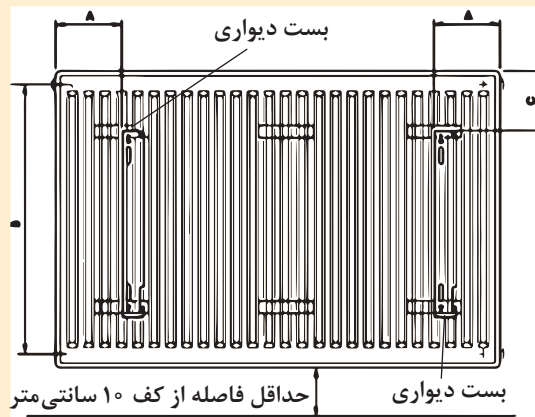


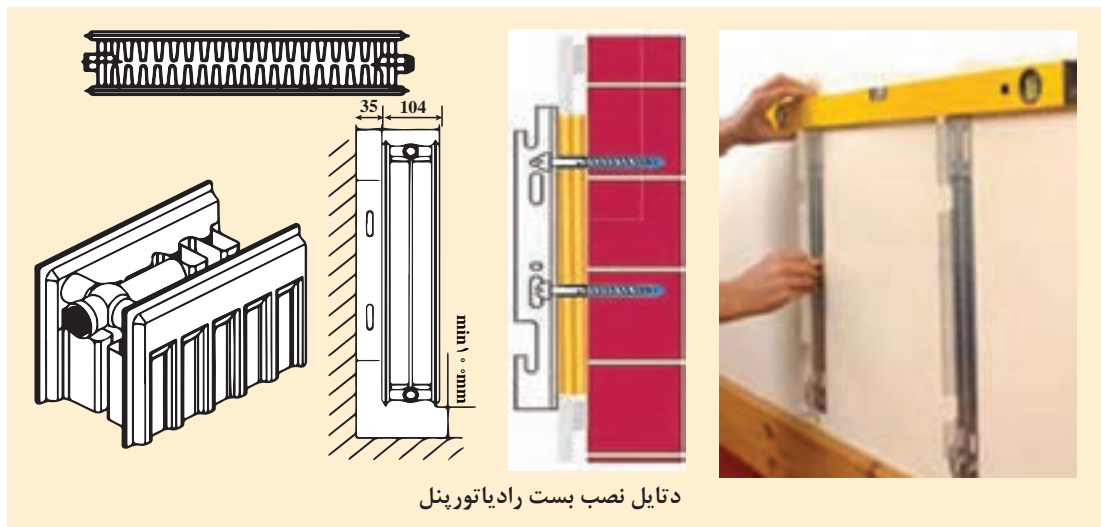
علامت‌زنی محل بست رادیاتور پنلی

به گروه‌های پنج نفره تقسیم شده و کار عملی زیر را انجام دهید:

۱ مطابق توضیحات داده شده محل دقیق نصب بست‌های رادیاتور پنلی را روی دیوار مشخص کرده و محل پیچ‌ها را علامت‌گذاری نمایید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	تراز	۲ عدد به ازای هر رادیاتور	بست رادیاتور پنلی
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	متر فلزی	یک عدد به ازای هر ۵ نفر	ماژیک
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوشتی دوسو و چهارسو	یک مدار به ازای هر ۵ نفر	مدار لوله‌کشی رادیاتور آماده





دتایل نصب بست رادیاتور پیل

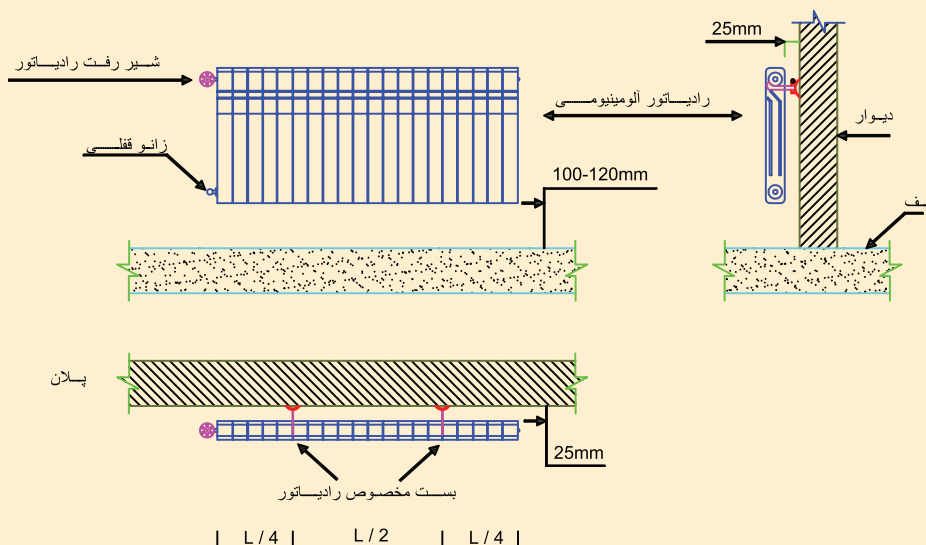
علامت‌زنی محل بست رادیاتور فولادی

مطابق توضیحات داده شده محل نصب بست‌های رادیاتور فولادی را روی دیوار مشخص کرده و محل پیچ‌ها را علامت‌گذاری نمایید:

کار کارگاهی



تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	تراز	۲ عدد به ازای هر رادیاتور	بست رادیاتور فولادی
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	متر فلزی	یک عدد به ازای هر ۵ نفر	ماژیک
یک عدد به ازای هر ۵ نفر	پیچ گوه‌تی دو سو و چهارسو	یک مدار به ازای هر ۵ نفر	مدار لوله‌کشی رادیاتور آماده





سوراخ کاری محل بست ها

- مطابق توضیحات داده شده محل بست ها را که قبلاً روی دیوار مشخص کرده‌اید با دریل سوراخ نمایید.
برای انجام سوراخکاری لوازم و تجهیزات مورد نیاز را در جدول زیر وارد کنید:



تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله



- ۱ از کجا باید متوجه شویم سر مته به میله گردهای داخل بتون و یا ستون آهنی برخورد کرده است؟
- ۲ اگر محل سوراخ‌های رول پلاک گشاد شود چه باید کرد؟
- ۳ از رول پلاک‌های لبه دار (خاردار) در چه مواقعی باید استفاده شود؟
- ۴ اگر دیوار محل نصب رادیاتور ناهموار باشد چه باید کرد؟
- ۵ از چپ گرد دریل چه استفاده‌ای می‌شود؟
- ۶ آیا دریل بعد از سوراخ کاری و در راه برگشت مته، باید روشن باشد یا خاموش؟ چرا؟
- ۷ روش اندازه‌گیری سایز مته را شرح دهید.
- ۸ هنگام سفت کردن پیچ، رول پلاک از داخل سوراخ به بیرون هل داده می‌شود دلیل آن چیست؟



- ۱ همیشه از دسته جانبی (دسته کمکی) استفاده کرده و دریل را خیلی محکم با دسته جانبی و دسته اصلی (که کلید قطع و وصل روی آن قرار دارد) بگیرید.
- ۲ همواره پیش از شروع به کار با دریل، از عدم وجود سیم‌های برق لوله‌های آب، گاز و فاضلاب مطمئن شوید.
- ۳ هیچ‌گاه برای کار لباس گشاد و آستین بلند، نپوشید.
- ۴ از عینک مخصوص برای محافظت چشم استفاده نمایید.
- ۵ مته در زمان کار کردن داغ می‌شود؛ از دست زدن به آن خودداری کنید. قبل از عوض کردن مته، دریل را از برق بکشید.
- ۶ آچار دریل را پس از سفت کردن مته و قبل از روشن کردن دوباره دریل خارج سازید.
- ۷ هیچ‌گاه دریل را به وسیله سیم آن از زمین بلند نکنید.
- ۸ عمق مورد نظر برای سوراخ کاری را روی مته علامت‌گذاری نمایید.



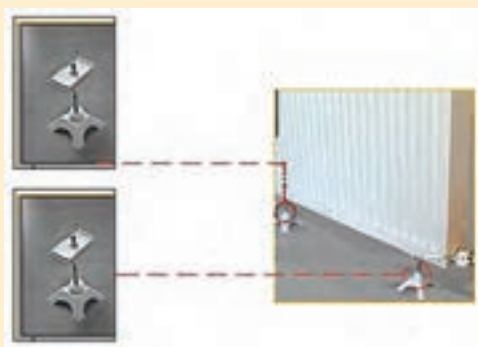
نصب پایه رادیاتور پنلی

پایه‌های یک رادیاتور پنلی را نصب نمایید.

مواد مصرفی تجهیزات مورد نیاز نصب رادیاتور پنلی را در جدول زیر وارد کنید:

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله

ابتدا با چرخاندن قسمت بالای پایه ارتفاع پایه را تنظیم نموده و سپس مطابق شکل پایه را زیر رادیاتور قرار داده و رادیاتور را تراز نمایید.



ارتفاع رادیاتور $H = 300$ تا 600 cm

طول رادیاتور $L =$	تعداد پایه لازم
۴۰۰ تا ۱۶۰۰	۲
۱۸۰۰ تا ۲۳۰۰	۳
۲۶۰۰ تا ۳۰۰۰	۴



نصب رادیاتور آلومینیوم

رادیاتور را بر روی بست‌ها که قبلاً نصب نموده‌اید قرار داده و تراز کنید:

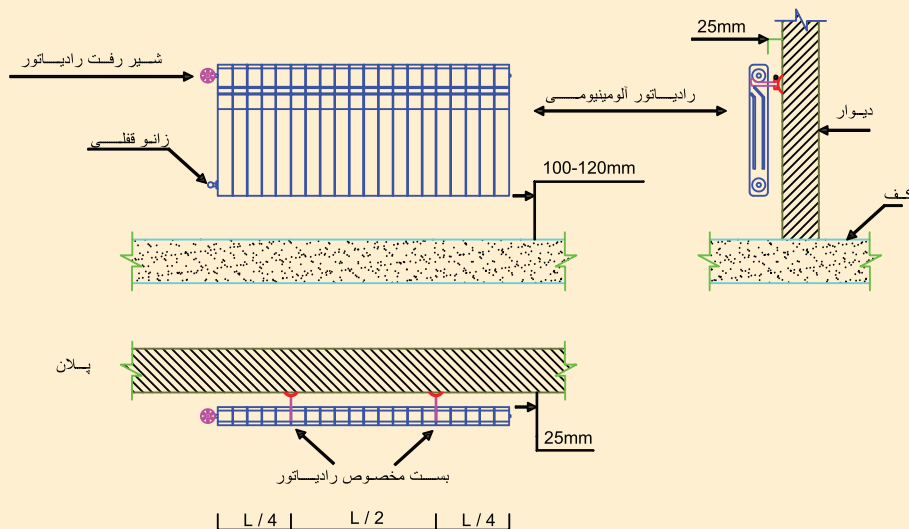
مواد مصرفی تجهیزات مورد نیاز نصب رادیاتور آلومینیومی را در جدول زیر وارد کنید:

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله



۱ پس از نصب بست‌های رادیاتور با کمک هم گروه‌های خود رادیاتور آلومینیومی را بر روی بست‌ها قرار داده و آن را کاملاً تراز و ثابت نمایید.

نکته: به هنگام تراز نمودن از تراز با طول مناسب استفاده نمایید.



نصب رادیاتور حوله خشک کن

رادیاتور حوله‌ای را بر روی بست‌ها که قبلاً نصب نموده‌اید به صورت تراز نصب کنید. مواد مصرفی و تجهیزات مورد نیاز را در جدول زیر وارد کنید:

کار کارگاهی



تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله

رادیاتور حوله خشک کن: رادیاتور حوله خشک کن را پس از نصب بست‌ها روی دیوار به بست‌ها بسته و آن را کاملاً تراز و ثابت نمایید، سپس اقدام به بستن شیر وزانو قفلی به رادیاتور کنید.

