کتاب نصب، راه‌اندازی و نگهداری پکیج گرمایشی

ایران استخدام

سرویس خصوصی خدمات عام المنفعه اخبار شغل و استخدام

Www.IranEstekhdam.Ir

خواننده گرامی؛ در جهت بهبود کیفیت این فایل؛ لطفاً هرگونه انتقاد و پیشنهاد خود در مورد مطالب آن
و یا گزارش مشکل را به آدرس ایمیل و یا با شماره تلفن زیر مطرح نمایید:

شماره تلفن تماس: ۰۲۱-۹۱۳۰۰۰۱۳ آدرس ایمیل: soal@iranestekhdam.ir

Www.IranEstekhdam.Ir

«لینک‌های مفید و مرتبط»

دانلود منابع آزمون استخدامی هنرآموز تاسیسات

خرید و دانلود

دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی هنرآموز تاسیسات

خرید و دانلود

بسم الله الرحمن الرحیم

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰی مُحَمَّدٍ وَ آلِ مُحَمَّدٍ وَ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ

نصب و راه‌اندازی و نگهداری پکیج گرمایشی

رشتهٔ تأسیسات مکانیکی

گروه مکانیک

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

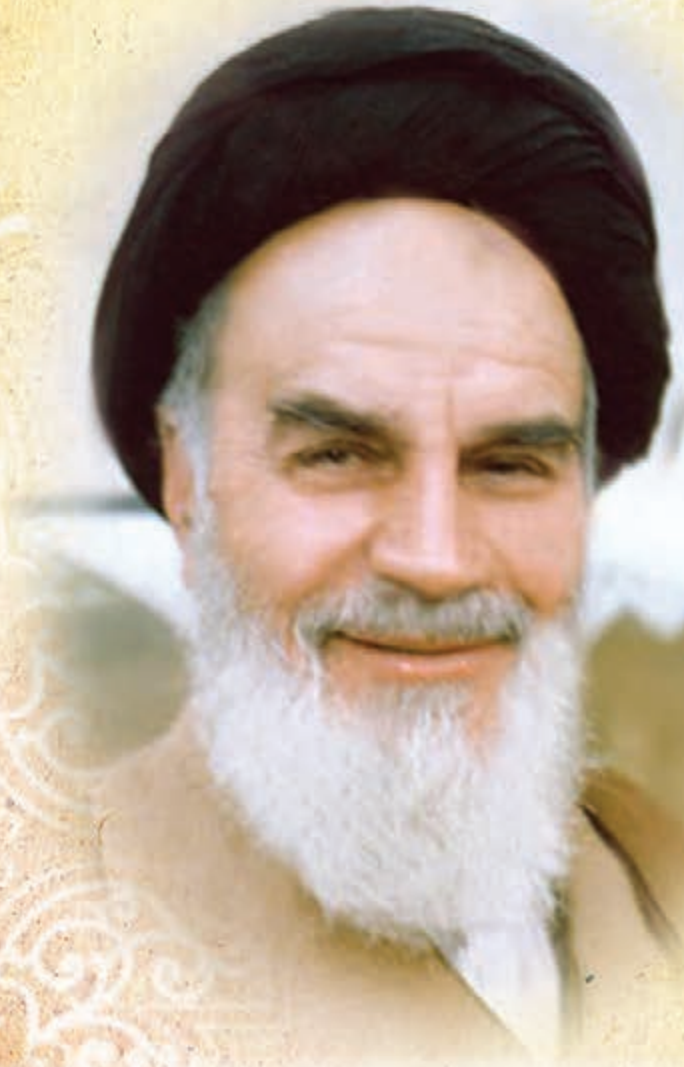
پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: نصب و راه‌اندازی و نگهداری پکیج گرمایشی ـ ۲۱۰۴۴۴
پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای وکاردانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: رضا افشاری‌نژاد، داود بیطرفان، اشکان پازوکی، ناصر جمادی،حسن ضیغمی، محمدقربانی، عباسعلی‌می‌بتی، سیّد حسن میرمنتظری، عقیل نوروزی و مهدی ثنایی عالم (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
سید عباس غنی‌پور، رضا افشاری‌نژاد، مهدی ثنایی عالم، ناصر جمادی و وحید دوستی (اعضای گروه تألیف)
مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی: مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) ـ طاهره حسن‌زاده(طراح جلد) ـ سمیه قنبری (صفحه‌آرا) ـ محمود شوشتری، فاطمه رئیسیان‌فیروزآباد و مرتضی میرمجیدی (رسام)
نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱، **دورنگار:** ۸۸۳۰۹۲۶۶، **کد پستی:** ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وبگاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران ـ کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج ـ خیابان ۶۱ (دارو پخش)
تلفن : ۵ ـ۴۴۹۸۵۱۶۱، **دورنگار:** ۴۴۹۸۵۱۶۰، **صندوق پستی:** ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵
چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ نهم ۱۴۰۳

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

شابک ۵- ۲۷۱۱ - ۰۵ - ۹۶۴ - ۹۷۸ **ISBN 978 – 964 – 05 – 2711–5**



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین برآرد و به‌کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.

امام خمینی (قُدِّسَ سِرُّهُ)

فهرست

مقدمه

پودمان اول: نصب پخش‌کننده‌های گرمایی ۱

ارزشیابی پودمان اول ۸۵

پودمان دوم: نصب سیستم گرمایش از کف ۸۷

ارزشیابی پودمان دوم ۱۱۹

پودمان سوم: نصب و راه‌اندازی پکیج گرمایشی ۱۲۱

ارزشیابی پودمان سوم ۱۷۸

پودمان چهارم: تعمیر پکیج گرمایشی ۱۷۹

ارزشیابی پودمان چهارم ۲۳۹

پودمان پنجم: نصب و راه‌اندازی کولر آبی ۲۴۱

ارزشیابی پودمان پنجم ۲۹۱

منابع ۲۹۲

سخنی با هنرجویان عزیز

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی ـ حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده‌است:

۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار
۲ شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه
۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها
۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی‌وحرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این کتاب دومین کتاب کارگاهی است که ویژه رشته تأسیسات مکانیکی تألیف شده است و شما در طول دو سال تحصیلی پیش رو چهار کتاب کارگاهی و با شایستگی‌های متفاوت را آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده دراین کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی نصب و راه‌اندازی و نگهداری پکیج گرمایشی شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد.

همچنین علاوه بر کتاب درسی امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود به نشانی www.tvoccd.medu.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به‌کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثر و شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

سخنی با هنرآموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته تأسیسات مکانیکی طراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هریک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساختار یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و بحث‌های زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بستهٔ آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو و نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

پودمان اول : نصب پخش‌کننده‌های گرمایی.

پودمان دوم : نصب سیستم گرمایش از کف.

پودمان سوم :نصب و راه‌اندازی پکیج گرمایشی.

پودمان چهارم : تعمیر پکیج گرمایشی.

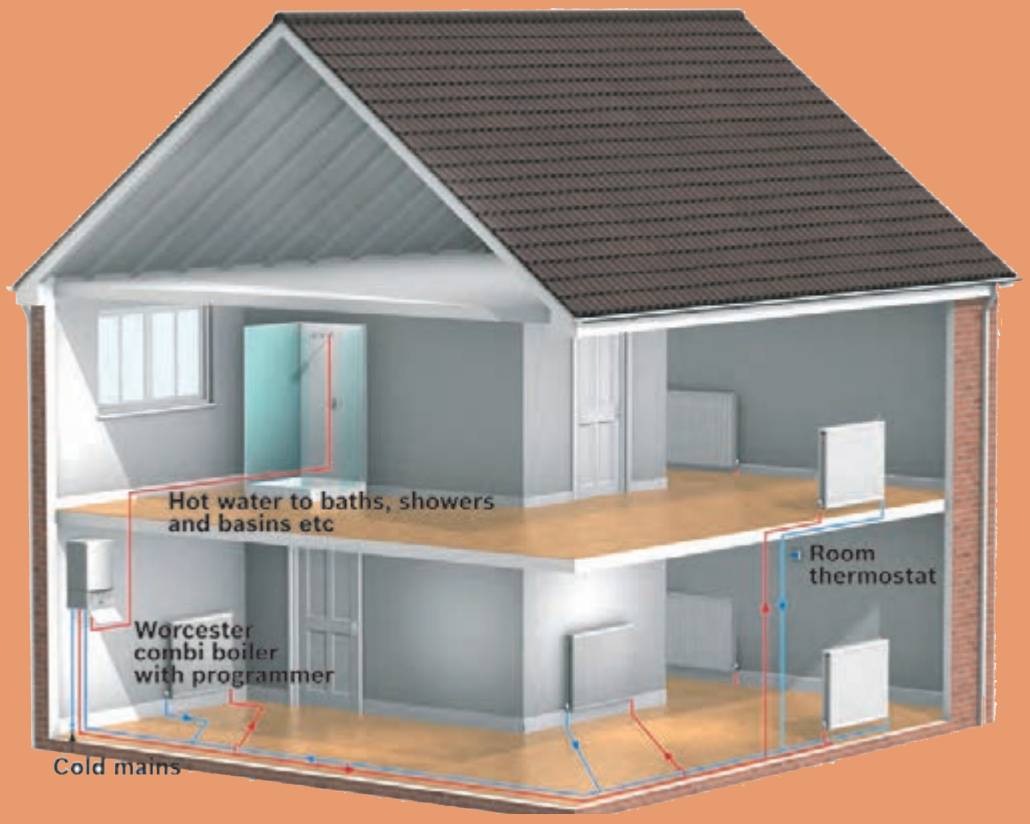
پودمان پنجم : نصب و راه‌اندازی کولر آبی.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

پودمان 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/ ASHRAESTANDARD 55) آسایش گرمایی شرایطی ذهنی است که احساس رضایت از شرایط گرمایی محیط را بیان می‌کند.

استاندارد عملکرد

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

پیش نیاز ویادآوری

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. دراین دستگاه‌ها سیال گرم (آب گرم، آب داغ و یا بخار)جریان داشته و گرمای خود را از طریق سطح تبادل‌کنندهٔ گرما به محیط منتقل می‌کنند.

این دستگاه‌ها با توجه به شکل و جنس کاربری‌های متفاوتی دارند. در تصاویر زیر چند نمونه از آن رامشاهده می‌نمایید.

بحث کلاسی



۱ کدام یک از تجهیزات بالا را می‌شناسید و برای چه منظوری استفاده‌می‌شوند؟

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.

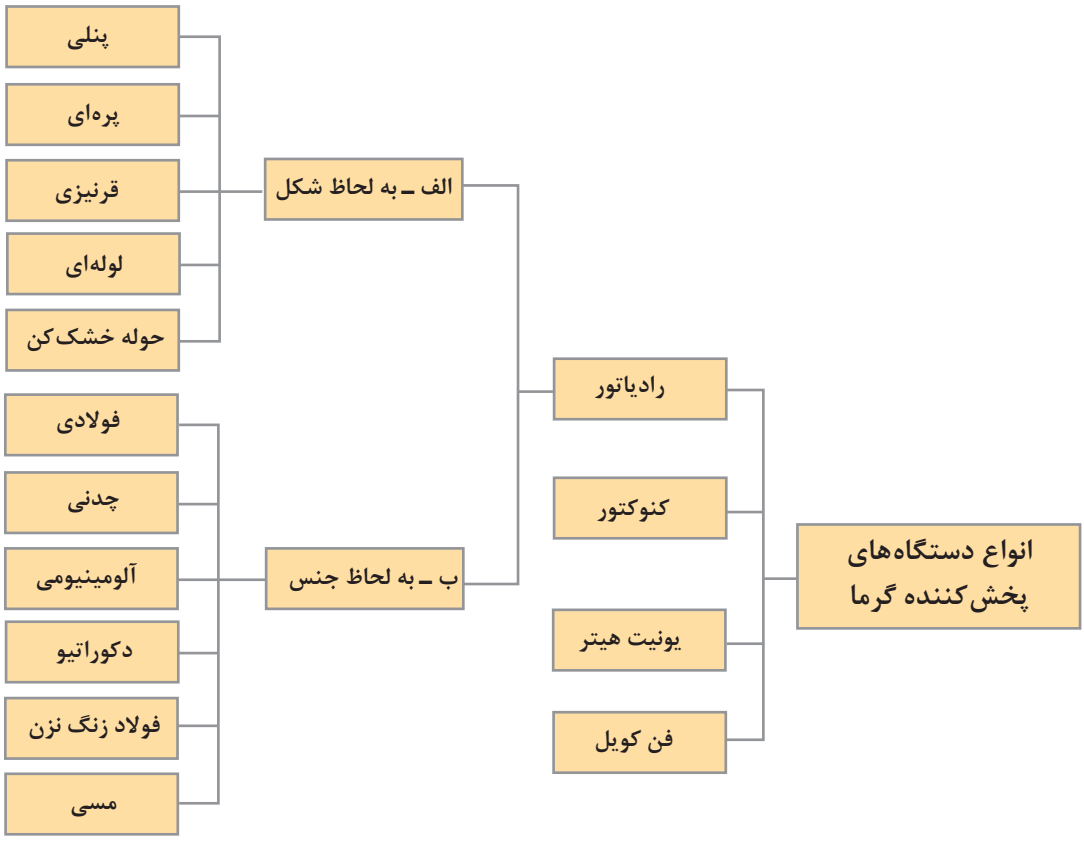
۳ آیاهمه وسایل گرم کننده امروزی احتیاج به موتورخانه یانصب پکیج دارند؟

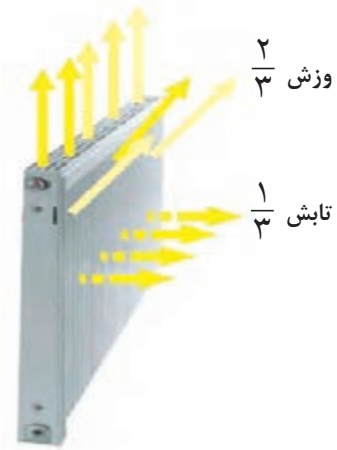
۴ آیا انتخاب آنها برای یک محل فقط ازروی سلیقه است یا موارد دیگری نیز دخیل می‌باشند؟

۵ کدام یک از روش‌های انتقال حرارت در آنها صورت می‌گیرد؟

۶ بهترین محل نصب آنها کجای ساختمان می‌باشد؟

۷ آیا برای نصب، تعمیر و نگهداری آنها مهارت خاصی لازم است؟





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 ازورق‌های 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 که در جدول زیر یک نمونه آن آورده شده است. هریک ازمدل‌های این رادیاتورها ممکن است تک پنل، یا دو پنل، تک کنوکتور یا دو کنوکتور باشند.





پنلی

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.

جدول ۱ـ ظرفیت گرمایی رادیاتورهای پنلی ساخت یکی از شرکت‌های سازنده داخلی

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

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

بحث کلاسی

باتوجه به رادیاتورهای موجود دراطراف 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 آلومینیومی‌از ترکیب تعداد پره، می‌توان توان گرمای مورد نظر متناسب با فضای مورد بحث را به‌دست آورد. به ترکیب چند پره رادیاتور، یک بلوک می‌گویند. در اکثر قریب به اتفاق موارد جنس رادیاتورهای پره‌ای از آلیاژهای آلومینیومی‌می‌باشد.

برخی از ویژگی‌ها (و به‌خصوص 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:

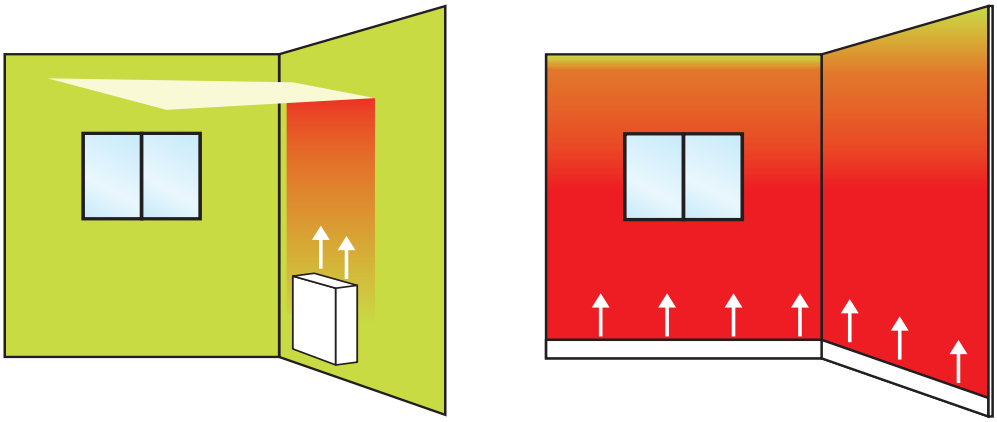


رادیاتورقرنیزی

سیستم گرمایش قرنیزی جایگزین قرنیزهای متداول به‌کار 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 به‌وجود می‌آورد که یک رادیاتور طولی در پشت این پوسته قرار گیرد که جنس لوله‌ها هم مانند پوسته از آلومینیوم است.

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



توزیع گرما

۴ **رادیاتور لوله‌ای :** این رادیاتور ساده‌ترین نوع رادیاتور می‌باشد که از لوله گالوانیزه یا سیاه به اندازه‌های مختلف ساخته می‌شوند وممکن است به صورت لوله‌های مارپیچ یا به طور موازی(عمودی یا افقی) که در دوطرف به دو لوله قطور متصل شده باشند،آب گرم از یک طرف وارد وپس از تبادل گرما از طرف دیگر خارج می‌شود. ازاین 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 رادیاتورحوله‌ای:

رادیاتورهـای حولـه‌ای دارای شـکل خاصـی هسـتند کـه بـرای خشـک کـردن حولـه و لبـاس در حمـام یـا در کنـار اسـتخرها و سـایر نقاطـی کـه طـراح صـلاح بدانـد مـورد اسـتفاده قـرار می‌گیرنـد.

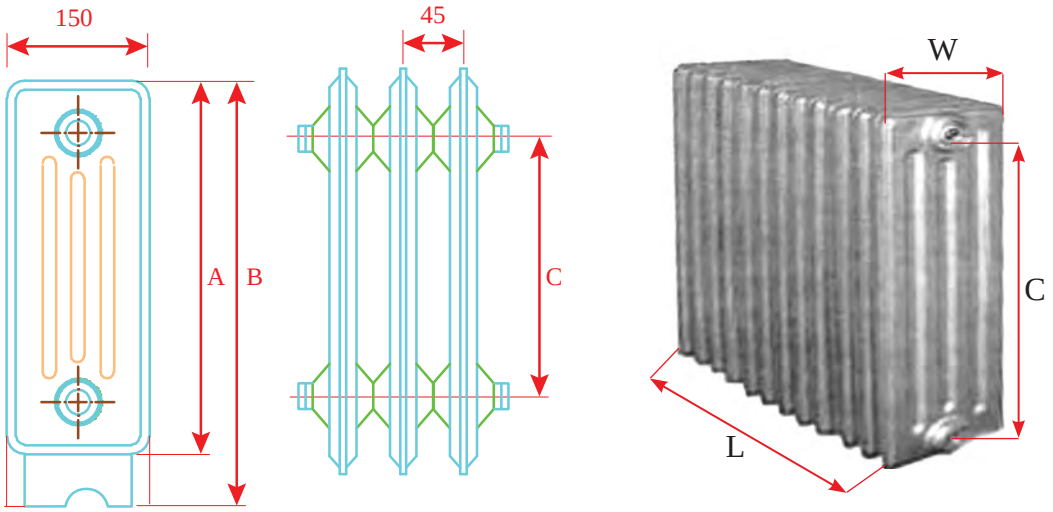
دسته بندی رادیاتورها از نظر جنس



رادیاتور فولادی

۱ رادیاتور فولادی :

پره‌های رادیاتورهای فولادی در نوع پره‌ای به صورت یک بلوک غیر قابل تفکیک تولید می‌شوند (روش اتصال پرسی جوشی) بنابراین نمی‌توان به آنها پره‌ای اضافه و یا کم کرد. معمولاً رادیاتورهای ۶۰۰×۲۰۰ و ۵۰۰×۲۰۰ و ۳۰۰×۲۰۰ و۵۰۰×۱۵۰ از انواع آن می‌باشد که عدد۱۵۰و ۲۰۰ (W) نشان دهنده عرض پره‌ها بر حسب میلی‌متر است و اعداد ۶۰۰، ۵۰۰، ۳۰۰ (C) فاصله محور پایین تا محور بالای رادیاتور برحسب میلی‌متر می‌باشد.



ابعاد رادیاتور فولادی

specification		۲۰۰×۶۰۰	۲۰۰×۵۰۰	۲۰۰×۳۰۰
ارتفاع رادیاتور = A	mm	۶۹۲	۵۹۲	۳۹۲
ارتفاع رادیاتور با پایه = B	mm	۷۵۰	۶۵۰	۴۵۰
ارتفاع لوله رفت و برگشت = C	mm	۶۰۰	۵۰۰	۳۰۰
وزن هر پره	kg	۲/۸	۲/۴	۱/۶
سطح حرارتی هر پره	m^2	۳۱	۲۶	۱۸

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)





۲ رادیاتور چدنی:

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



رادیاتور چدنی

بحث کلاسی

چرا امروزه تولید رادیاتورهای چدنی کاهش یافته است؟

۳ رادیاتور آلومینیومی:

رادیاتورهای آلومینیومی به صورت معمول ۳، ۵، ۷ و ۱۰ پره به بازار عرضه می‌شوند و توان گرمایی هر پره در مدل‌های رادیاتورمتفاوت است.

برای مثال اگر بارگرمایی یک سالن ۹۵۰۰ کیلو کالری برساعت باشد و قرار باشد از یک رادیاتور استفاده شود و توان گرمایی هر پره آن۱۵۸ کیلوکالری برساعت باشد ($\frac{۹۵۰۰}{۱۵۸}$ = ۶۰) تعداد ۶۰ پره رادیاتور از این مدل لازم است.

ولی اگر از رادیاتوری استفاده شود که قدرت حرارتی هر پره آن۱۲۵ کیلوکالری در ساعت باشد. ($\frac{۹۵۰۰}{۱۲۵}$ = ۷۶) تعداد ۷۶ پره لازم است یعنی ۱۶ پره بیشتر.



رادیاتور آلومینیومی

بحث کلاسی

برای مثال بالا اگر بخواهیم از رادیاتور با توان گرمایی هرپره ۱۴۸ کیلوکالری برساعت استفاده نماییم چند پره رادیاتور لازم است؟

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 آلومینیومی‌تا چندین سال تولید گاز کنند که باعث تولید هوا در سیستم شده ومنجربه افت فشار پکیج شود.

۴ رادیاتور شیشه‌ای:

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



رادیاتور دکوراتیو

۵ رادیاتورضدزنگ(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 درگردش 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.

بحث کلاسی

چه عواملی باعث افت توان رادیاتورها می‌شوند؟

تحقیق

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 به‌صورت ۳، ۵، ۷ و ۱۰ پره به بازار عرضه می‌شوند؟

۳ انواع رادیاتورها را ازتمام جهات مانند (جاگیری ـ حجم آب ـ قیمت ـ راندمان ـ زیبایی ـ وزن ـ راحتی نصب ـ دوام و...) با هم مقایسه نمایید.

۴ تفاوت رادیاتورهای آلومینیومی تمام دایکاست، دایکاست اکسترود و اکسترود با یکدیگر در چیست؟

۵ آیا می‌توان رادیاتور پنلی و آلومینیومی را توأماً 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؟

بحث کلاسی

۱ قرار دادن پوشش بر روی رادیاتورها برای زیبایی چه اشکالی دارد؟

۲ یکی از محل‌های رایج برای نصب رادیاتور زیر پنجره اتاق‌ها می‌باشد اما برخی از طراحان آن را مناسب نمی‌دانند، دلیل آن چیست؟

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 به‌صورت پره‌ای ساخته می‌شوند و جنس آنها از چدن به‌صورت 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.



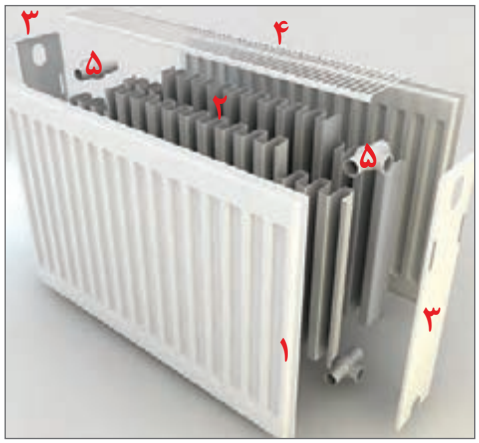
پره رادیاتور



نمونه‌ای از واشر و مغزی رادیاتور آلومینیومی

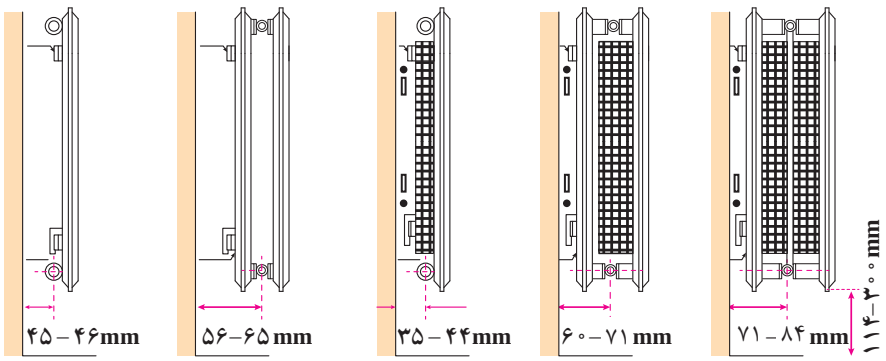
ساختمان رادیاتورهای پنلی:

بعضی از انواع رادیاتورهای پنلی به‌صورت زیر می‌باشد:



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

اجزای رادیاتور پنلی



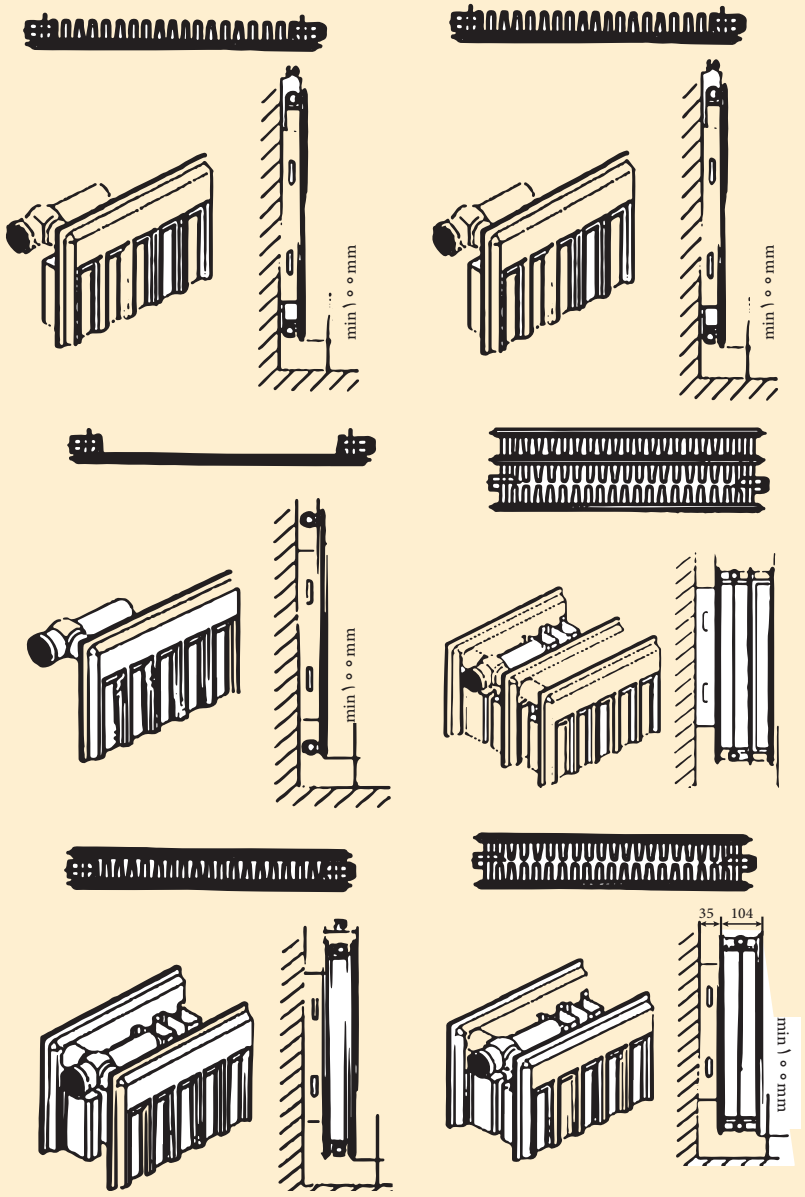
انواع رادیاتور پنلی

بحث کلاسی

۱ کار کنوکتور در رادیاتورهای پنلی چیست؟
۲ آیا پشت و روی رادیاتور پنلی یکی است و از هر طرف می‌تواند نصب شوند؟
۳ علت نام‌گذاری رادیاتورهای پنلی به این نام چیست؟

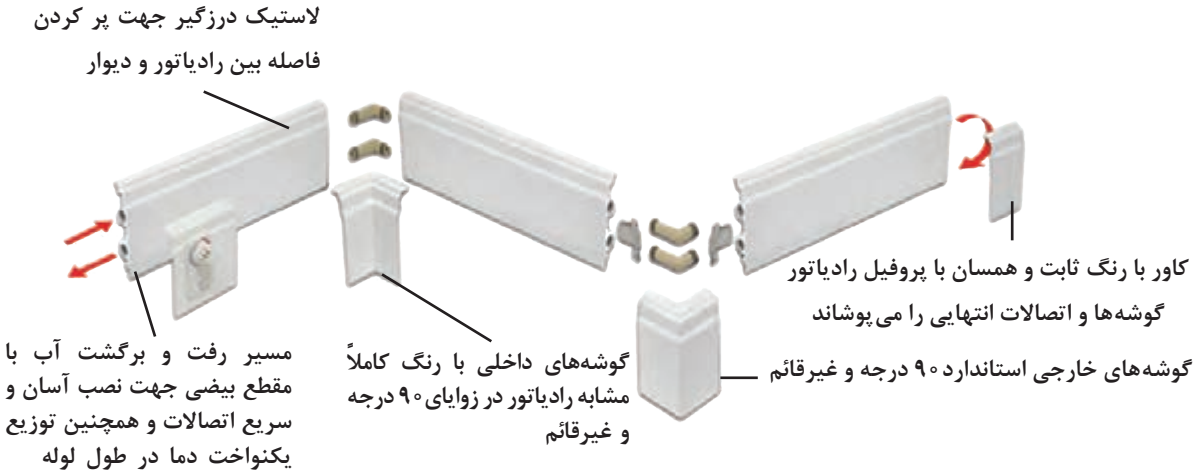
بحث کلاسی

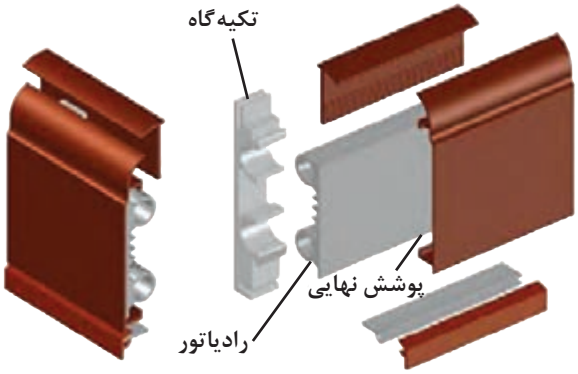
در موارد زیر با هم‌گروه‌های خود بحث و گفت‌وگو نمایید و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:
۱ هریک از شکل‌های زیر را با کمک هم‌گروه‌های خود بررسی نمایید و گزارشی از عملکرد طرز کار و مسیرهای جریان آب در آنها نوشته و به کلاس ارائه نمایید:

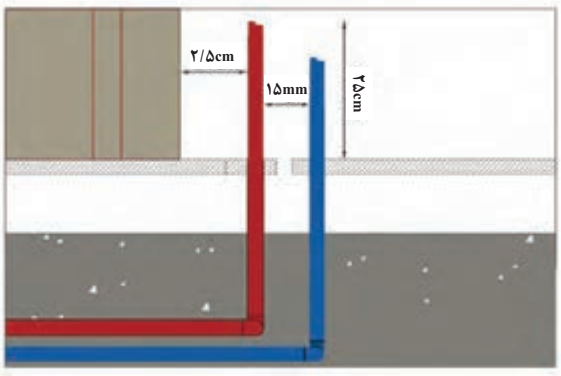


ساختمان رادیاتور قرنیزی:

رادیاتور قرنیزی همان‌گونه که از اسمش پیداست به‌جای قرنیز نصب می‌شود که همانند رادیاتورهای معمولی توانایی انتقال گرما را دارد. در این سیستم یک پوسته از جنس آلیاژ 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.







جانمایی لوله‌های انتظار رادیاتور قرنیزی:

۱ـ فاصله قرار گرفتن لوله‌های رفت و برگشت از چهارچوب و پشت درها ۲۵cm

۲ـ فاصله ۲ لوله رفت و برگشت از یکدیگر حداقل ۱۵mm

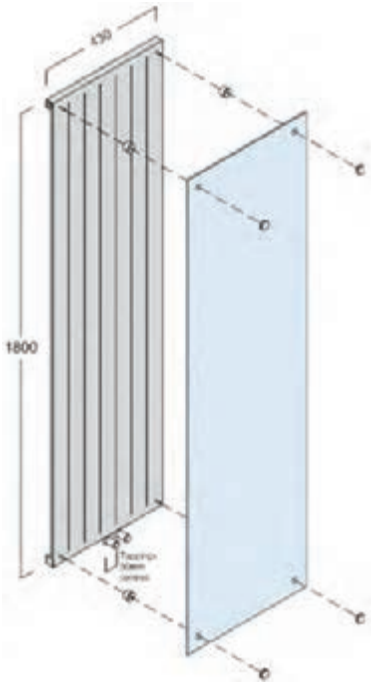
۳ـ ارتفاع لوله‌های انتظار رفت و برگشت از کف تمام‌شده ۲۵cm

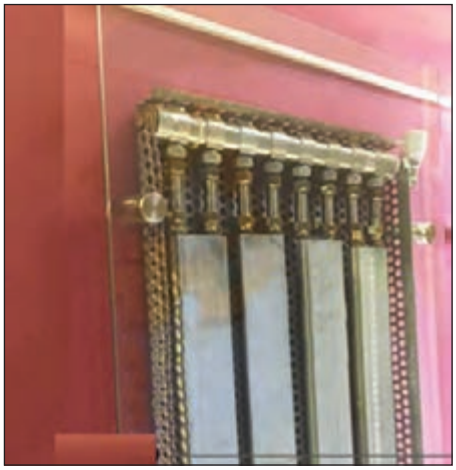
۴ـ طول هر مدار گرمایش قرنیزی تقریباً ۱۰m می‌باشد.

توجه: حد مجاز ضخامت رادیاتور قرنیزی از سطح گچ دیوار ۲/۵cm می‌باشد.

ساختمان رادیاتور دکوراتیو (شیشه‌ای):

رادیاتور دکوراتیو شامل: ۱ـ شیشه ۲ـ پره‌های آلومینیومی ۳ـشیر کنترل دما ۴ـاتصالات انعطاف پذیر استیل ۵ـمغزی‌های برنجی ۶ـ محافظ پشت رادیاتور ۷ـ دو عدد کلکتور می‌باشد.





نمای داخلی رادیاتور دکوراتیو

تحقیق

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

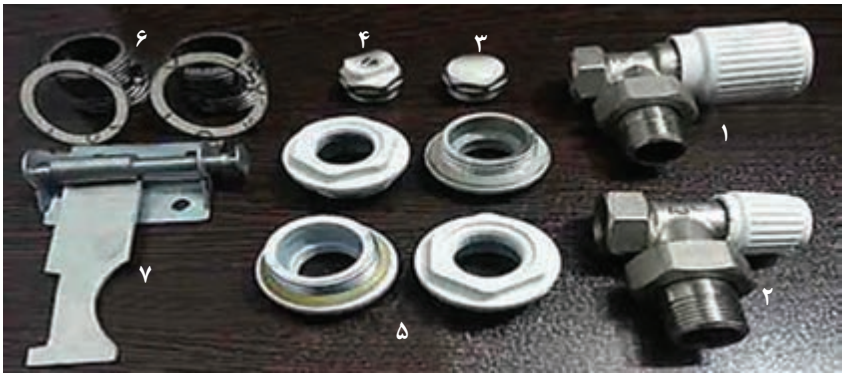
۱ شرایط تست عدم نشتی از نقاط جوش رادیاتورها در کارخانه به چه صورت است؟

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

بحث کلاسی

در شکل صفحه قبل نام هر قطعه را در جدول زیر جای‌گذاری کنید.

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



مغزی چپ‌گرد راست‌گرد با واشر

الف) مغزی چپ‌گرد راست‌گرد به همراه واشر: برای اتصال بلوک و پره رادیاتور به همدیگر نیاز به مغزی رادیاتور با واشر مخصوص آب‌بندی است.

بحث کلاسی

۱ به چه علت این مغزی‌ها به‌صورت چپ‌گرد راست‌گرد ساخته می‌شوند؟

۲ قطر مغزی رادیاتورها چند اینچ است؟

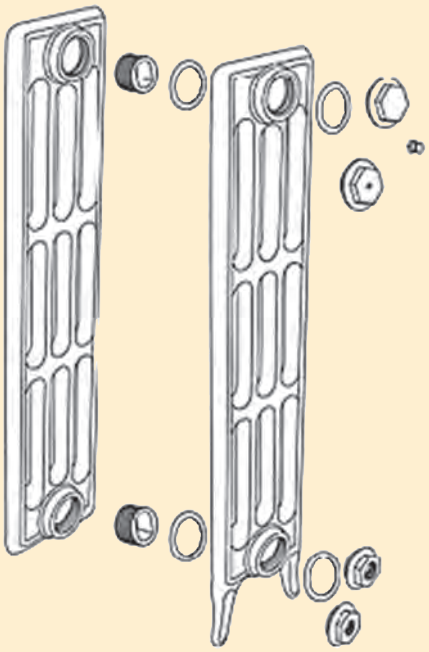
ب) ماسوره هفت‌تکه: شامل یک دست ماسوره چپ‌گرد و راست‌گرد و چهار عدد واشر برای جلوگیری از نشتی رادیاتور، یک عدد شیر هواگیری و یک عدد درپوش می‌باشد.



ماسوره هفت‌تکه

بحث کلاسی

نام قطعات شکل زیر و وظیفه هرکدام را بنویسید.



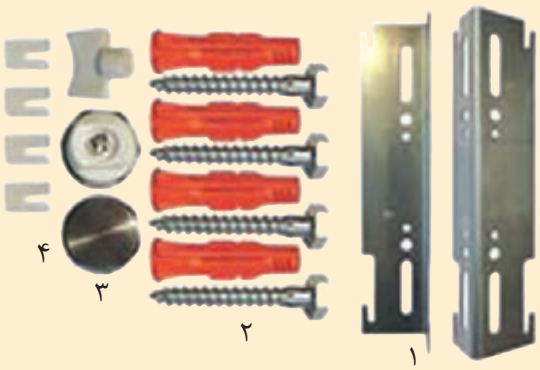
۲ متعلقات رادیاتورهای پنلی:

متعلقات پنل‌های گرمایی رادیاتور شامل دو عدد براکت نصب به‌همراه ضربه‌گیر، یک عدد درپوش و یک عدد شیر هواگیری، چهار عدد پیچ به همراه رول‌پلاک و همچنین شیر و زانو قفلی رادیاتور می‌باشند.

بحث کلاسی

نام هر قطعه را در جدول زیر جای‌گذاری کنید.

شماره قطعه	نام قطعه
۱	
۲	
۳	
۴	



رادیاتور پنلی و متعلقات

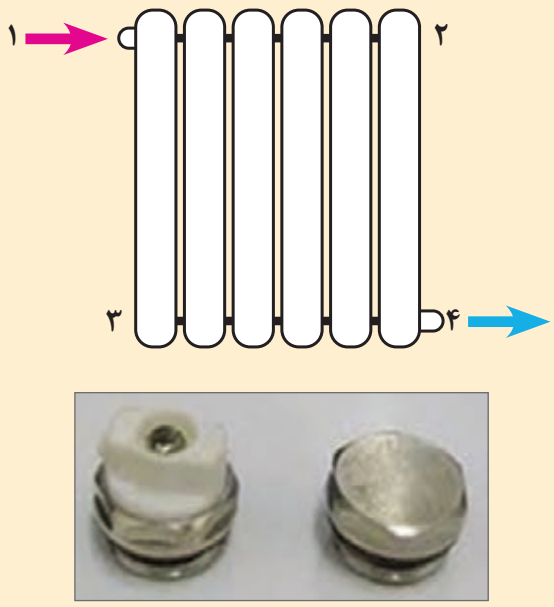
۳ متعلقات رادیاتور فولادی:

بست مخصوص، پایه، و شیر هواگیری رادیاتور

بحث کلاسی

۱ وظیفه 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:





پژوهش

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؟

تجهیزات مورد نیاز برای نصب رادیاتور قرنیزی

نام وسیله	کاربرد	شکل
زانو	این نوع اتصال در کنج های داخلی و خارجی مورد استفاده قرار می گیرد. این اتصال می تواند تا زاویه ۹۵ تا ۸۵ درجه تغییر زاویه دهد.	
هواگیر انتهایی	این قطعه در انتهای هر مدار به دلایل زیر قرار می‌گیرد. ۱-هواگیری اولیه برای راه اندازی سیستم ۲-انتقال آب رفت در رادیاتور به لوله برگشت ۳-تخلیه سیال برای تعمیرات احتمالی و سرویس سالیانه	 
رابط ابتدایی کوتاه و بلند	این قطعه برای اتصال ابتدایی کاربرد دارد وتوسط زانو کوپلی به لوله پنج لایه متصل می شود.	 

نام وسیله	کاربرد	شکل
بوشن رابط	اتصال دورادیاتور	
اتصال یکسر رزوه	اتصال لوله های فلکسی به رادیاتور برای زوایای غیرقائم	
اتصال یکسرکوپلی	برای اتصال لوله های پنج لایه سایز۱۶میلیمتربه رادیاتور	
زانو کوپلی ۱۶×۱۶	این قطعه برای اتصال لوله به رادیاتور مورد استفاده قرار می‌گیرد	
زیربست رادیاتوردوجداره	نگهدارنده تاج ورادیاتور	
زیربست دوتکه	نگهدارنده تاج ورادیاتور	

نام وسیله	کاربرد	شکل
بست	نگهدارنده رادیاتور به دیوار	
عینکی	اتصال عینکی یا نگهدارنده اتصالات ازجنس استیل با فنریت بالا ساخته شده است که وظیفه نگهداری اتصالات را تا فشار ۱۰بار را متحمل می شود و از بیرون زدگی اتصالات جلو گیری می کند.	
درپوش چپ وراست	پوشش انتهای رادیاتور	
کاورهواگیر	پوشش اتصال هواگیر	
کاور۹۰درجه داخلی همراه با تاج	پوشش اتصالات ۹۰درجه داخلی	
کاور۹۰درجه خارجی همراه با تاج	پوشش اتصالات ۹۰درجه خارج	

نام وسیله	کاربرد	شکل
کاور غیرقائم	پوشش اتصالات در زاویه غیر قائم	
کلکتور	برای تقسیم مدارها به صورت مساوی استفاده می شود تا فشار بین مدارها یکنواخت گردد.	
برقو	برای پلیسه گیری ،مقطع لوله که براثر برش ایجادگردیده استفاده می‌شود.	
عایق پیرامونی	برای جلوگیری از اتلاف گرمای دیوارهای خارجی	

جمع‌کردن پره‌های رادیاتور آلومینیومی: رادیاتورهای آلومینیومی به‌صورت پره‌ای و معمولاً در بلوک‌های ۳، ۵، ۷ و ۱۰ پره به بازار عرضه می‌شوند (ممکن است رادیاتورهای آلومینیومی در بلوک‌های دیگری نیز ارائه شوند). کلکتور بالا و پایین این رادیاتورها در یک طرف از داخل دارای رزوه راست‌گرد و در طرف دیگر دارای رزوه چپ‌گرد می‌باشد.

پژوهش

۱ علت چپ‌گرد و راست‌گرد بودن رزوه‌های داخلی رادیاتور چیست؟
۲ چگونه می‌توانیم رادیاتورهای ۱۷، ۱۵ و ۲۲ پره‌ایجاد کنیم؟

وسایل لازم برای اتصال پره‌های رادیاتور آلومینیومی عبارت‌اند از:



مغزی و واشر



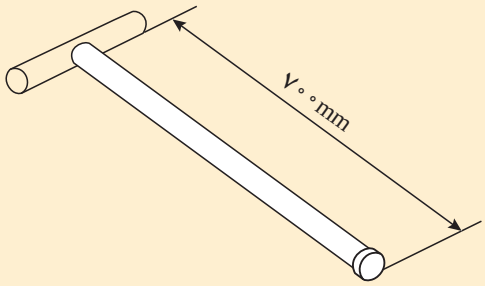
آچار جمع کردن رادیاتور

کار کارگاهی

اتصال پره‌های رادیاتور

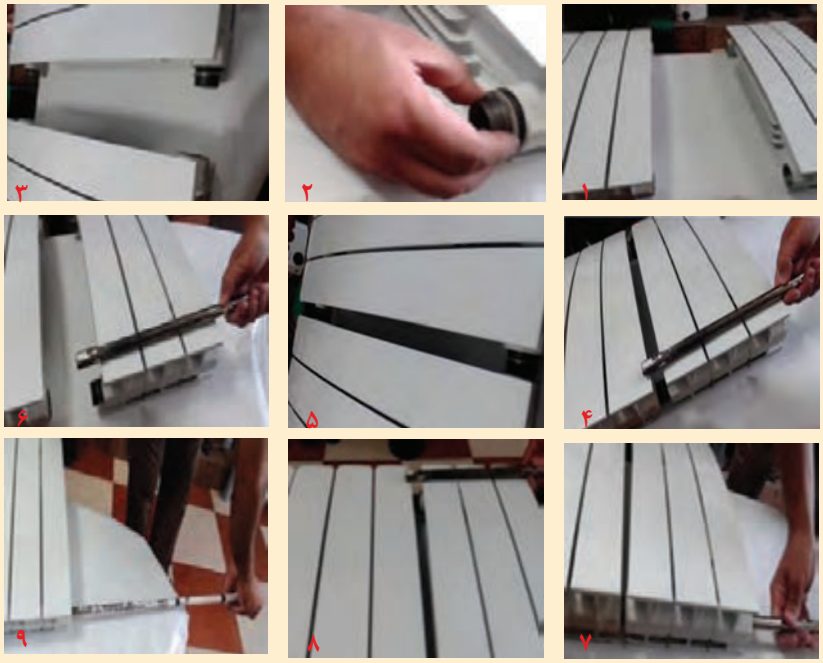
مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
وسایل ایمنی جوشکاری	به تعداد هنرجو	رادیاتور ۵ و ۱۰ پره با کلیه متعلقات	از هرکدام یک بلوک
الکترود جوشکاری شماره E6013 ،۲/۵	به تعداد لازم	متعلقات کامل رادیاتور آلومینیومی	یک سری
عینک مخصوص کار با سنگ	به تعداد هنرجو	ترانس جوشکاری	یک دستگاه
میل گرد ۱۳ بدون آج	به متراژ لازم	کمان اره	یک عدد
		سنگ رومیزی	یک دستگاه برای هر کارگاه

۱ **دستور کار:** با توجه به شکل مقابل یک آچار رادیاتور با میلگرد در کارگاه بسازید.

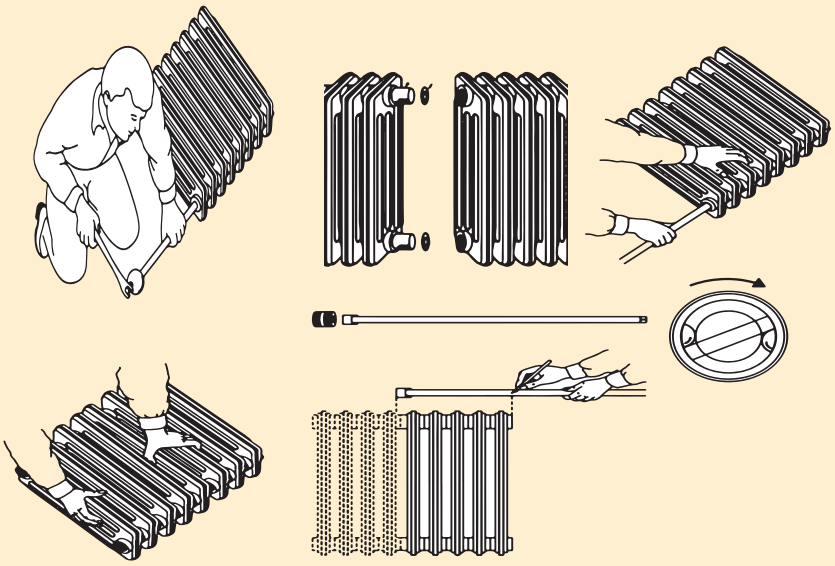


۲ دو بلوک رادیاتور آلومینیومی را توسط مغزی‌های چپ‌گرد و راست‌گرد به همدیگر اتصال دهید.

نکته۱ـ هر دو بلوک باید از یک شرکت سازنده و از یک مدل باشند.
نکته۲ـ هنگام بلوک‌بندی، رادیاتورها باید روی سطح صافی باشند.
نکته۳ـ استفاده از مواد آب‌بندی مانند نوار تفلون و... برای آب‌بندی مجاز نمی‌باشد.
به‌وسیله یک آچار مخصوص که از یک طرف وارد کلکتور رادیاتور می‌شود دو بلوک رادیاتور توسط مغزی چپ‌گرد راست‌گرد به هم متصل می‌شوند. مراحل اتصال بلوک در تصاویر زیر نشان داده شده است.



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



فکر کنید

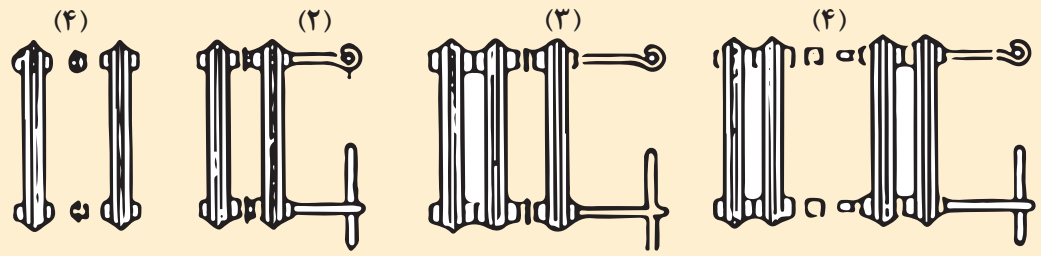
الف) با اتصال رادیاتورهای ۵، ۷، ۱۰ پره چند بلوک رادیاتور با تعداد پره متفاوت می‌توان به‌دست آورد؟

نکته

۱ هنگام جمع‌کردن رادیاتور باید هر دو مغزی رادیاتور را همراه با هم سفت کرد.
۲ رادیاتورها را به هیچ‌وجه روی زمین نکشید تا به کناره‌ها 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 به‌کار بردن اهرم به‌روی دسته آچار رادیاتور خودداری نمایید.
۵ پیچیدن نوار تفلون بر روی واشر آب‌بندی روی مغزی چپ‌گرد و راست‌گرد باعث ایجاد فاصله بین دو پره می‌شود که از زیبایی رادیاتور می‌کاهد.
۶ مواظب باشید مغزی‌ها به‌صورت کج و دنده روی دنده بسته نشوند.

بحث کلاسی

۱ درمورد شکل‌های 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 مناسب‌تر 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 پره‌های بیشتر یا از تعداد رادیاتور بیشتر با پره‌های کمتر استفاده نماییم؟

پژوهش

در موارد زیر تحقیق و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:
۱ مغزی‌های چپ‌گرد و راست‌گرد رادیاتورها درچه سایزهایی وجود دارند ؟
۲ چگونه باید سمت چپ‌گرد مغزی و رادیاتور را از سمت راست‌گرد آنها تشخیص داد؟
۳ حداکثر تعداد پره رادیاتور که مجاز به نصب آن هستیم چند پره است؟
۴ بعضی از نصابان هنگام بلوک‌بندی رادیاتور برای آب‌بندی بهتر واشر روی مغزی چپ‌گرد راست‌گرد را داخل آب می‌اندازند و یا به گریس آغشته می‌کنند آیا واقعاً کمکی به آب‌بندی می‌کند؟

کار کارگاهی

اتصال متعلقات رادیاتور

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
متعلقات رادیاتور آلومینیومی	یک سری	رادیاتور آلومینیومی	یک بلوک
نوار تفلون	به تعدادلازم	مجموعه ست کامل آچارتخت	یک سری
		مجموعه ست کامل آچار آلن	یک سری
		آچار فرانسه	یک عدد

۱ **دستور کار:** متعلقات یک رادیاتور آلومینیومی‌را که شامل ماسوره، تبدیل‌ها، شیر هواگیری و درپوش می‌باشد به رادیاتور ببندید.



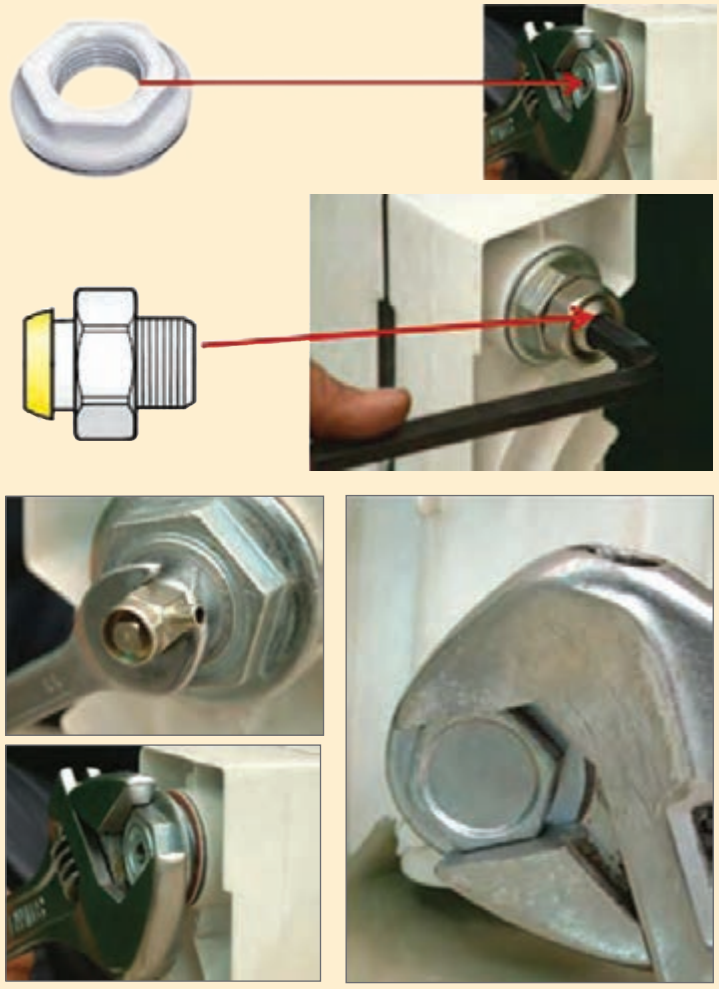


۲ متعلقات یک رادیاتور حوله خشک‌کن را که شامل یک عدد شیر هواگیری رادیاتور، یک عدد درپوش و دو عدد ماسوره حوله خشک‌کن می‌باشد را به رادیاتور حوله خشک کن ببندید.

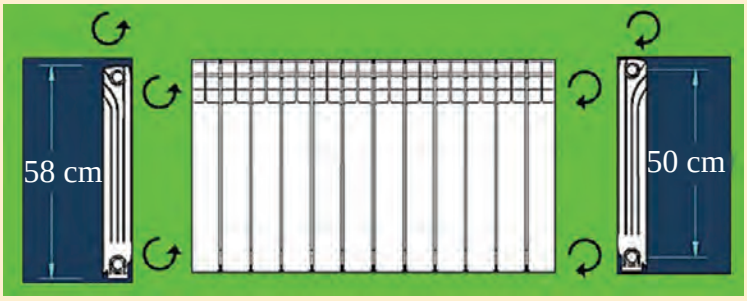
۳ متعلقات یک رادیاتور پنلی را که شامل درپوش و شیر هواگیری و دو عدد ماسوره است به رادیاتور ببندید.

بحث کلاسی

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



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



جهت رزوه‌های رادیاتور

نکته

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

بحث کلاسی

درموارد زیر با هم‌گروه‌های خود بحث و تبادل نظر کنید 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 این‌گونه 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 ماسورهٔ 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 وشیر 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 درجهت ساعت و کدام یک در خلاف جهت ساعت است؟

پژوهش

درمورد 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.

اتصال متعلقات رادیاتور قرنیزی و نصب آن

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

دستور کار: پس از دیدن فیلم مربوط به نصب رادیاتور قرنیزی رادیاتور قرنیزی را برروی پنل گچی به طول ۳ متر در دو بعد (1/5 m ×1/5) مانند شکل زیر نصب کنید:



A	B	C	D	E	F	G
۱"	$\frac{۳}{۸}$"	۲-$\frac{۱}{۲}$"	۹-$\frac{۷}{۸}$"	۱-$\frac{۳}{٤}$"	۱-$\frac{۳}{٤}$"	$\frac{۳}{٤}$"

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



اتصال لوله‌کشی رادیاتور قرنیزی با کاور نهایی

☐ تست نهایی صورت گرفته و سیستم قابل بهره‌برداری می‌باشد.
☐ رادیاتورها را به اندازه‌های معین بریده و در محل خود نصب نمایید. (گروهی از اتصالات به‌صورت جا زدنی هستند و توسط اورینگ آب‌بندی می‌شوند و گروهی هم با دستگاه قلاویز زن رادیاتور دنده‌شده و به هم متصل می‌شوند)

نکته

۱ پس از برش حتماً مقطع داخلی لوله‌های رفت و برگشت را بُرقو بزنید.
۲ فاصله بست‌های رادیاتور از یکدیگر برروی دیوارهای مستقیم بین ۶۰ الی ۸۰ سانتی‌متر می‌باشد.
۳ جهت سهولت در جا زدن اتصالات و دوام بیشتر اورینگ‌ها بایستی از گریس سیلیکون استفاده کرد.

کار کارگاهی

آزمایش آب‌بندی رادیاتور

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

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

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 ازتخلیه 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 و۱۶ 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، خرچنگی، ثابت و... وجود دارند که برای ثابت و محکم نگه‌داشتن 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.

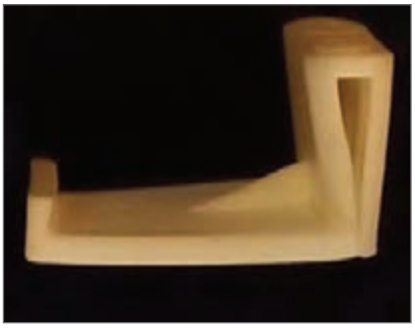


بست قابل تنظیم رادیاتور

نکته

هر بلوک رادیاتور نیاز به حداقل دوعدد 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 پرچمی‌قابل تنظیم نیستند.



قطعه پلاستیکی ایجاد فاصله از دیوار



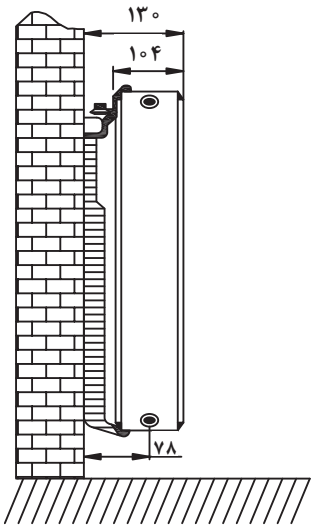
بست جلوی رادیاتور

متعلقات بست ثابت

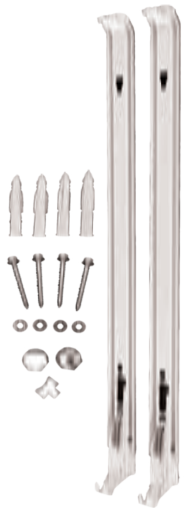
تحقیق

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

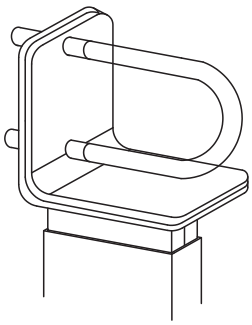
۲ بست‌های رادیاتور پنلی:



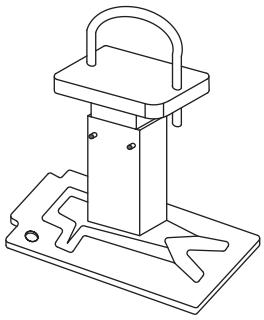




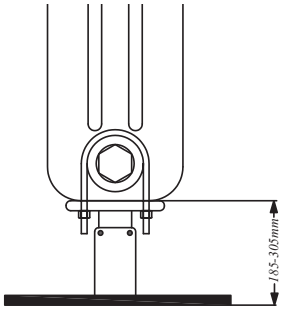
بست‌های گیره‌دار زمینی:



تنها برای استفاده رادیاتورهای ۲ ستونه



تنها برای رادیاتورهای ۶ـ۳ ستونه



بست‌های گیره‌دار زمینی

۳ بست رادیاتور فولادی:

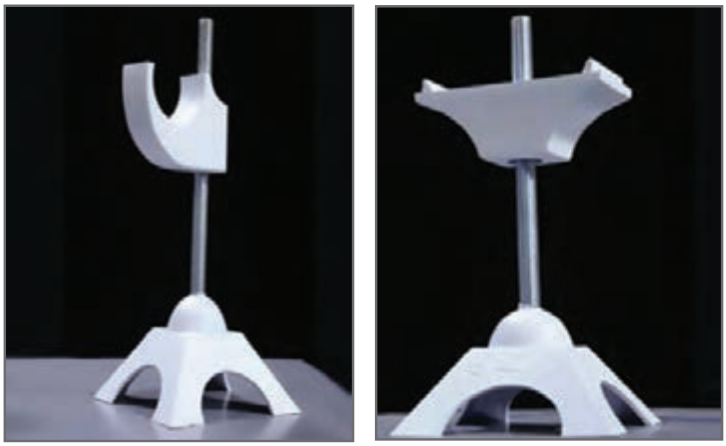
در زیر نمونه‌هایی از بست رادیاتور فولادی را مشاهده نمایید.



انواع بست رادیاتور فولادی

پایه رادیاتور:

برای اینکه وزن رادیاتور روی لوله‌ها ودیوارها 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:

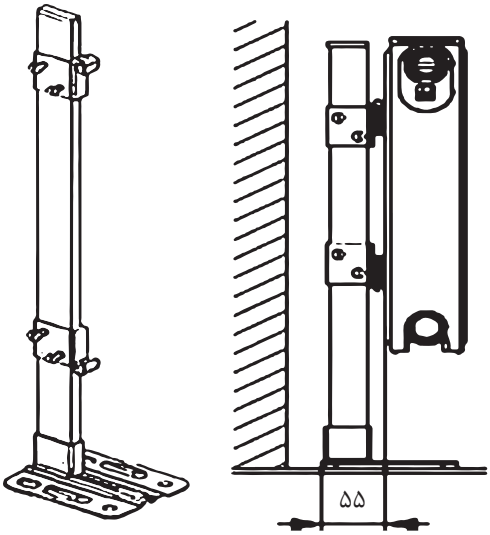


انواع پایه رادیاتور

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 وپایه 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 پنلی تا ۲ متر از ۲ پایه و برای طول‌های بیشتر از ۲ متر از ۳ عدد پایه استفاده گردد.

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



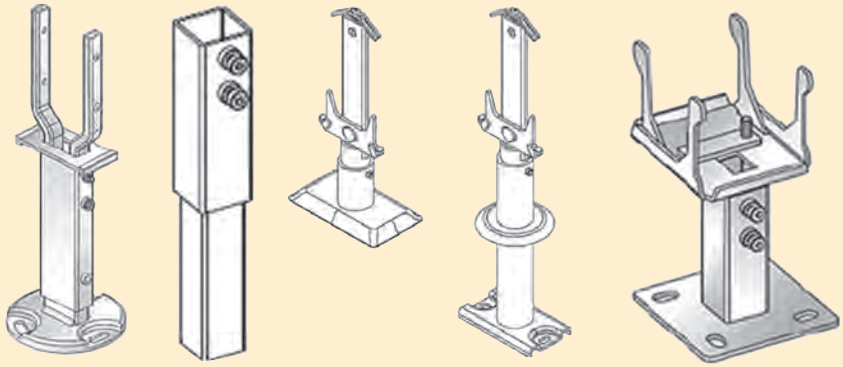
شکل رادیاتور با پایه سرخود



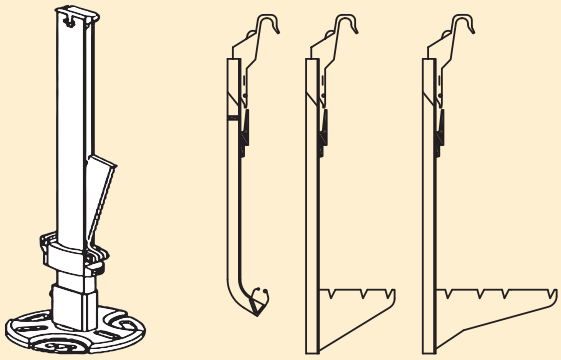
شکل رادیاتور فولادی با پایه

تحقیق

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



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



روش نصب بست نگهدارنده:

باتوجه به نوع ومدل رادیاتور شیوهٔ 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 می کنیم:

۱ فاصله عمودی کف تا وسط لوله رفت را اندازه می‌گیریم.

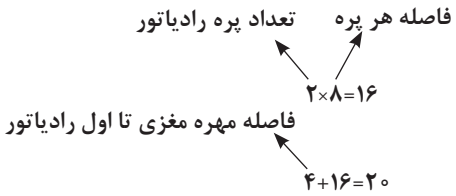


شکل بست رادیاتور آلومینیومی

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

اگرعرض هرپره 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:



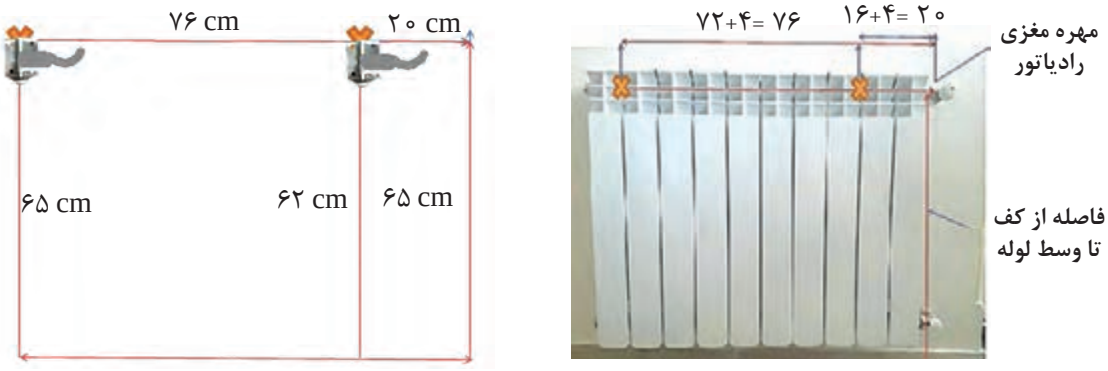
نکته

۱ این فاصله برای بست بعد از پره ۹ برابر با ۷۶ سانتی‌متر باید باشد.

۲ فاصله ۳ تا ۵ میلی‌متر بین دو پره را جهت به‌دست آوردن طول افقی دقیق‌تر، درنظر بگیرید.

۳ در مواقعی که لوله‌کشی به‌صورت توکار انجام شده است و امکان تغییر ارتفاع لوله وجود ندارد، برای به‌دست آوردن فاصله عمودی دقیق محل نصب بست ابتدا باید ارتفاع مرکز لوله رفت را تا کف تمام شده اندازه‌گیری کرده و سپس ۳cm از عدد به‌دست آمده را کسر می‌کنیم. ارتفاع جدید، ارتفاع مرکز بست رادیاتور تا کف تمام شده می‌باشد.

۶۵-۳=۶۲cm



شکل اندازه‌گذاری فاصله بست‌ها

بحث کلاسی

فاصله عمودی و افقی محل نصب بست‌های یک رادیاتور ۱۵ پره را به دست آورید اگر عرض هر پره ۷/۶ سانتی‌متر و فضای خالی بین پره ۴ میلی‌متر باشد، ارتفاع رادیاتور از کف تمام شده زمین ۱۰ سانتی‌متر و بست‌ها بعد از پرهٔ دوم و چهاردهم قرار گیرند.

نکته

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

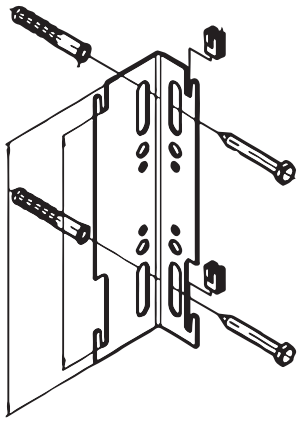
ب) روش نصب بست رادیاتور پنلی: بست‌های رادیاتورهای پنلی در انواع مختلف با توجه به نوع و وزن رادیاتور طراحی شده‌اند و برای هر رادیاتور حداقل دو بست باید نصب شود.

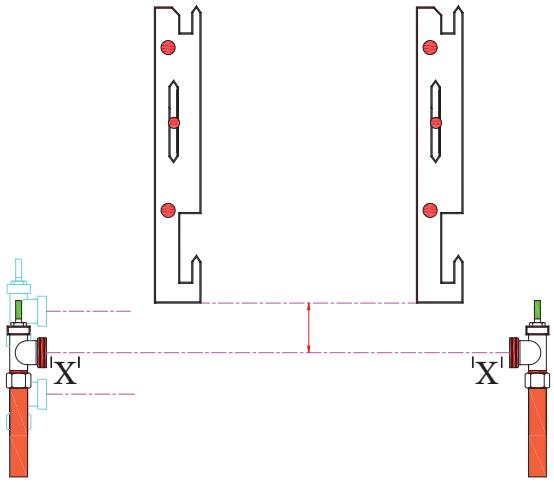
نکته

عمده‌ترین راه انتقال گرمای رادیاتور به محیط روش همرفت می‌باشد که در صورت نصب رادیاتور با فاصله حداقل ۴ سانتی‌متری 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 علامت‌گذاری می‌کنیم.





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

کار کارگاهی

علامت‌زنی محل تکیه‌گاه رادیاتور آلومینیومی

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
بست رادیاتور آلومینیومی ثابت	هر کدام دوعدد به ازای هر رادیاتور	تراز	یک عدد
بست رادیاتور آلومینیومی قابل تنظیم	هر کدام دوعدد به ازای هر رادیاتور	متر فلزی	یک عدد
ماژیک	یک عدد	پیچ گوشتی دوسو وچهارسو	یک عدد

۱ **دستور کار:** برابر توضیحات داده شده محل دقیق نصب بست‌های دوبلوک رادیاتور آلومینیومی را برروی دیوار مشخص کرده و محل پیچ‌ها را علامت‌گذاری نمایید.

۲ فاصله از کف تمام شده تا زیر رادیاتور را ۱۰ سانتی‌متر در نظر بگیرید.

۳ یکی ازبلوک‌ها با بست پرچمی قابل تنظیم و یکی از بلوک‌ها با بست ثابت انجام شود.



علامت‌زنی محل تکیه‌گاه رادیاتورحوله خشک کن

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

۱ **دستورکار:** 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 خشک‌کن را از کف تمام شده ۱۱۰ سانتی‌متر در نظر بگیرید)



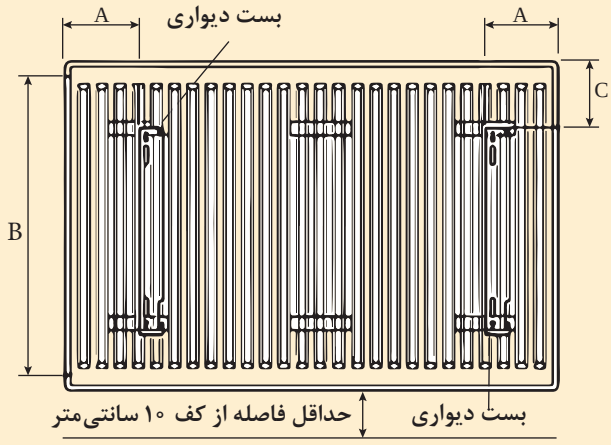


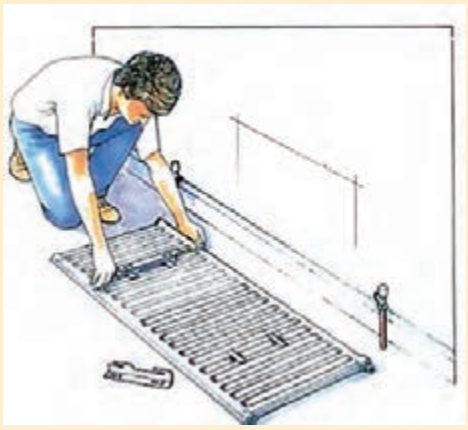
کار کارگاهی

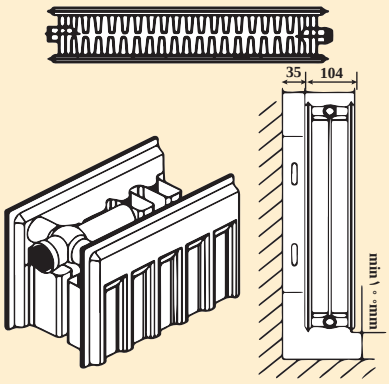
علامت‌زنی محل بست رادیاتور پنلی

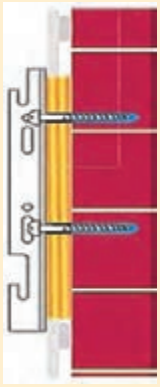
مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
بست رادیاتور پنلی	۲ عدد به ازای هر رادیاتور	تراز	یک عدد
ماژیک	یک عدد	متر فلزی	یک عدد
مدار لوله‌کشی رادیاتور آماده	یک مدار	پیچ گوشتی دوسو و چهارسو	یک عدد

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











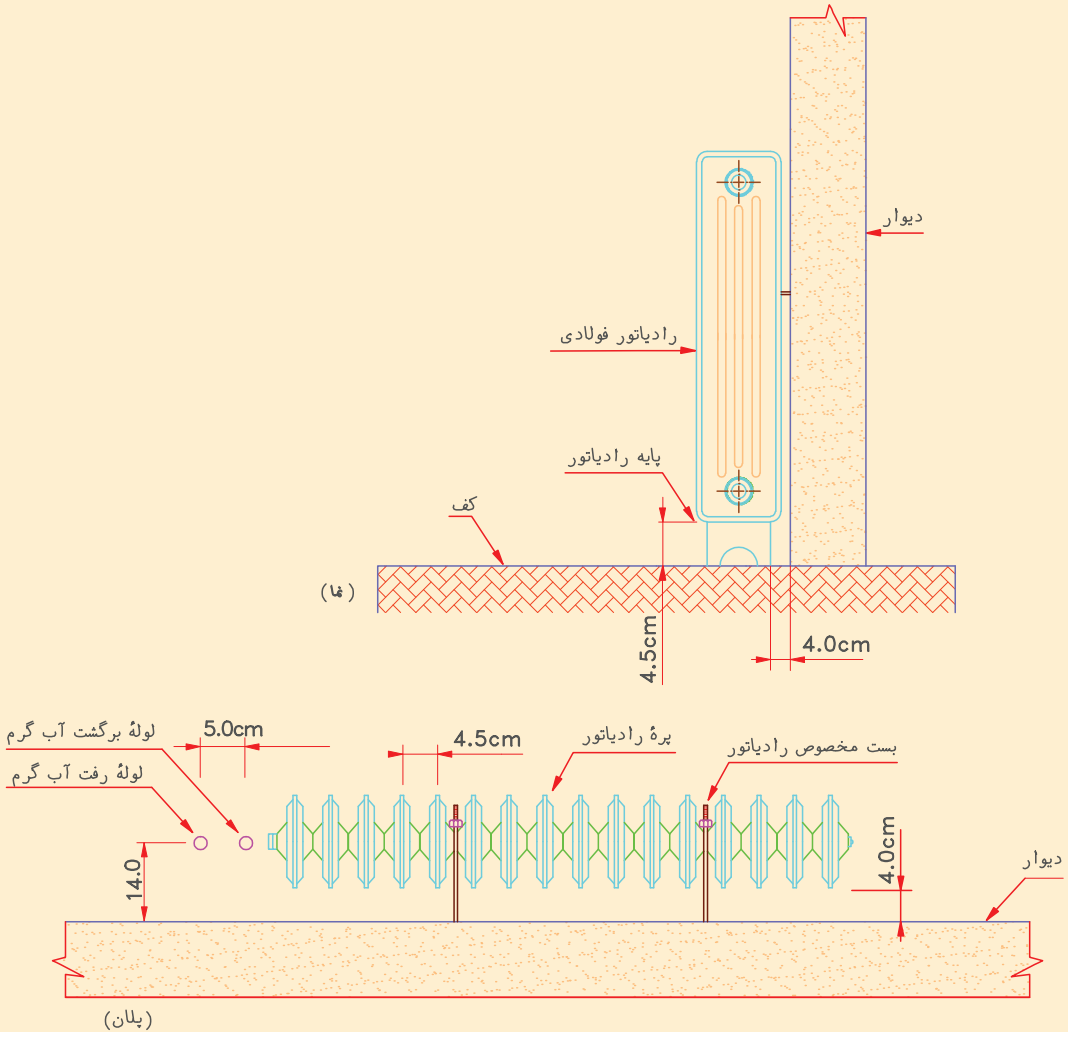
دتایل نصب بست رادیاتورپنل

کار کارگاهی

علامت‌زنی محل بست رادیاتور فولادی

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

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



کار کارگاهی

سوراخ‌کاری محل بست‌ها

ـ مطابق توضیحات داده شده محل بست‌ها 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:

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

نکات ایمنی

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.

بحث کلاسی

۱ از کجا باید متوجه شویم سر مته به میل 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؟

انواع شیرهای رادیاتور

همان‌طور که گفته شد برای قطع جریان آب و یا کنترل مقدار جریان آب در رادیاتور، سر راه ورود آب مدار گرمایش به رادیاتور، شیر مخصوصی به نام شیر رادیاتور نصب می‌گردد و در دو نوع ساده (با کنترل دستی) و ترموستاتیک و در طرح‌های مختلفی به بازار عرضه می‌شوند.



زانو قفلی



شیر ترموستاتیک



شیر ساده رادیاتور

شیر ساده رادیاتور

شیر ساده رادیاتور یک نوع شیر کف فلزی زاویه‌ای است که بادست می‌توان جریان آب داخل رادیاتور را کم و زیاد یا قطع و وصل کرد.

شیرهای ترموستاتیک رادیاتور

شیرهای ترموستاتیک رادیاتور به مجموعه یک سنسور گرمایی و یک شیر کنترل‌شونده با این سنسور، اطلاق می‌شود که با نصب روی مسیر آب گرم ورودی به رادیاتور، دبی آب عبوری از رادیاتور را متناسب با مقدار دمای سنجش شده در محل نصب رادیاتور کنترل می‌کند.



رادیاتور با شیر ترموستاتیکی

برای استفاده مطلوب و بهینه از ترموستات و همچنین کاهش اثرات مربوط به گرمای شیر و لوله‌های سطحی و هوای اطراف رادیاتور بر عملکرد شیر ترموستاتیک رادیاتور، باید ترموستات به‌صورت افقی نصب شود.

جدول ۱ــ نحوهٔ تنظیم دمای ترموستات شیر رادیاتور

۵	۴	۳	۲	۱	*	۰
۲۸°C	۲۴°C	۲۰°C	۱۶°C	۱۲°C	محافظت در برابر یخ‌زدگی	شیر کاملاً بسته می‌شود

نکته

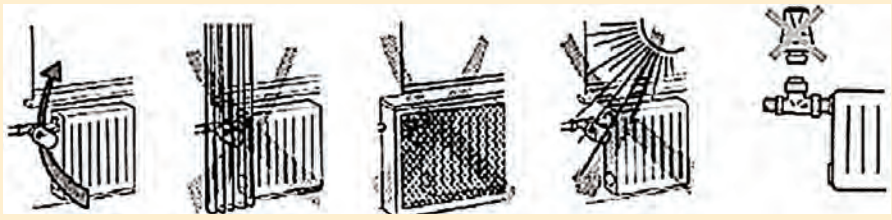
برای رادیاتورهایی که گرمایش خود را از پکیج شوفاژ گازی تأمین می‌کنند نمی‌توان از شیرهای رادیاتور ترموستاتیک بر روی همه رادیاتورهای یک ساختمان استفاده کرد زیرا اگر همه شیرها عمل کنند جریان آب قطع می‌شود و مسیر بای پاس خودکار پکیج باز می‌شود تا فشاری به پمپ پکیج وارد نشود پیشنهاد می‌شود شیر رادیاتور حوله خشک‌کن را از نوع معمولی استفاده کرد تا حتی اگر تمام شیرها عمل کردند آب از طریق این شیر جریان پیدا کند.

بحث کلاسی

۱ علت عدم عملکرد شیر ترموستاتیک رادیاتور چیست؟
۲ آیا رسوب‌گرفتگی در شیر باعث اختلال در عملکرد آن می‌شود؟
۳ اعداد مندرج بر روی دستگیره هد شیر ترموستاتیک به چه معناست؟
۴ چرا شیر ترموستاتیک باید در حالت افقی نصب شود؟
۵ چرا برای بستن شیر رادیاتور و زانو قفلی به مهره؛ نه نوار تفلون لازم است، نه واشر یا مواد آب‌بند دیگر؟

بحث کلاسی

۱ چرا تنظیم زانو قفلی را فقط متخصصان باید انجام دهند؟
۲ بعضی شیرهای رادیاتور بعداز مدتی کار کردن از قسمت کلاهک نشت می‌کنند علت آن چیست؟
۳ اگر به جای شیر رادیاتور از زانو قفلی استفاده شود یا بر عکس به جای زانو قفلی از شیر رادیاتور استفاده شود چه اشکالی پیش می‌آید؟
۴ بر روی ترموستات شیر رادیاتور علامت ❄ وجود دارد که برای محافظت در برابر یخ زدگی است طرز عملکرد آن را شرح دهید.
۵ آیا اگر هنگام کار کردن سیستم گرمایش شیر رادیاتور بسته شود اما زانو قفلی باز باشد در رادیاتور ایجاد خلأ می‌شود و رادیاتور هوا می‌گیرد؟ دلایل خود را بیان نمایید.
۶ دلیل استفاده از درپوش بر روی زانو قفلی چیست؟
۷ به تصاویر زیر نگاه کنید علت درست یا نادرست بودن هریک از تصاویر را بیان کنید:



پژوهش

از تمام اجزای یک شیر رادیاتور و زانو قفلی عکس بگیرید و سپس عکس‌ها را بر روی یک مقوای طراحی چسبانده و نام هر قطعه را در زیر عکس مربوطه بنویسید و آن را به کلاس ارائه نمایید.

روش اتصال رادیاتور به لوله

برای اتصال رادیاتور به لوله‌های رفت و برگشت باید به نکات زیر توجه نمود:

۱ ارتفاع رادیاتور با فاصله لوله‌های رفت و برگشت مطابقت داشته باشد.

۲ به محل لوله‌های رفت و برگشت روی دیوار و کف توجه شود.

۳ از هیچ‌گونه مواد آب‌بندی در اتصال رادیاتور به شیرها استفاده نشود.

۴ قبل از اقدام به بستن رادیاتور از تراز بودن آن اطمینان حاصل شود.

۵ اگر از شیر ترموستاتیک استفاده می‌شود حتماً قسمت کلاهک آن را جدا نموده تا صدمه نبیند.

۶ سرلوله‌های رفت و برگشت را چک نموده و درصورت سالم نبودن آن را ترمیم نمایید.

سرلوله‌های رفت و برگشت به دوصورت اجرا می‌شوند:

الف) بر روی دیوار نصب شده‌اند و روی لوله عمودی رفت و برگشت رادیاتور زانوی دیواری توپیچ پایه‌دار نصب می‌کنند، برای جلوگیری از حرکت، آن را به دیوار پیچ می‌کنند و بعد از تست مدار لوله‌کشی یک مغزی ۸ یا ۱۰سانتی‌متری مخصوص یا لوله گالوانیزه ۱۰سانتی‌متری دو سر دنده می‌بندند مغزی‌ها فاصله لازم بین رادیاتور و دیوار را ایجاد می‌کنند.

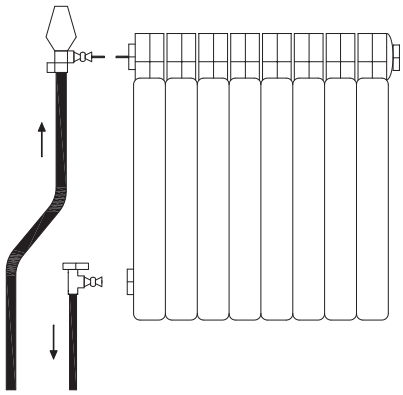


اتصال لوله به دیوار

ب) لوله‌کشی درکف انجام شده و لوله‌های فولادی رفت و برگشت حدود ۵ تا ۷ سانتی‌متر بالاتر از کف تمام شده قرار دارد که برای ایجاد ارتباط با رادیاتور باید از لوله‌ای با خم مناسب (اتکا) استفاده نمود.



شکل لوله رفت و برگشت درکف



شکل خم اتکا



روش خم کاری لوله به‌صورت زیر می‌باشد:
خم‌کن هیدرولیکی را در محلی مناسب استقرار دهید. پارچهٔ خم‌کن مناسب را در جای خود قرار داده و بازوهای نگه‌دار لوله را با توجه به سایز لوله در محل پیش‌بینی شده، برروی صفحهٔ نگه‌دار قرار دهید.



ـ پیچ جک هیدرولیکی را ببندید.



ـ لوله را بین پارچهٔ خم‌کن و بازوهای نگه‌دار قرار دهید و به کمک متر محل خم را علامت‌گذاری کنید.



ـ اهرم جک هیدرولیکی را به طرف پایین حرکت دهید و این کار را تکرار کنید تا محور جک پارچهٔ خم‌کن را به طرف جلو براند و لوله خم شود. بهتر است دنبالهٔ لوله را بر روی خرک مناسب بگذارید.

پس از آماده‌سازی سرلوله‌ها شیرهای رادیاتور را روی لوله نصب و ماسوره شیرها را که روی رادیاتور بسته شده بدون هیچ‌گونه ماده آب‌بندی پس از تراز نمودن رادیاتور به شیرها متصل می‌کنیم.

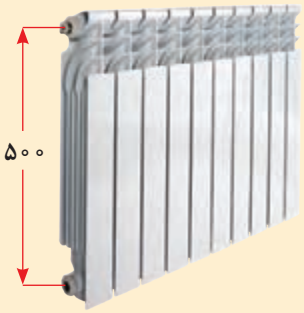
نکته

بر روی بعضی رادیاتورها در کارخانه شیر ترموستاتیک بسته می‌شود و احتیاج به نصب شیر ندارند.

بحث کلاسی

۱ فاصلهٔ لوله‌های رفت و برگشت رادیاتور از دیوار وکف چند سانتی‌متر باید باشد؟
۲ آیا می‌توان به کمک شیر برگشت مقدار دبی آب رادیاتور را تنظیم نمود؟
۳ آیا این امکان وجود دارد که بدون هیچ تغییری در لوله‌کشی مدلی دیگر از رادیاتور را در محل نصب رادیاتور تعویضی نصب نماییم؟
۵ اگر دنده‌های سر لوله‌های رادیاتورکه از زمین بالا آمده خراب باشند به‌طوری که اتصال روی آن بسته نمی‌شود و امکان دنده کردن با دستگاه حدیده نباشد چه باید کرد؟

بحث کلاسی



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

۱ اگر لوله‌کشی به‌صورت صحیح اجرا نشده باشد وفاصله آکس تا آکس لوله رفت و برگشت رادیاتور در دیوار بیشتر یا کمتر از ۵۰ سانتی‌متر باشد برای نصب رادیاتور مقابل در دوحالت فوق چه باید کرد؟

۲ اگر بعد از اتصال زانو قفلی به رادیاتور به دلیل در یک راستا نبودن دهانه علمک ورود وخروج رادیاتور، بین شیر و رادیاتور فاصله باشد چه باید کرد؟

۳ آیا قطر لوله‌های ورودی و خروجی و قطر شیر و زانو قفلی رادیاتورها الزاماً باید $\frac{۱''}{۲}$ باشد و آیا شیر و زانو قفلی بزرگ‌تر از $\frac{۱''}{۲}$ هم موجود است؟

پژوهش

۱ درمورد اتصال لوله‌ها به رادیاتور حوله خشک کن تحقیق و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید.

۲ بهترین محل نصب حوله خشک کن در حمام کدام محل آن است؟

۳ آیا رادیاتورها چپ و راست دارند و در زمان خریداری باید به فروشنده گفت که رادیاتورسمت چپ یا راست علمک قرار می‌گیرد یا لازم نیست؟

۴ پشت و روی کدام رادیاتورها با هم تفاوتی ندارد و چرا پشت و روی بعضی رادیاتورها را با هم متفاوت می‌سازند؟

کار کارگاهی

خم اتکا

باتوجه به دستور کار زیر خم اتکا مربوط به یک نمونه رادیاتور را انجام دهید.

موادمصرفی و تجهیزات موردنیاز جهت انجام کاررا درجدول زیر واردکنید.



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

لوله‌کشی زیرکف

۱ سرلوله‌های رفت و برگشت را چک نموده و درصورت خراب بودن آنها توسط دستگاه حدید، حدیده نمایید.

۲ خم اتکا را برابر دستورکار زیر اجرا نمایید.

قطعه لوله $\frac{1}{2}$ اینچ به متراژ لازم بسته به ارتفاع رادیاتور با لوله بُر جدا کرده سپس دهانه قسمت برش زده را برقو بزنید.

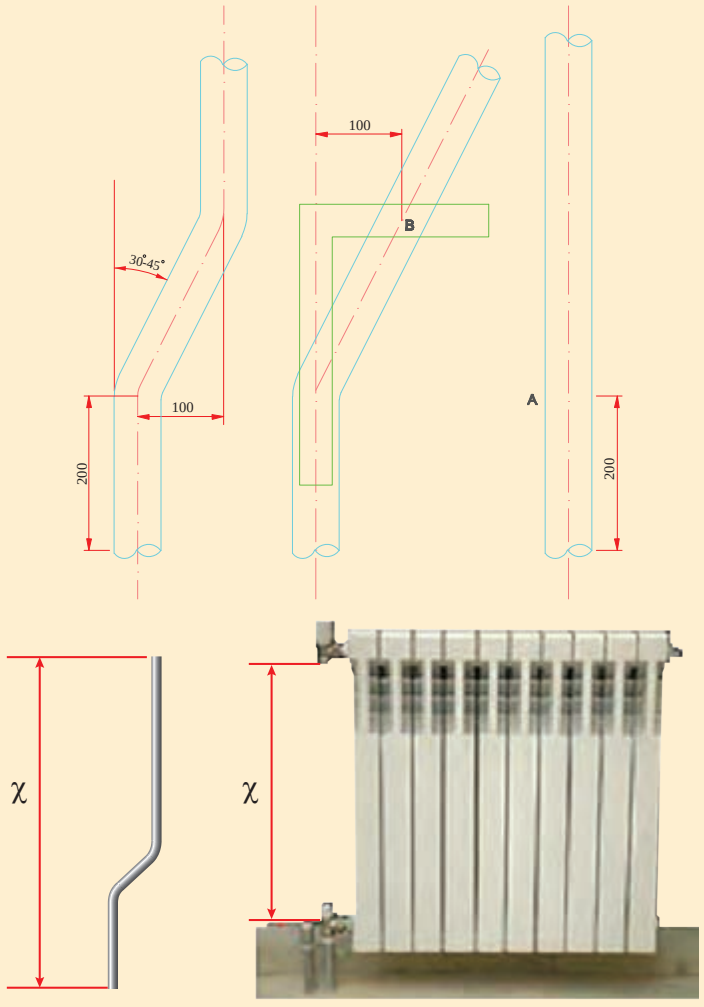
ـ دوسر لوله را با حدیده دستی رزوه نمایید.

از ابتدای لوله‌ای که برای ساخت خم اتکا انتخاب کرده‌ایم ۲۰ سانتی‌متر جدا و علامت‌گذاری کنید. (نقطه A) این نقطه مرکز خم اول است لوله را از این نقطه مطابق شکل خم کنید.

ـ با حرکت دادن گونیا در امتداد محور لوله به نقطه‌ای می‌رسید که فاصلهٔ ضلع افقی گونیا تا محور لولهٔ زاویه‌دار ۱۰ سانتی‌متر شود این نقطه را نیز علامت‌گذاری کنید (نقطه B). این فاصله با توجه به فاصله مرکز تا مرکز لوله‌های رفت و برگشت رادیاتور که از زمین بالا آمده است تعیین می‌گردد.

ـ لوله را از نقطه B در جهت خلاف خم اول و با همان زاویه خم اول پس از گرم کردن خم کنید.

برای به‌دست آوردن ارتفاع خم اتکا فاصله X را با متر اندازه گرفته به اضافه ۳سانتی‌متر (دوتا ۱/۵سانتی‌متر طول رزوه که داخل بوشن و شیر پیچیده می‌شود) نمایید، ارتفاع نهایی خم آفست (اتکا) به‌دست می‌آید.



نکته

ـ می‌توانید نقشه آن را با گچ بر روی زمین پیاده نمایید و یا با یک سیم مسوار الگویی برای ساخت خم اتکا بسازید و طول خم اتکا بستگی به ارتفاع رادیاتور دارد.

خم اتکا را بعد از پیچیدن مواد آب‌بندی بر روی لوله رفت متصل نمایید.



بحث کلاسی

با هم گروه‌های خود در زمینه‌های زیر بحث و تبادل‌نظر کنید و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:

۱ علت استفاده از خم اتکا چیست؟

۲ آیا برای لوله‌کشی رادیاتورهایی که شیر رفت و برگشت آنها دوطرف رادیاتور قرار می‌گیرد خم اتکا لازم است؟

۳ چرا خم اتکا به صورت آماده و تولید انبوه به بازار عرضه نمی‌شود؟

۴ آیا برای ساخت خم اتکا حتماً نیاز به خم‌کن هیدرولیک است؟ اگر با دستگاه دیگری امکان ساخت آن وجود دارد شرح دهید.

۵ آیا به غیر از لوله گالوانیزه با لوله‌های دیگری هم می‌توان خم اتکا ساخت و در مدار استفاده کرد؟

کار کارگاهی

نصب رادیاتور آلومینیوم

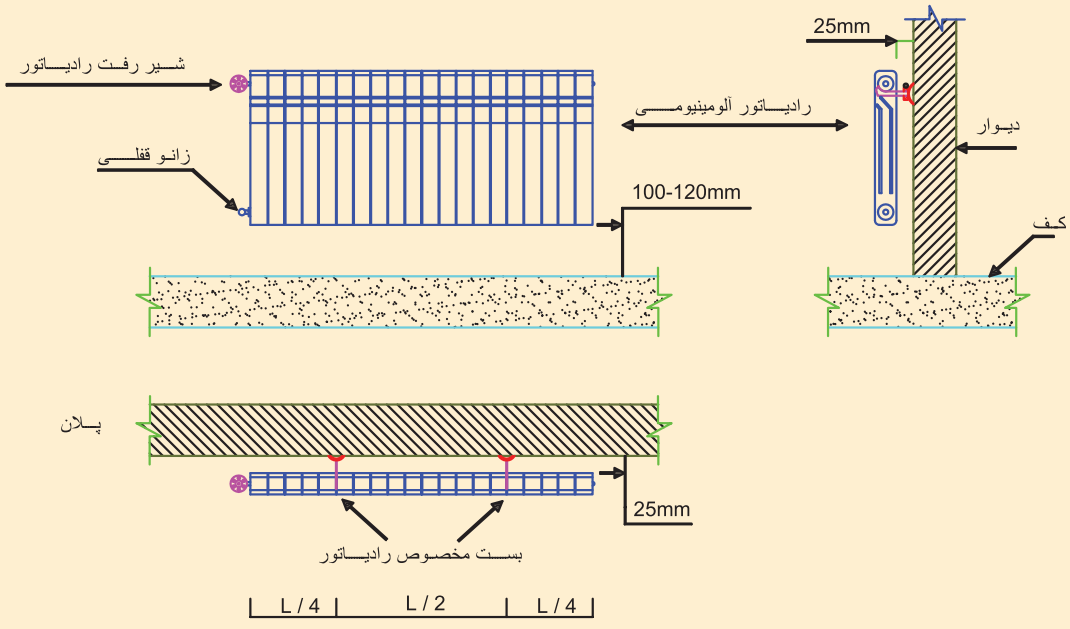
مواد مصرفی تجهیزات مورد نیاز نصب رادیاتور آلومینیومی را در جدول زیر وارد کنید. توجه کنید که این کار هم با بست پرچمی و هم با بست ثابت اجرا می‌شود.

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

۱ **دستور کار:** بست‌های رادیاتور را نصب نمایید.
۲ رادیاتور را روی بست‌ها قرار داده و تراز نمایید.



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



نصب رادیاتور حوله خشک کن

مواد مصرفی وتجهیزات موردنیاز را درجدول زیر واردکنید:

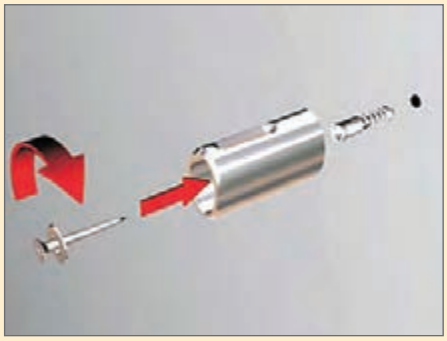
مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد

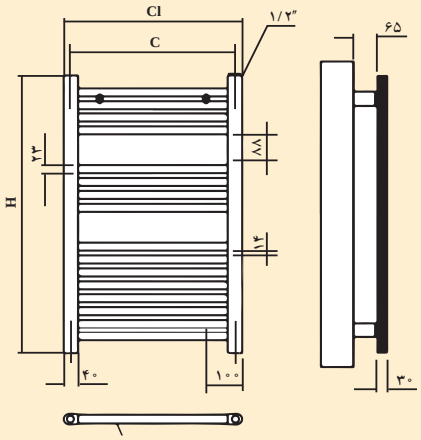
دستور کار:

۱ رادیاتور را با بست مخصوص به دیوار محکم نمایید.

۲ تراز بودن رادیاتور را کنترل کنید.







نکته: در تمامی مراحل نصب به روش نصب کارخانه سازنده توجه نمایید.

کار کارگاهی

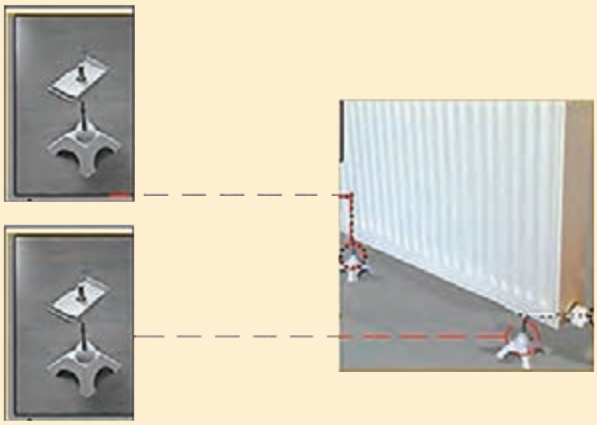
نصب پایه رادیاتور پنلی

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

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

دستور کار: 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 = ۳۰۰ تا ۶۰۰ cm	
تعداد پایه لازم	طول رادیاتور = L
۲	۴۰۰ تا ۱۶۰۰
۳	۱۸۰۰ تا ۲۳۰۰
۴	۲۶۰۰ تا ۳۰۰۰



کار کارگاهی

نصب رادیاتور پنلی

موادمصرفی و تجهیزات موردنیاز را درجدول زیر وارد نمایید:

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

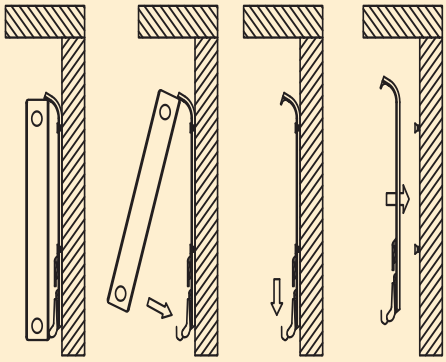
دستور کار:

۱ بست مخصوص رادیاتور را در محل سوراخ‌ها محکم کنید.

۲ رادیاتور را روی بست قرار دهید.

۳ تراز بودن رادیاتور را کنترل کنید.

(در زیر دو نمونه نصب با بست‌های متفاوت آورده شده که معمولاً در بسته‌بندی رادیاتورها وجود دارند)











کار کارگاهی

نصب رادیاتورفولادی

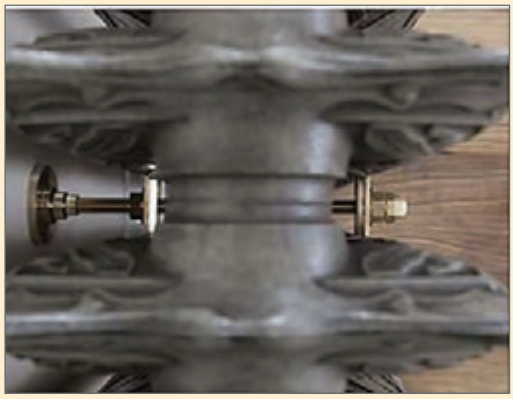
مواد مصرفی و تجهیزات موردنیاز را درجدول زیر وارد کنید:

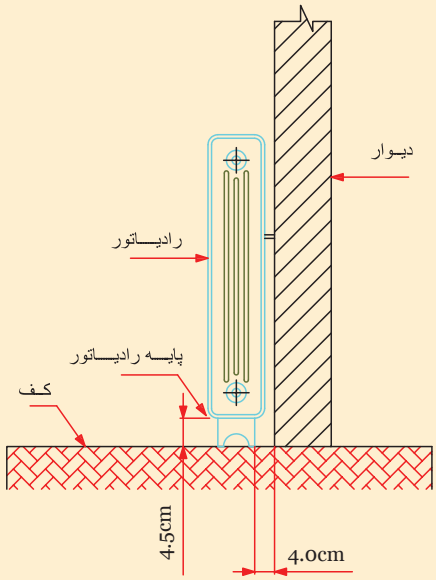
مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد

دستور کار:

۱ رادیاتور فولادی را بر روی پایه مخصوص قرار دهید.

۲ توسط بست مخصوص به روشی که توضیح داده شد به دیوار متصل نمایید.





بحث کلاسی



۱ اگر دیوار محل نصب بست‌ها محکم نباشد چه باید کرد؟

۲ طول و قطر پیچ و رول پلاک مورد استفاده برای بست‌های رادیاتور چند میلی‌متر باید باشد؟

۳ شکل مقابل مربوط به چه نوع بستی می‌باشد؟

بحث کلاسی

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

۱ آیا تراز نبودن رادیاتور جدا از بحث ظاهری در عملکرد رادیاتور هم تأثیری دارد؟ شرح دهید.

۲ منظور از شاقولی بودن رادیاتور چیست و آیا شاقولی نبودن رادیاتور بر عملکرد رادیاتور هم تأثیری دارد؟

۳ آیا بلند و کوتاه بودن تراز در عملکرد تراز برای طول‌های متفاوت تأثیر دارد؟ شرح دهید.

پژوهش

۱ در مورد نصب انواع بست‌های رادیاتور حوله‌ای و قرنیزی و طریق اتصال آنها تحقیق و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید.

۲ درمورد انواع ترازها و روش کار با آنها تحقیق و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید.

۳ تحقیق نمایید اگر تراز در دسترس نباشد چگونه می‌توانیم از تراز بودن رادیاتور مطمئن شویم؟

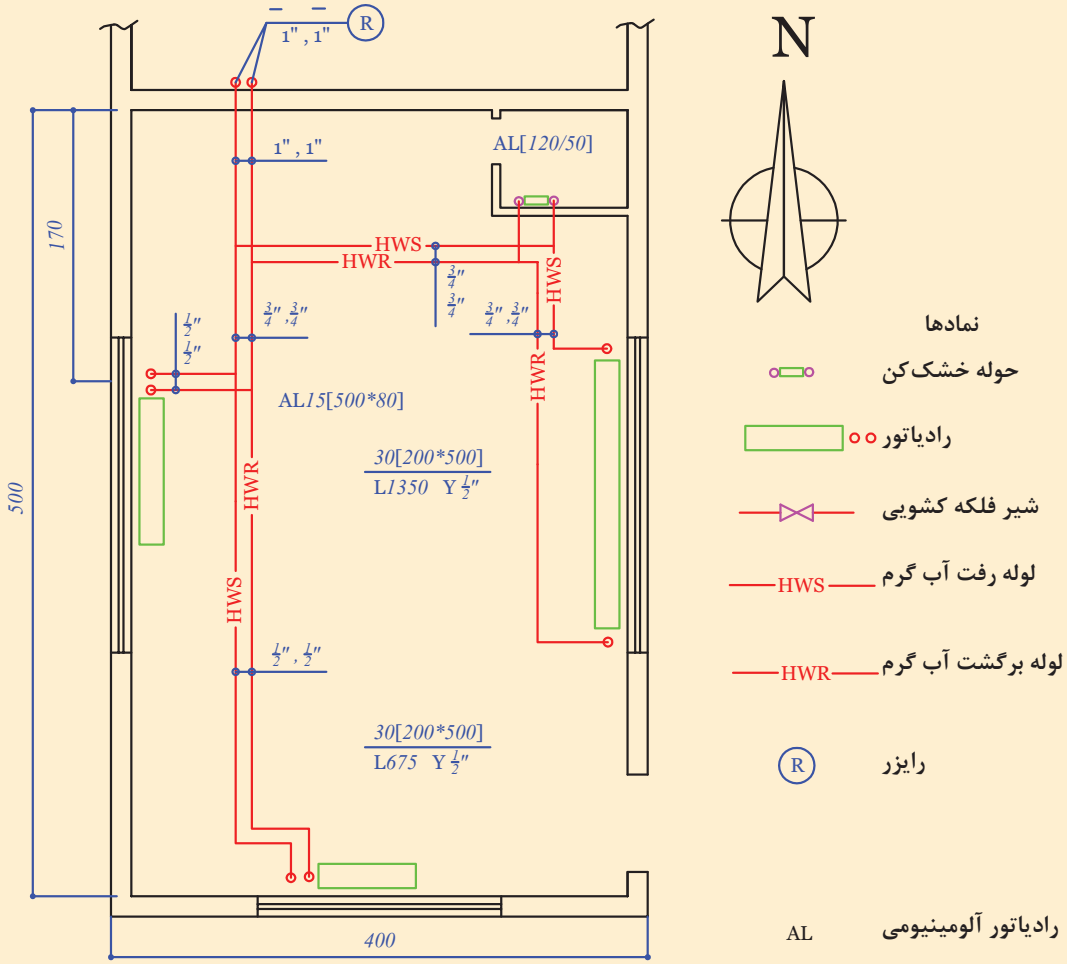
کار کارگاهی

اتصال رادیاتور به لوله‌ها

باتوجه به نقشه کار زیر اتصال رادیاتورها را به سر لوله‌های رفت و برگشت که قبلاً آماده نموده‌اید، با توجه به دستور کار زیر انجام دهید.

مواد مصرفی و تجهیزات مورد نیاز را درجدول زیر وارد کنید:

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



۱ سر لوله‌های رفت و برگشت را که قبلاً آماده نموده‌اید تفلون بپیچید.
۲ شیر و زانوی رادیاتور رابر روی سر لوله‌ها سفت نمایید.
۳ قسمت مهره و مغزی شیر وزانو قفلی را تفلون پیچیده و به رادیاتور ببندید.
۴ شیر وزانو رادیاتور را بدون پیچیدن تفلون به مهره‌ها وصل نمایید.
۵ مدار را آب‌اندازی و هواگیری نمایید.

نکته

ابتدا تمام شیر وزانو قفلی‌های رادیاتورها را ببندید سیستم را با آب پر نمایید و تک تک شیر و زانوی هر رادیاتور را باز کرده وضمن هواگیری، اتصالات و متعلقات رادیاتور را از نظر نداشتن نشتی بررسی نمایید.

بحث کلاسی

چرا باید ابتدا تمام شیرها و زانو قفلی هر رادیاتور بسته باشد؟

نکته

۱ پس از اتمام کار محیط کار خود را تمیز و لوازم اضافی را جمع‌آوری کنید، محیط‌های شلوغ و به هم ریخته در ایجاد استرس مؤثر است.

۲ اشخاص مسئولیت‌پذیر به‌علت پاسخ‌گو بودن قابل اعتمادترند و جلب اعتماد دیگران یکی از زمینه‌های مهم پیشرفت و بهتر و آرام‌تر شدن زندگی است.

حضرت علی(ع) می‌فرمایند: مؤمن وقت و ساعات خود را به سه قسمت تقسیم می‌کند؛ ساعتی که در آن با پروردگارش راز و نیاز می‌نماید، ساعتی که در آن معاش خود را اصلاح می‌کند و ساعتی که بین خود و بین لذت و خوشی آن چه حلال و نیکو و زیبا است می‌گذارد.

پژوهش

درمورد خطرات زیست‌محیطی ضایعات، تحقیقی نوشته و به کلاس ارائه نمایید.

ارزشیابی شایستگی نصب رادیاتور

شرح کار:
- جمع کردن پره‌های رادیاتور و بستن متعلقات آن
- آماده سازی محل نصب رادیاتور
- نصب بست و پایه
- اتصال لوله‌های رفت و برگشت

استاندارد عملکرد:
نصب رادیاتور برابر نقشه به صورت محکم، آب‌بند و تراز

شاخص‌ها:
ـ جمع کردن پره‌های رادیاتور به‌صورت آب‌بند
ـ نصب بست‌های نگهدارنده برابر نقشه
ـ استقرار رادیاتور روی بست و پایه به‌صورت تراز
ـ اتصال لوله‌های رفت و برگشت به صورت آب‌بند

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط:
کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲متر دارای تهویه کافی و دیوار پیش‌ساخته برای نصب رادیاتورهای زمینی و دیواری که قبلاً لوله‌کشی سیستم گرمایش آن برابر نقشه انجام شده باشد با نورکافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن
زمان: ۲ ساعت

ابزار و تجهیزات:
نقشه کار- رادیاتور آلومینیومی و فولادی - ابزار لوله‌کشی- متعلقات رادیاتور - دریل و مته - پیچ گوشتی- میزکار - نوار تفلون - پیچ و رول پلاک - لوله فولادی و پلیمری

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	جمع کردن پره‌ها	۱	
۲	نصب بست‌های نگهدارنده	۲	
۳	استقرار رادیاتور در محل نصب	۲	
۴	اتصال رادیاتور به لوله‌های رفت و برگشت	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ـ خود مدیریتی، پذیرفتن مسؤلیت رفتارهای فردی ۲ـ به‌کارگیری لباس کار، عینک، دستکش و کفش ایمنی ۳ـ رعایت اصول ایمنی ۴ـ صرفه‌جویی و دقت در انجام کار ۵- جمع‌آوری ضایعات و دفع بهداشتی آن	۲	
	میانگین نمرات		

*حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۲

نصب کنوکتور

مقدمه

یکی از وجوه بارز علم و دانش بشری تحول و پیشرفت مداوم آن است. هر روز در زمینه‌های مختلف علوم پدیده‌ای تازه عرضه می‌شود. سرعت این پیشرفت‌ها به‌خصوص در زمینه‌های مهندسی به حدی است که متخصصین و دست‌اندرکاران در صورت عدم مطالعه مداوم و همراهی با دانش روز دیر یا زود از نظر حرفه‌ای و اشتغال با مشکلات زیادی مواجه می‌شوند و چه بسا از بازار کار خارج شوند.

استاندارد عملکرد

نصب کنوکتور با استفاده ازابزار مناسب مطابق نقشه به‌صورت آب‌بند و تراز

پیش نیاز ویادآوری

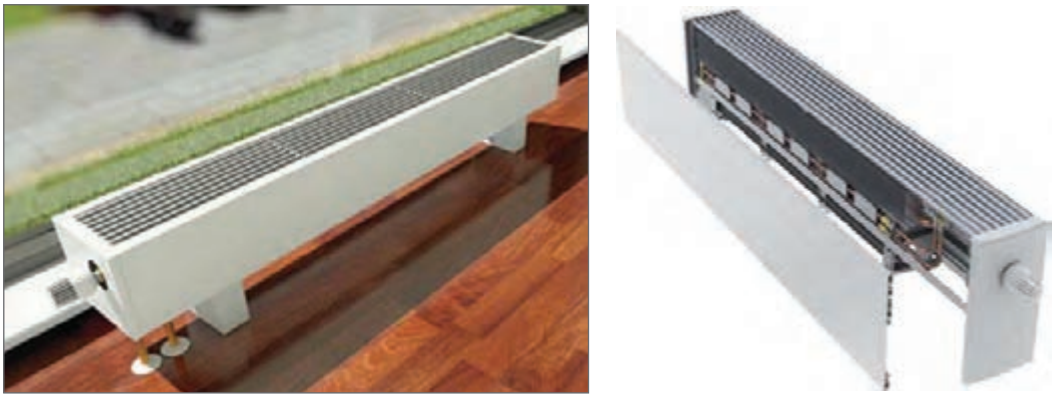
توانایی لوله‌کشی با انواع لوله‌ها
آشنایی با انواع ابزار لوله‌کشی
توانایی با تست فشار لوله‌ها
توانایی محاسبه سرانگشتی تلفات ساختمان

کنوکتور



- کنوکتور
  - کنوکتور به لحاظ جریان هوا
    - الف) فن‌دار
    - ب) بدون فن
  - کنوکتور به لحاظ ماده گرم‌کننده
    - الف) آب
    - ب) بخار
    - پ) مقاومت الکتریکی
  - کنوکتور به لحاظ طراحی فیزیکی
    - الف) کنوکتور مبلی (آزاد)
    - ب) کنوکتور نیمه مبلی
    - پ) کنوکتور داخل دیواری (مخفی)
    - ت) کنوکتور دیواری (آویزی)
    - ث) کنوکتور قرنیزی
    - ج) کنوکتور توکار زمینی
    - چ) کنوکتور سکویی توکار

کنوکتورها جزء وسایل انتقال گرمای اتاقی هستند که گرمای آنها بیشتر از طریق جابه‌جایی منتقل می‌شود. درصورتی‌که در رادیاتورها انتقال حرارت از طریق تابش و جابه‌جایی صورت می‌گیرد و نام‌گذاری کنوکتورها به‌این نام به‌دلیل نوع انتقال گرمای آنها به طریق جابه‌جایی (convection) می‌باشد. به بیان دیگر بیشتر گرما با جابه‌جایی هوا در اطراف و روی یک سطح فلزی گرم تولید می‌شود. در نتیجه کنوکتورها به دو گروه ساده و دمنده‌دار تقسیم می‌شوند.



کنوکتور روکار

کنوکتور شبیه یونیت هیتر و فن‌کویل است و به دلیل قرار گرفتن در داخل جعبه و عدم دسترسی به سطح لوله‌ها، می‌توان به جای آب گرم، آب داغ یا بخار از داخل لوله‌هایش عبور داد.

کنوکتور قسمت‌های محافظی دارد که اجازه نمی‌دهند قسمت‌های گرم‌کننده اصلی به هیچ‌وجه نمایان شوند. این نحوه طراحی و در نتیجه آن امنیت ایجاد شده در برابر سوختگی‌های احتمالی یکی از مزایای اصلی کنوکتورها به‌شمار می‌رود.لذا تفاوت اصلی کنوکتور و رادیاتور در نمایان یا پنهان بودن قسمت گرم‌کننده اصلی می‌باشد.

کنوکتورها با توجه به ماده گرم‌کننده و طراحی فیزیکی دسته‌بندی می‌شوند:

کنوکتور مبلی (آزاد)

در امتداد دیوارهای خارجی و کنار پنجره‌ها نصب می‌شود.



کنوکتور مبلی

کنوکتورنیمه مبلی

نیمی‌از آن داخل دیوار و نیمی دیگر داخل اتاق قرار می‌گیرد.

کنوکتورداخل دیواری (مخفی)

در داخل دیوار جاسازی می‌شود فقط قسمت جلو آن هم سطح دیوار اتاق می‌باشد.



کنوکتور داخل دیواری (مخفی)

کنوکتورآویزی (دیواری)

روی دیوار نصب و یا آویزان می‌شود و در دو نوع فن‌دار و بدون فن وجود دارد.



کنوکتورآویزی(دیواری)

کنوکتورکوتاه (قرنیزی)

از یک یا حداکثر دو لوله پره‌دار تشکیل شده که به مانند یک قرنیز باریک دور تا دور اتاق روی دیوار نزدیک کف زمین نصب می‌شود و چون در این نوع کنوکتور گرما به‌طور یکنواخت در تمام اتاق پخش می‌شود به‌دلیل جاگیری کم و زیبایی، بیشتر استفاده می‌شود. قرار دادن آنها زیر پنجره‌ها و در امتداد دیوارهای خارجی، روش مؤثری برای مقابله با ریزش هوای سرد است. همچنین در سیستم‌هایی که حلقه‌های انشعابی متوالی دارند، استفاده از کنوکتورهای قرنیزی می‌تواند جایگزین لوله‌کشی رفت و انشعاب‌ها شود.



کنوکتور کوتاه (قرنیزی)

کنوکتور قرنیزی یکپارچه

این کنوکتور می‌تواند در سیستم انشعاب حلقه‌ای، تک لوله‌ای، دولوله‌ای با برگشت مستقیم و معکوس، سیستم‌های گرمایش اجباری با آب داغ و نیز در سیستم‌های دو لوله‌ای با بخار داغ استفاده شود. استفاده از این کنوکتور در سیستم‌های تک لوله‌ای گرمایش با بخار توصیه نمی‌شود.
شکل زیر کنوکتور قرنیزی یک پارچه را نشان می‌دهد:



کنوکتور قرنیزی یک پارچه

کنوکتور توکار زمینی

این کنوکتورها در حاشیه‌های دیوارهای خارجی وکنار پنجره‌ها داخل زمین قرار می‌گیرند در دو نوع فن‌دار و بدون فن عرضه می‌شوند و دارای یک دریچه کرکره‌ای رو به بالا هستند. در شکل نمونه آن را مشاهده می‌کنید:



کنوکتور زمینی توکار

کنوکتور سکویی توکار

این کنوکتور برای نصب در زیر سطوح شیشه‌ای بزرگ طراحی شده‌اند که تا کف امتداد یافته‌اند و شامل یک کابینت، لوله پره‌دار، شبکه کفی و دریچه تنظیم هستند.



کنوکتور سکویی توکار

کنوکتور بخار

جریان سیال در این کنوکتور به‌صورت بخار است. بخار آب به‌دلیل از دست دادن گرما تا انتهای کنوکتور تبدیل به مایع می‌شود و برای اطمینان در خروجی کنوکتور یک تله بخار وجود دارد که فقط اجازهٔ عبور مایع را می‌دهد و مانع عبور بخار می‌شود مایع خروجی از کنوکتور مجدد به سمت موتورخانه برگشت داده می‌شود.



کنوکتور بخار

ویژگی‌های کنوکتور بخار

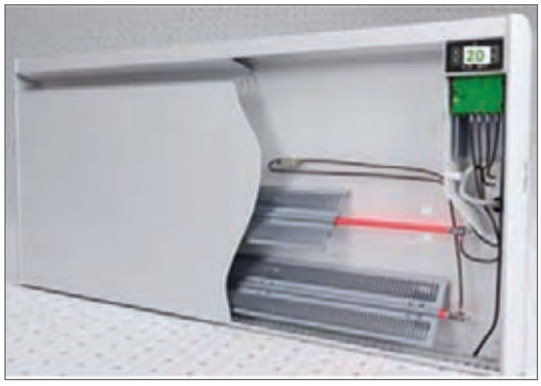
مدت زمان زیادی بعد از خاموش کردن سیستم کنوکتور گرما در محیط پخش می‌کند. برای اطمینان از کارکرد بهینه کنوکتور باید به قابلیت حرکت هوای اطراف کنوکتور هنگام فعالیت توجه زیادی داشته باشیم. پس باید فضایی مناسب در پایین و بالای کنوکتور برای ورود هوای سرد و خروج هوای گرم تعبیه شود.

نکات ایمنی

خطر احتمالی کنوکتور بخار، در فشار بالای بخار و همچنین دمای بالای آن می‌باشد که در صورت رعایت نکردن قوانین مربوطه و استانداردها ممکن است به انفجار (به‌دلیل فشار زیاد) و همچنین تغییر شکل محیط اطراف کنوکتور و یا ایجاد سوختگی منجر شود.

کنوکتور الکتریکی

این کنوکتورها شامل یک یا چند المان برقی هستند که به‌صورت افقی قرار می‌گیرند هر المان برقی شامل یک مقاومت الکتریکی، تکیه‌گاه عایق و ترمینال اتصال به جریان برق است و دارای یک کلید دقیق کنترل دمایی هستند تا دما از حد معینی بالاتر نرود.



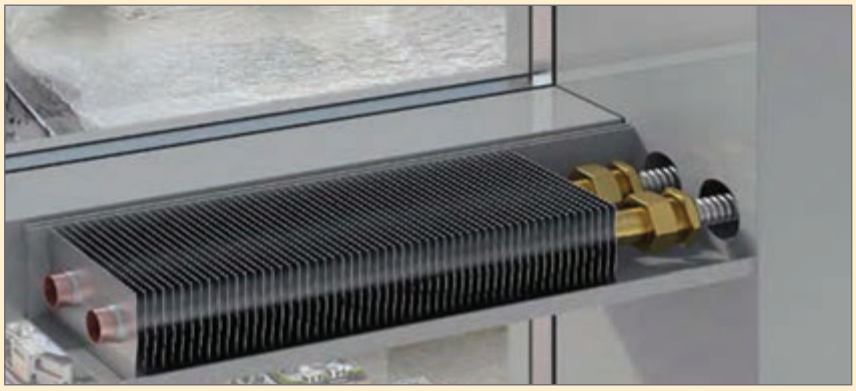


بحث کلاسی

در مورد شکل‌های زیر با یکدیگر بحث وتبادل نظر نمایید. (نوع کنوکتور، چگونگی نصب و...) و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:







پژوهش

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

۱ آیا از کنوکتورها برای سرمایش هم استفاده می‌شود؟

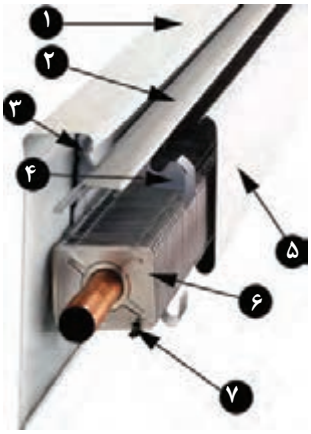
۲ در کنوکتورها از آب و بخار تا حداکثر چه دمایی استفاده می‌شود؟

۳ تفاوت و شباهت کنوکتور قرنیزی با رادیاتور قرنیزی در چه مواردی است؟

ساختمان کنوکتور

همه کنوکتورها از یک مبدل گرمایی و جعبه یا کابین نگه‌دارنده تشکیل شده‌اند که در صفحه بعد ساختمان دو نوع کنوکتور را مشاهده می‌نمایید:

ساختمان کنوکتور قرنیزی



۴

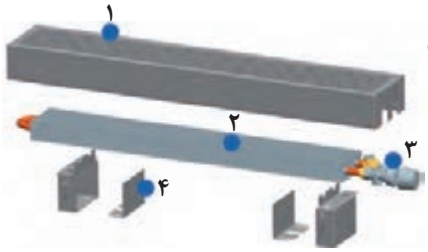
۱ قاب پشتی
۲ دمپرانگشتی
۳ بست قدرت بالا
۴ بست
۵ قاب جلو
۶ مبدل گرمایی
۷ ریل مخصوص انبساط

ساختمان کنوکتور زمینی توکار فن‌دار



۱ جعبه فلزی
۲ مبدل گرمایی
۳ فن
۴ جعبه اتصالات برق
۵ فِرِم (قاب)
۶ شبکه کرکره‌ای

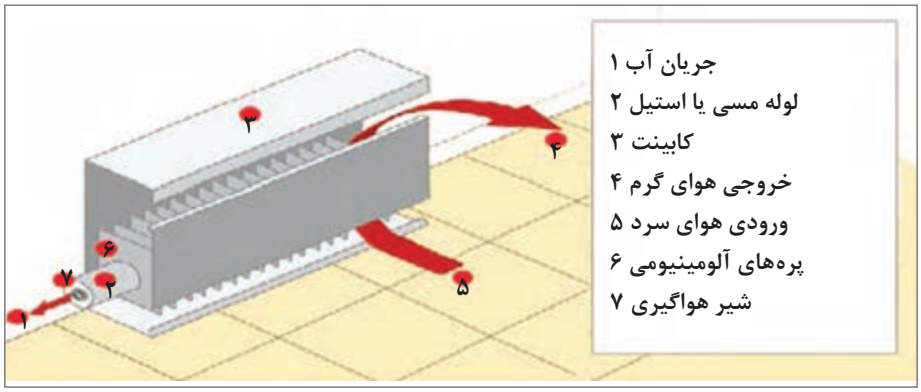
ساختمان کنوکتور روکار



۱ کاور با شبکه کرکره‌ای
۲ مبدل گرمایی آلومینیوم، مس (لوله‌ها مسی، پره‌ها آلومینیوم)
۳ شیر ترموستاتیک کنوکتور
۴ نشیمنگاه به همراه کاور آن

ـ پره‌ها ولوله‌ها می‌توانند از یک فلز یا فلزات متفاوت ساخته شوند و به‌صورت ترکیب‌های زیر عرضه می‌شوند:
۱ـ پره‌های مسی روی لوله مسی ۲ـ پره‌های آلومینیومی‌روی لوله مسی ۳ـ پره‌های آلومینیومی روی لوله آلومینیومی ۴ـ پره‌های آلومینیومی‌روی لوله فولادی ۵ـ پره‌های با فولاد ضدزنگ روی لوله فولاد ضدزنگ ۶ـ پره‌های مفرغ نیکلی روی لولهٔ مفرغ نیکلی

شکل‌های زیر کنوکتور با پره‌های آلومینیومی و لوله مسی را نشان می‌دهند:

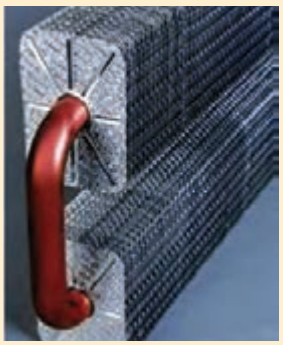


بحث کلاسی

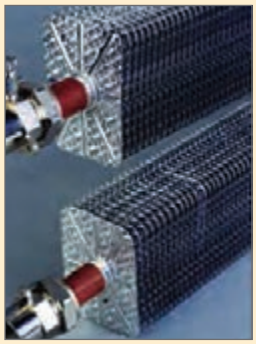
۱ شکل زیر مربوط به کدام کنوکتور و طرز کار آن چگونه است؟



۲ شکل زیر نمای عقب وجلوی یک نمونه کنوکتور را نشان می‌دهد در مورد روش کار آن با هم‌گروه‌های خود بحث و تبادل‌نظر و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید.

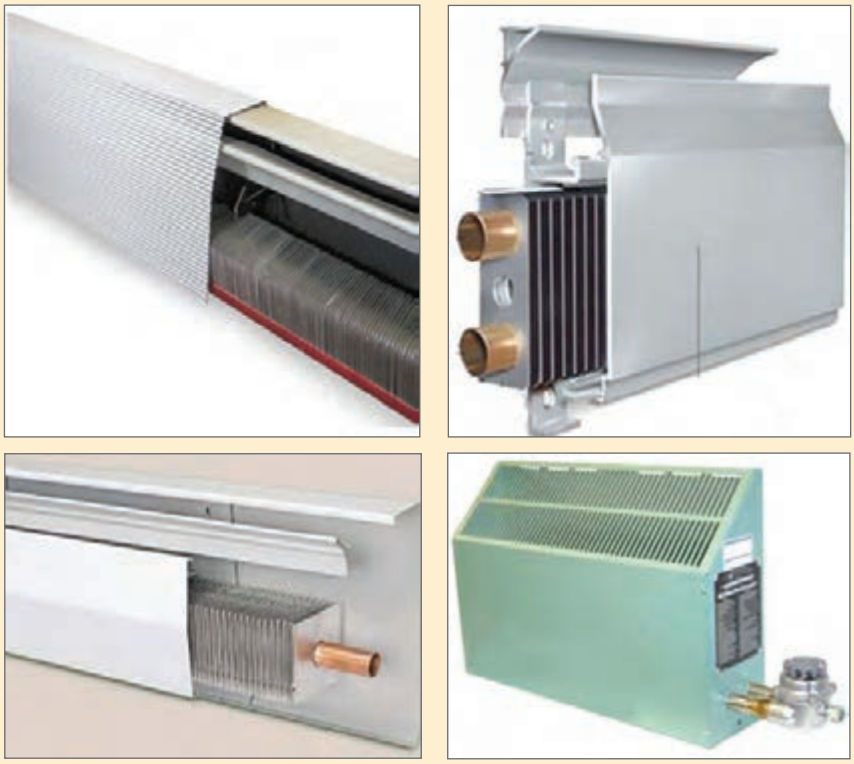


نمای عقب کنوکتور



نمای جلوی کنوکتور

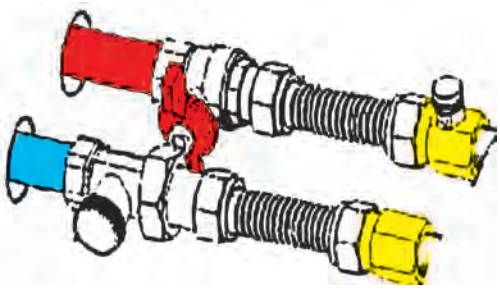
۳ با هم گروه‌های خود در مورد شکل‌های زیر بحث و تبادل‌نظر کرده و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:

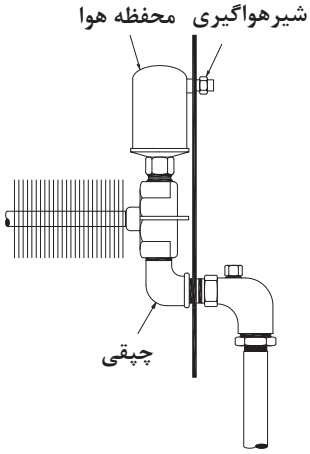


انواع شیر کنوکتور

شیرهای کنوکتور در سایزهای پایین دقیقاً مانند شیرهای رادیاتور هستند و اتصالات مورد استفاده در کنوکتورهای دمنده‌دار نیز مشابه اتصالاتی است که در یونیت هیترها به‌کار می‌رود. در زیر چند نمونه از شیر، تله بخار و اتصالات کنوکتورها را مشاهده می‌نمایید:



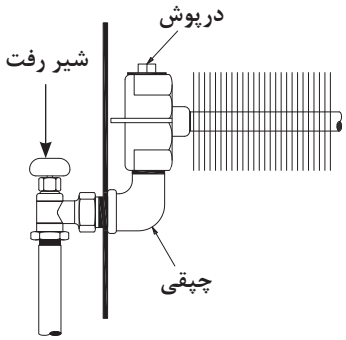




طرز اتصال شیرکنوکتور



شیرکنوکتور



طرز اتصال شیر هواگیری





تله بخار



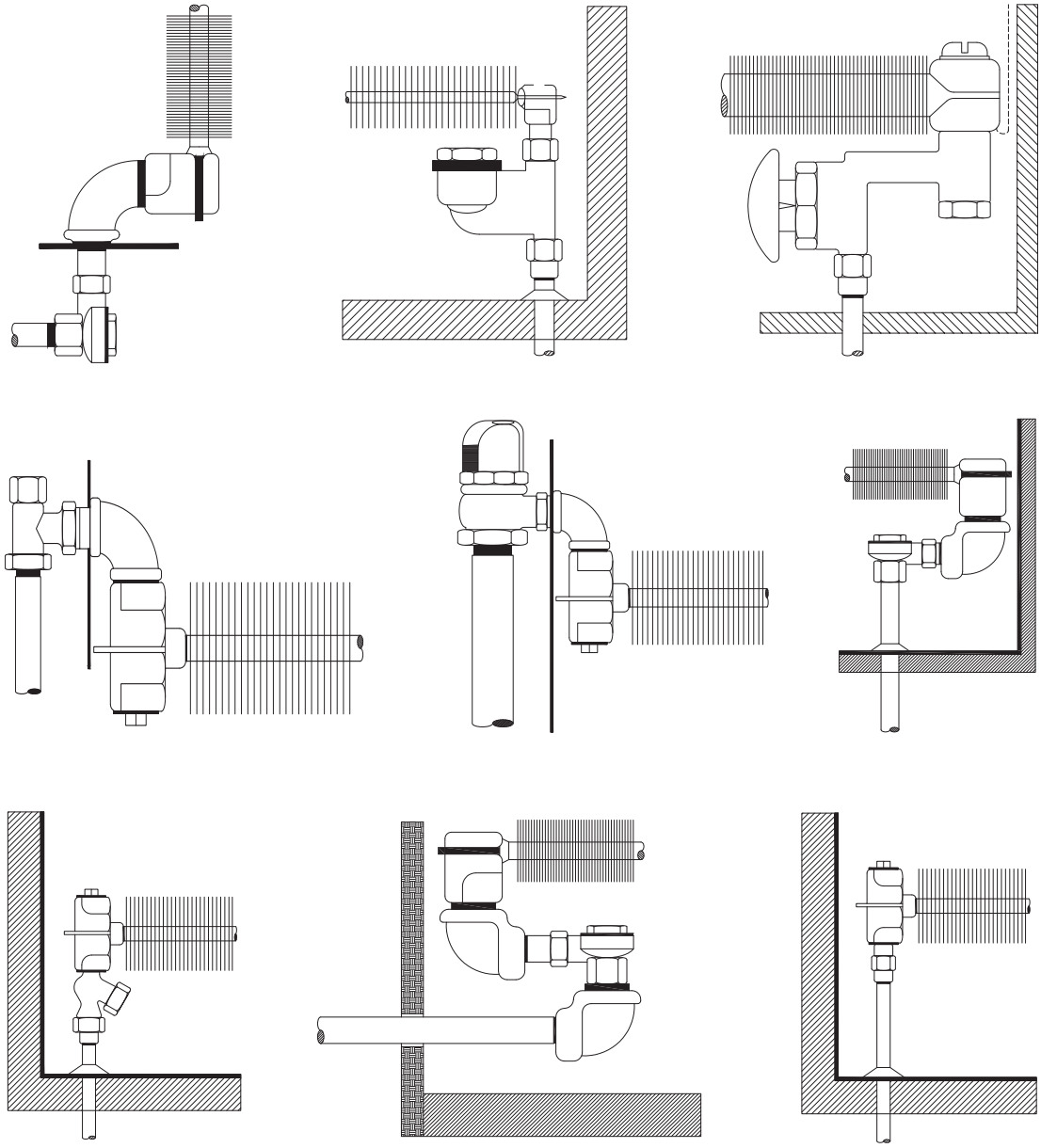
شیرهواگیری کنوکتور



نمونه شیر رفت و برگشت نصب شده بر روی کنوکتور

بحث کلاسی

در مورد شکل‌های زیر با هم‌گروه‌های خود بحث و تبادل‌نظر نمایید (کدام‌یک مربوط به رفت و کدام‌یک مربوط به برگشت است، نام‌گذاری قطعات، طرز کار و...) و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید .



آماده‌سازی لوله‌های رفت و برگشت

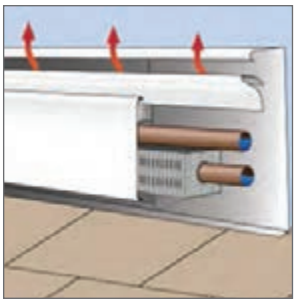
لوله‌کشی کنوکتورها به‌صورت تک‌لوله‌ای و دولوله‌ای انجام می‌شود در سیستم‌هایی که حلقه‌های انشعابی متوالی دارند استفاده از کنوکتورهای قرنیزی می‌تواند جایگزین لوله‌کشی رفت و انشعاب‌ها شود به عبارت دیگر بین کنوکتور قرنیزی و خطوط اصلی نیازی به شاخه‌های رفت و برگشت نیست.

لوله رفت و برگشت به یکی از روش‌های زیر وجود دارد:

۱ لوله رفت از ابتدای مبدل گرمایی وارد شده و از طرف دیگرآن، لوله برگشت خارج شده و ادامه می‌یابد. (به صورت دو یا تک لوله‌ای)

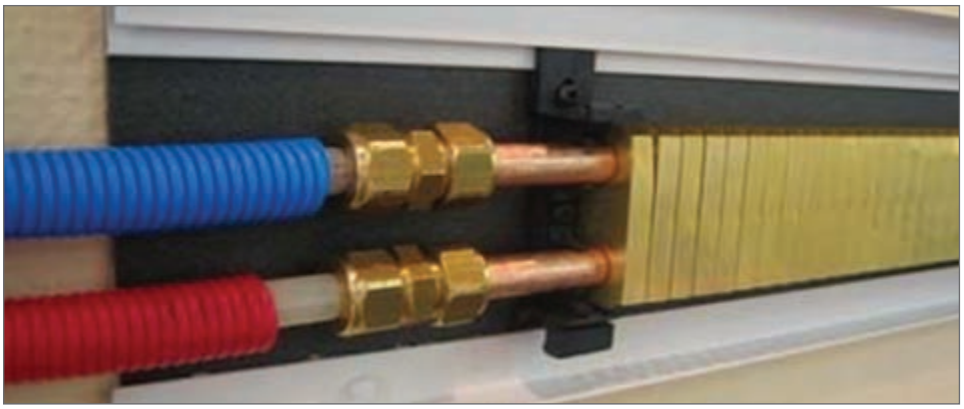



۲ لوله رفت از ابتدای مبدل گرمای کنوکتور وارد شده و لوله برگشت از انتهای آن خارج شده و به‌سمت ابتدای کویل برگشت داده می‌شود.

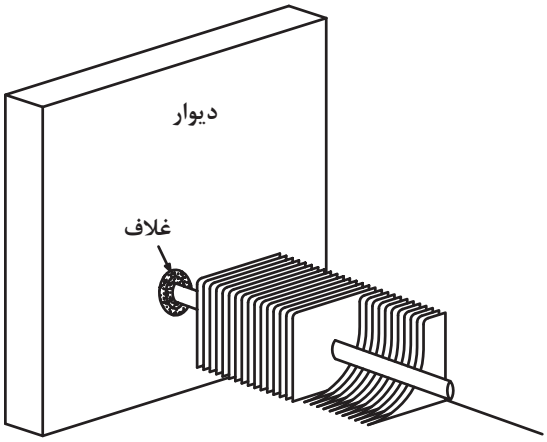




۳ لوله رفت و برگشت در یک طرف مبدل گرمای کنوکتور قرار می‌گیرند.



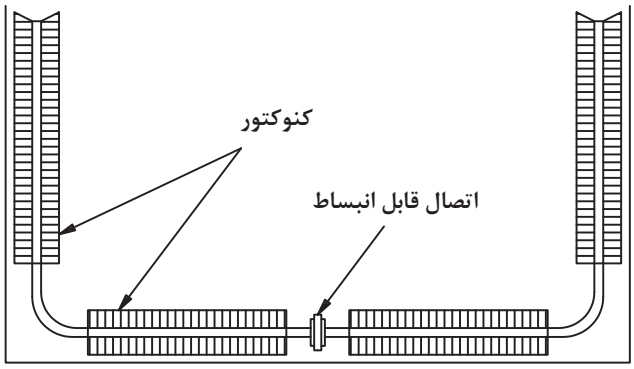
از آن‌جایی‌که در کنوکتورها هم لوله‌های فولادی و هم لوله‌های مسی در اثر داغ شدن منبسط می‌شوند تمهیدات زیر هنگام لوله‌کشی باید صورت گیرد:



بادخور پیش‌بینی شده در دیوار برای انبساط لوله کنوکتور

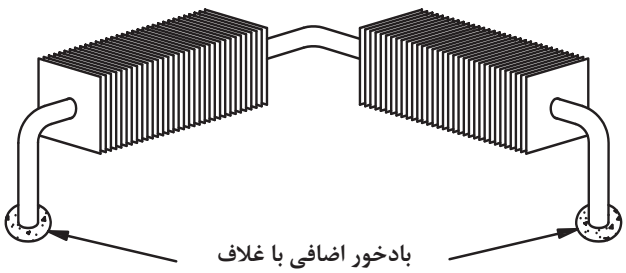
۱ برای لوله‌هایی که از کف یا دیوارها عبور می‌کنند ۰/۵ سانتی‌متر از هر طرف بادخور بگذارید.
۲ لوله‌ها را در مقطع عبور از کف یا دیواره‌ها با غلاف مخصوص بپوشانید.

۳ سعی کنید مسیر مستقیم لوله را به حداکثر ۱۰ متر محدود کنید. هرگاه طول بیشتری لازم بود، یک اتصال انبساطی از نوع فانوسی وسط خط نصب کنید و دو سر لوله را مهار نمایید.
۴ وقتی کنوکتورهای قرنیزی روی سه بر اتاق به‌صورت U نصب می‌شوند، حتماً برای وسط از یک اتصال قابل انبساط استفاده کنید.



موقعیت اتصال قابل انبساط

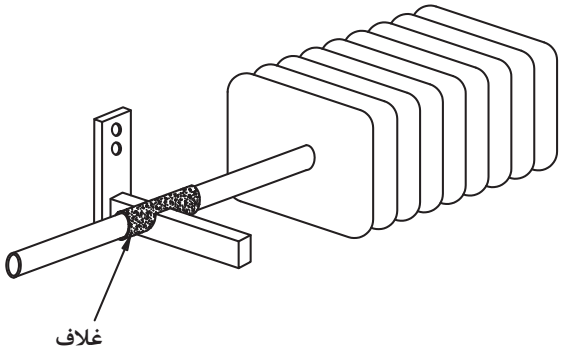
۵ وقتی کنوکتور قرنیزی در کنج اتاق ادامه پیدا می‌کند، در دو سر آن بادخور بیشتری بگذارید (انبساط معمولاً دور از گوشه اتفاق می‌افتد)



۶ درموقع اتصال لوله‌ها مطمئن شوید که همهٔ اجزای کنوکتور در ارتفاع مناسب خود محکم شده‌اند، طوری که لبهٔ پره‌ها به دیگر قسمت‌های فلزی برخورد نکند.

۷ مطمئن شوید که مسیرهای اصلی و دیگر مسیرهای لوله‌کشی را به اندازهٔ کافی تقویت کرده‌اید، طوری‌که وزن آنها کنوکتور را خم نکند.

۸ یک غلاف دراطراف لوله‌ای که روی یک دستک ثابت واقع شده است، قرار دهید قبل از نصب کنوکتور قرنیزی لوله‌ها را از نظر عمود بودن بررسی نمایید. کنوکتورهای قرنیزی باید کاملاً شاقول باشند، درغیر این صورت بازده آنها کاهش می‌یابد. درصورتی‌که دیوار پشت کنوکتور شاقول نباشد نباید برای هم‌راستایی کنوکتور مبنا قرار گیرد و باید از ورق‌های نازک فلزی استفاده شود.



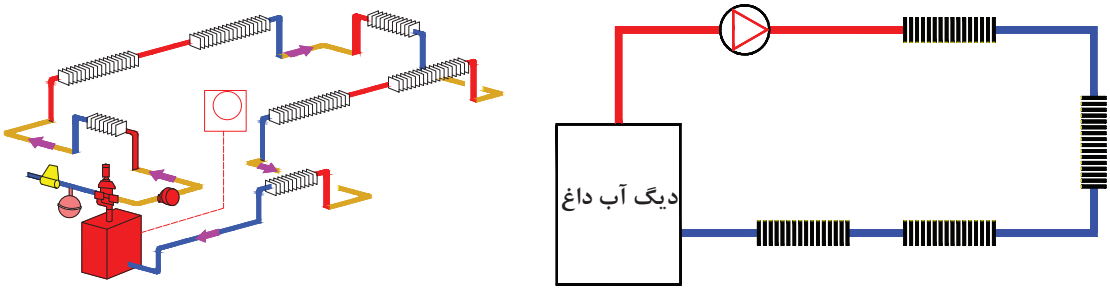
بحث کلاسی

شکل زیر را به کمک هم گروه‌های خود مورد بررسی قرار دهید:



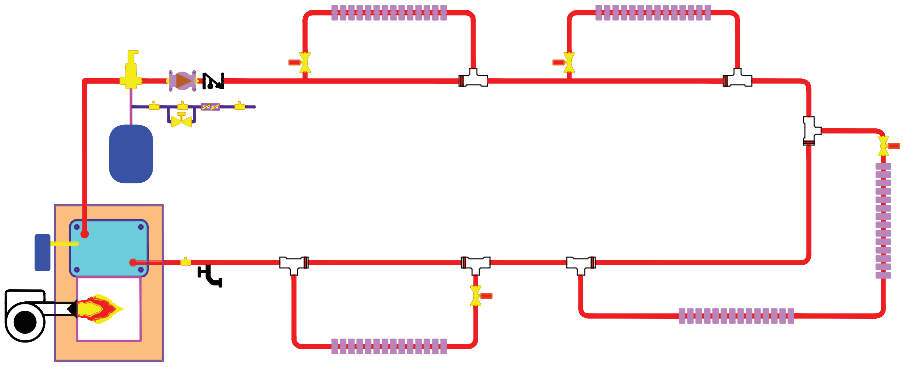
روش‌های لوله‌کشی کنوکتورها

۱ روش تک لوله‌ای سری: در این روش کنوکتورهای نزدیک‌تر به موتورخانه دارای گرمای بیشتری هستند وهرچه از موتورخانه دور می‌شویم از گرمای کنوکتورها کاسته می‌شود.



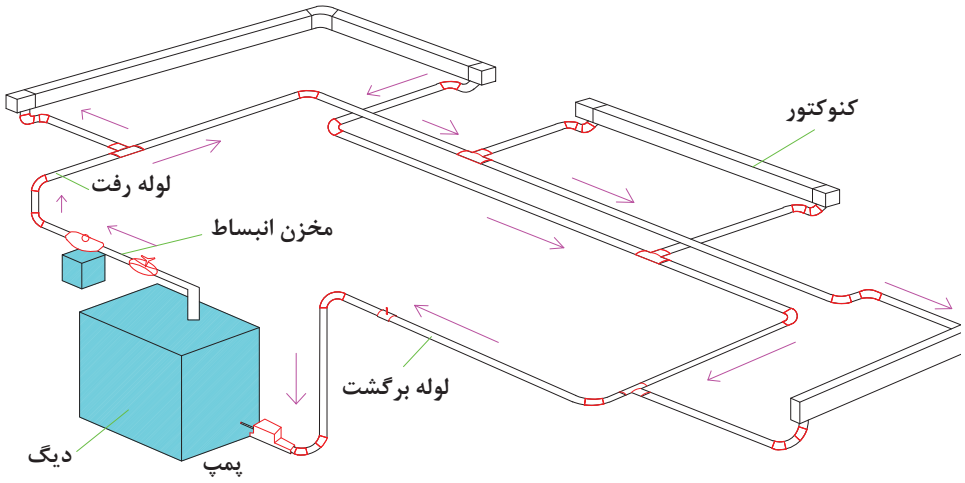
لوله‌کشی سری کنوکتورها

۲ روش تک لوله‌ای انشعابی: در این روش نسبت به روش قبل گرمای متعادل‌تر بین کنوکتورها تقسیم می‌شود.

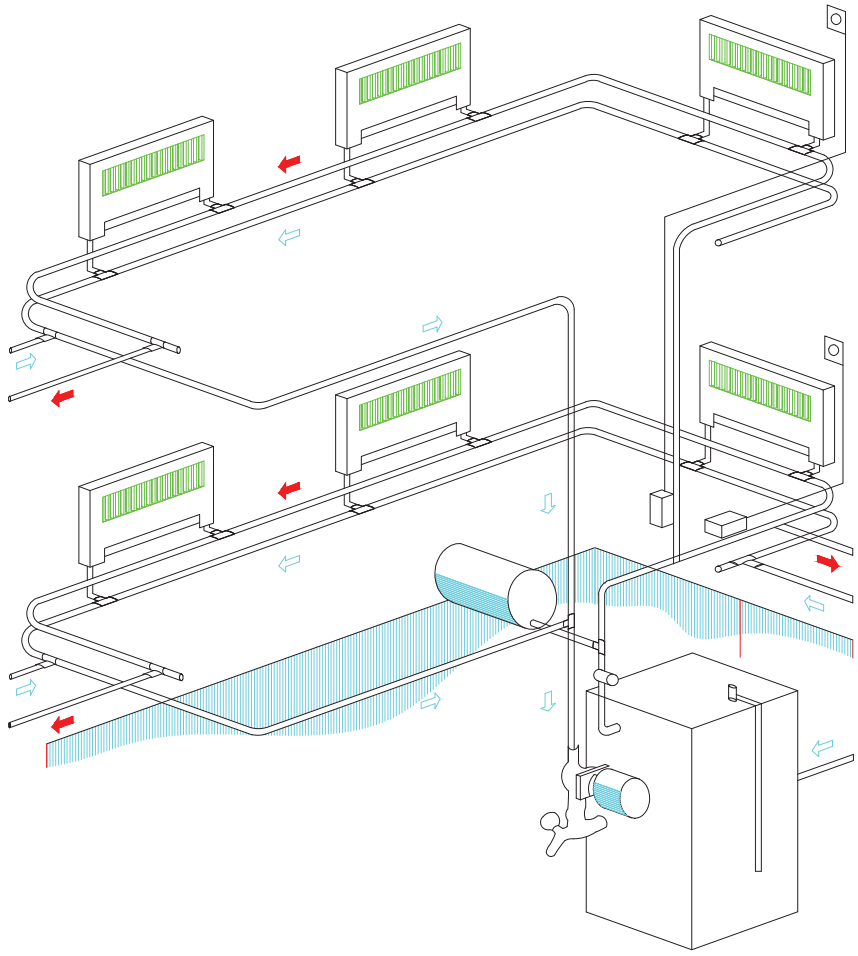


لوله‌کشی انشعابی کنوکتورها

۳ روش دولوله‌ای: که مانند لوله‌کشی رادیاتورها به دو روش برگشت مستقیم و برگشت معکوس انجام می‌شود.



لوله‌کشی با برگشت معکوس کنوکتورها



شکل لوله‌کشی با برگشت مستقیم کنوکتورها

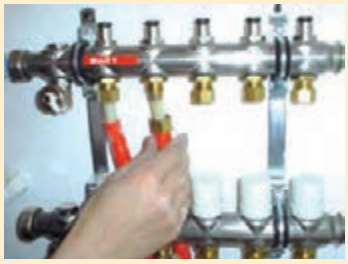
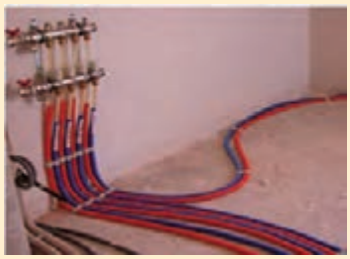
کار کارگاهی

آماده‌سازی لوله‌های رفت و برگشت

لوله‌کشی ارتباطی یک کنوکتور را مانند شکل‌های صفحه بعد انجام دهید:

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
لوله pex	به متراژ لازم	دستگاه اتصال لوله‌های pex مهره ماسوره‌ای یا پرسی	یک دستگاه
اتصالات pex	به میزان لازم	ست کامل آچارتخت	یک سری
		کلکتور رفت و برگشت با خروجی‌های سایز ۱۶ میلی‌متر	یک عدد

ـ لوله‌های رفت وبرگشت را از کلکتور انشعاب گرفته (لوله رفت با رنگ قرمز و لوله برگشت با رنگ آبی) و به سمت کنوکتورها لوله‌کشی نمایید که در انتها به لوله رفت و برگشت کنوکتور متصل می‌شوند.




نکته: تمام گروه‌ها می‌توانند به‌صورت مشترک از یک کلکتور رفت و برگشت انشعاب بگیرند.

کار کارگاهی

تشخیص لوله‌های رفت و برگشت

برای تشخیص لوله‌های رفت و برگشت طبق دستورالعمل زیر عمل نمایید:

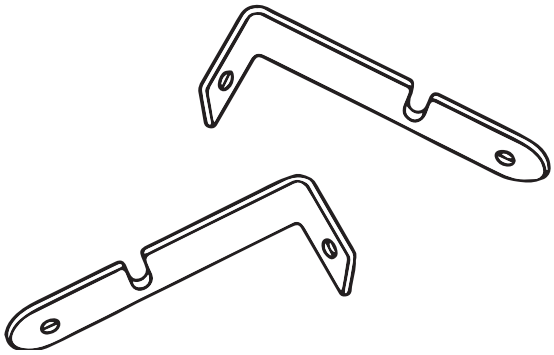
مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
مدار لوله‌کشی اجرا شده برای کنوکتور	یک مدار	آچار تخت	یک سری

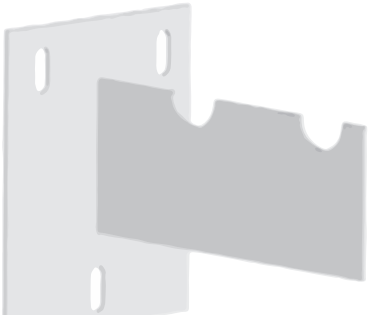
لوله رفت یا برگشت هر انشعاب کنوکتور را با باز کردن مهره آن جدا کرده وبا فوت کردن داخل آن لوله رفت وبرگشت را مشخص نمایید.

بست‌های نگهدارنده کنوکتور

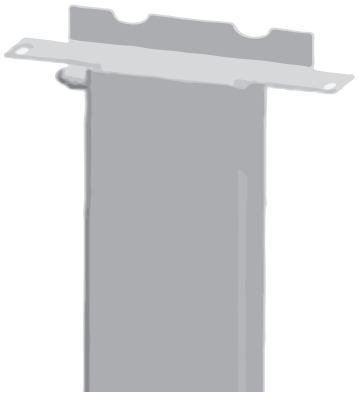
بعضی از انواع بست‌های کنوکتورها به شکل زیر است:



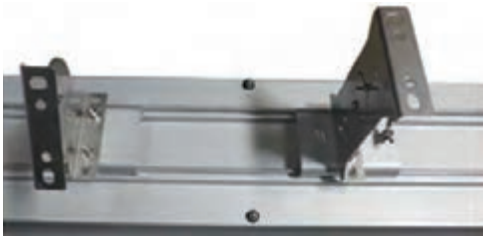














کار کارگاهی

نصب بست نگهدارنده کنوکتور

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
مدار لوله‌کشی اجرا شده برای کنوکتور	یک مدار	دریل برقی	یک دستگاه
بست مخصوص کنوکتور	به تعدادلازم	متر فلزی	یک عدد
پیچ رول‌پلاک	به تعداد لازم	پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو	یک سری
مته الماسه ۸	یک عدد		

دستور کار:

۱ ابتدا قاب زیر کنوکتور که دارای عایق می‌باشد را به دیوار نصب نمایید.

۲ سپس بست‌ها را در فواصل معین با توجه به نوع و وزن کنوکتور به دیوار پیچ نمایید.





کار کارگاهی

استقرار کنوکتور روی بست‌ها و محکم کردن آن

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
مدار لوله‌کشی اجرا شده برای کنوکتور	یک مدار	انبردست	یک عدد

دستور کار: ایمنی: دقت کنید به هنگام نصب به لوله‌های کنوکتور آسیب وارد نشود.

۱ ابتدا در محل‌هایی که کنوکتور باید روی بست‌ها قرار گیرد مطابق شکل پره‌ها را از کنوکتور جدا نمایید:



۲ کنوکتور را مطابق شکل بر روی بست‌ها قرار دهیدو مطمئن شوید پره‌ها کاملاًعمودی هستند.

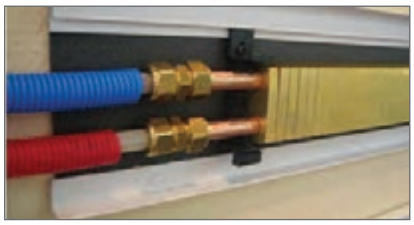


نکته

نمونه بست‌های هر کنوکتور ممکن است با مدل دیگر متفاوت باشد و بعضی از کنوکتورها هم بست سرخود هستند که باید پشت کنوکتور را به دیوار محل نصب چسبانده و محل پیچ‌های بست‌ها را بر روی دیوار مشخص کرده و پس از سوراخ‌کاری توسط پیچ رول‌پلاک کنوکتور را به دیوار نصب نماییم.



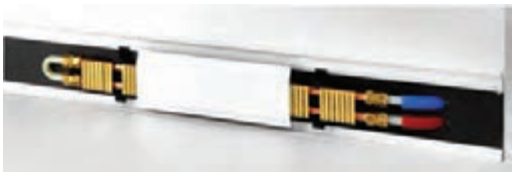
۳ قبل از بستن قاب رویی کنوکتور، لوله‌کشی را تکمیل و از نظر نداشتن نشتی بررسی نمایید.



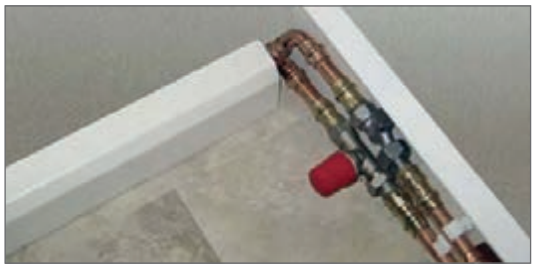

۴ قاب را روی دستک‌ها بگذارید به‌طوری که لبهٔ بالایی را روی دستک بالایی قلاب کنید و لبهٔ پایینی را روی دستک پایینی گیر بدهید.



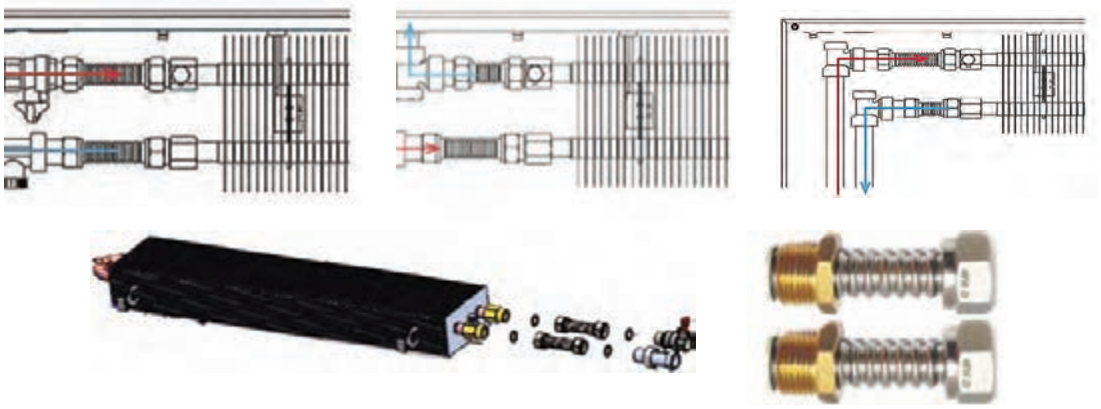

۵ تکه‌های پوشش انتهایی مناسب را در طرفین وصل کنید.




اتصال لوله به شیرها

اتصال لوله‌ها به شیر رفت و برگشت کنوکتورها به یکی از روش‌های زیر انجام می‌شود:



رابط فنری کنوکتور

بحث کلاسی

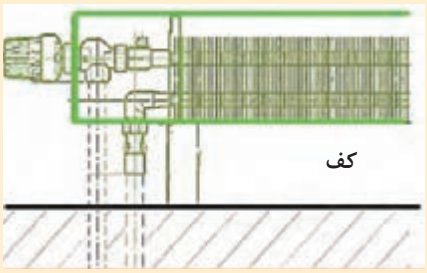
با هم‌گروه‌های خود در مورد روش اتصال هریک از کنوکتورهای زیر به شبکه لوله‌کشی بحث وگفت‌وگو نموده و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید.



۱



۲



۳



۴



۵



۶

بحث کلاسی

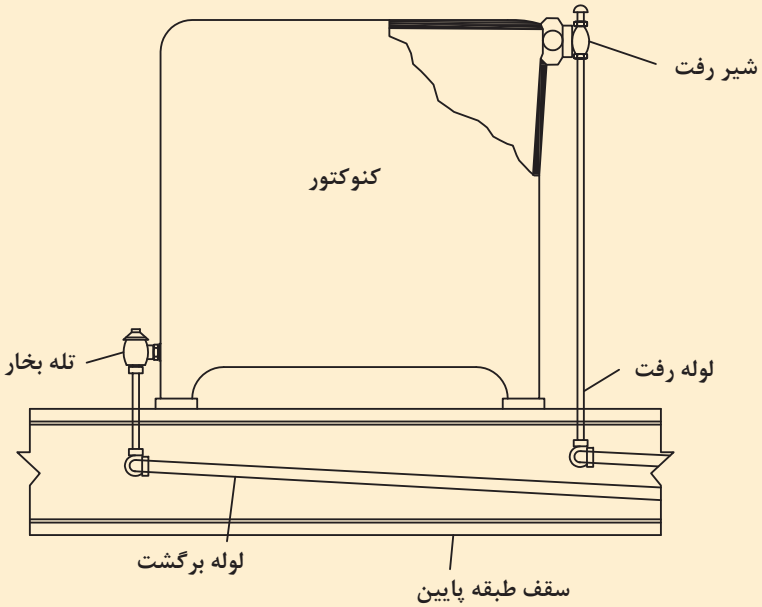
الف) در موارد زیر با هم‌گروه‌های خود بحث نمایید و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:

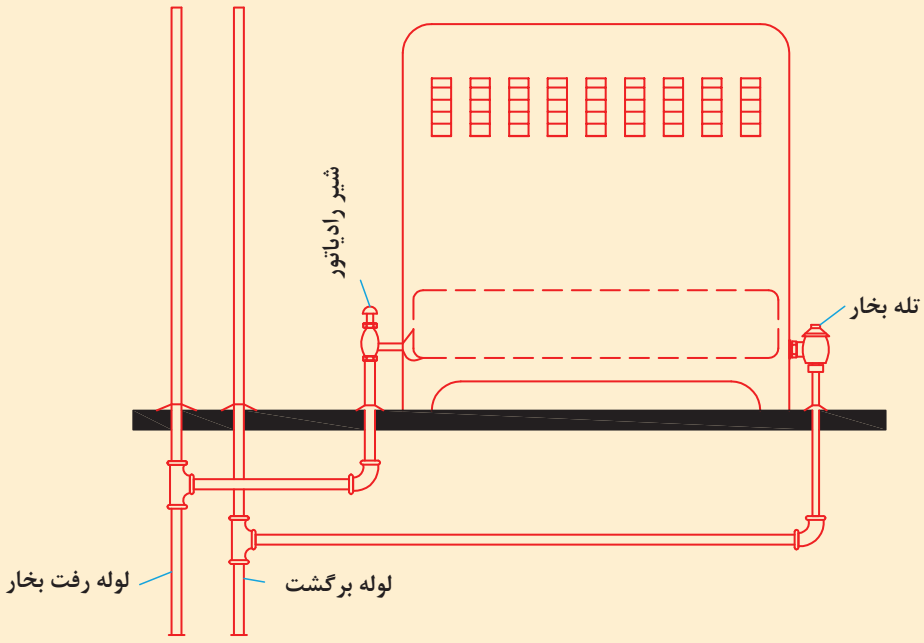
۱ـ چرا شیر هواگیری کنوکتورها بر روی لوله ورودی آنها نصب می‌شود؟

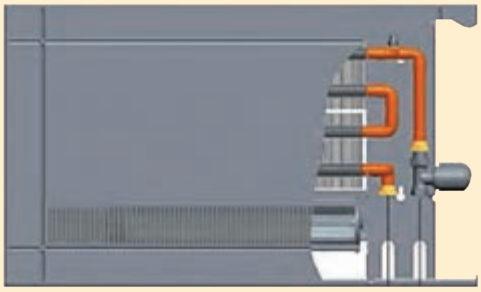
۲ـ علت استفاده از رابط فنری برای اتصال بعضی کنوکتورها چیست؟

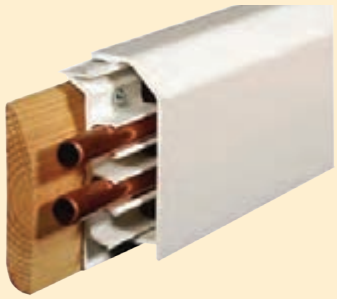
۳ـ دلیل استفاده از تله بخار در برگشت کنوکتور بخار چیست؟

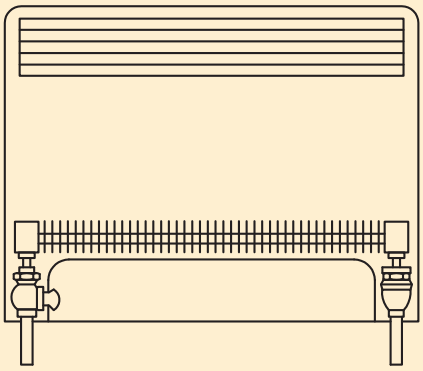
ب) شکل‌های زیر را مورد بررسی قرار دهید و برداشت خود را از طریق اتصال لوله‌های رفت و برگشت اتصال شیرها و... به کلاس ارائه دهید:

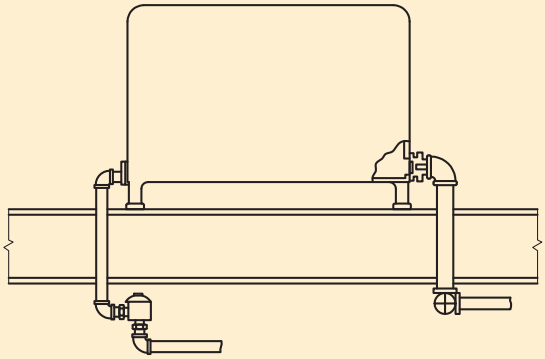




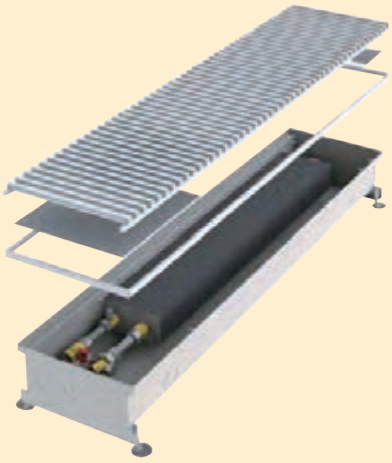












ارزشیابی شایستگی نصب رادیاتور

شرح کار:
ـ تعیین سر لوله‌های رفت و برگشت
ـ نصب شیرها و متعلقات
ـ نصب بست و پایه
ـ اتصال لوله‌های رفت و برگشت

استاندارد عملکرد:
نصب کنوکتور برابر نقشه به صورت محکم، آب‌بند و تراز
شاخص‌ها:
ـ تعیین سر لوله‌های رفت و برگشت با توجه به نوع کنوکتور
ـ نصب بست‌های نگهدارنده برابر نقشه
ـ استقرار کنوکتور روی بست و پایه به صورت تراز
ـ اتصال لوله‌های رفت و برگشت به صورت آب‌بند
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:
شرایط:
کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲متر دارای تهویه کافی و دیوار پیش‌ساخته برای نصب کنوکتورهای زمینی و دیواری که قبلاً لوله‌کشی سیستم گرمایش آن برابر نقشه انجام شده باشد با نورکافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن
زمان: ۲/۵ ساعت
ابزار و تجهیزات:
نقشه کار ـ کنوکتور زمینی و دیواری ـ ابزار لوله‌کشی ـ متعلقات کنوکتور ـ دریل و مته ـ پیچ گوشتی ـ میزکار ـ نوار تفلون ـ پیچ و رول‌پلاک ـ لوله فولادی و پلیمری

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	نصب شیرهای کنوکتور	۱	
۲	استقرار کنوکتور	۲	
۳	اتصال به لوله‌های رفت و برگشت	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ـ نمایش قدرت رهبری افراد، تشویق دیگران برای پذیرش مفاهیم جدید ۲ـ به‌کارگیری لباس کار، عینک، دستکش و کفش ایمنی ۳ـ رعایت اصول ایمنی ۴ـ صرفه‌جویی و دقت در انجام کار و توجه به زمان ۵ـ جمع‌آوری پوشش‌های پلیمری و دفع بهداشتی آن	۲	
	میانگین نمرات		*

***حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.**

پودمان ۲

نصب سیستم گرمایش از کف



واحد یادگیری ۳

نصب سیستم کف گرمایی

مقدمه

یکی از سیستم های گرمایشی که از دیرباز در ایران به کار گرفته شده است و گرمایش مطلوبی نیز به همراه داشته، گرمایش از کف در گرمابه‌های عمومی بوده است.
درچند سال اخیر این سیستم به دلیل به‌کارگیری لوله های پلیمری رشد چشمگیری در صنایع و ساختمان‌های مسکونی و تجاری دارد.

استاندارد عملکرد

نصب سیستم کف گرمایی، به صورت آب بند برابر دستورالعمل و نقشه

پیش نیاز ویادآوری

۱ لوله‌کشی لوله‌های پلیمری

بحث کلاسی

برای گرمایش منازل چه روش‌هایی وجود دارد، در مورد مزایا، محدودیت‌ها و معایب هر کدام گفت‌وگو کنید.

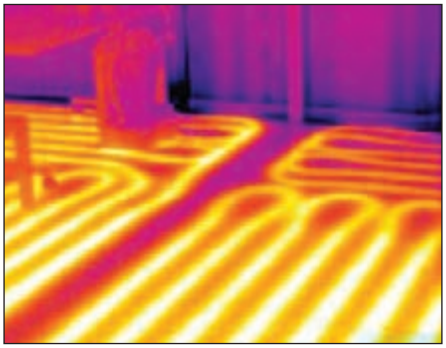
انتقال گرما در سیستم گرمایش از کف :

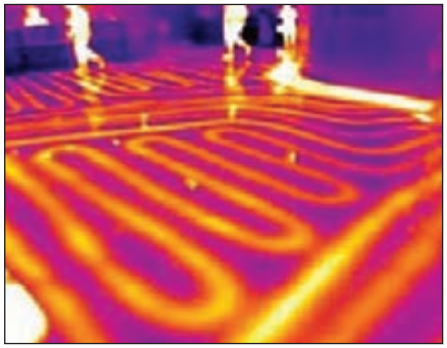
همان‌طور که می‌دانید انتقال گرما به سه روش انجام می‌شود:

۱ رسانش

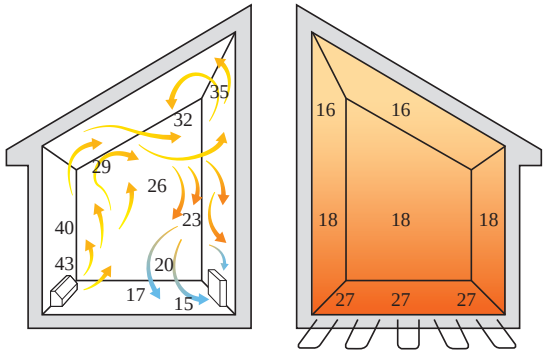
۲ وزش

۳ تابش





در فرایند گرمایش از کف در حدود نیمی از انتقال گرما به صورت تابش انجام شده و مابقی از طریق رسانش به هوا منتقل می‌شود. در این روش ابتدا کف ساختمان گرم شده و سپس قسمت‌های بالاتر با دمای کمتری گرم می‌شود. سیستم گرمایش از کف برای مناطق سردسیر مناسب‌تر است. در ساختمان‌هایی که دارای سقف بلند می‌باشند استفاده از این سیستم گرمایشی باعث کاهش مصرف انرژی و صرفه‌جویی در مصرف سوخت بیشتری خواهد شد.



بحث کلاسی

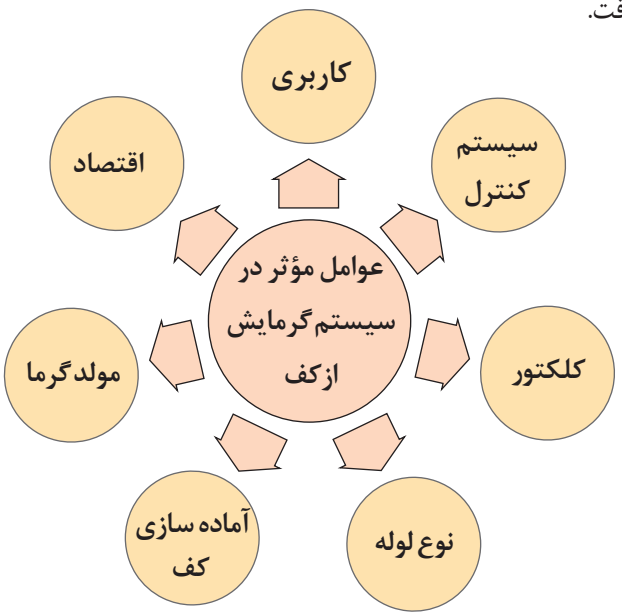
تصاویر شکل فوق را مقایسه نموده و نکات فنی آن را به کلاس ارائه نمایید.

بحث کلاسی

به نظر شما کدام مورد از مزایا و یا معایب سیستم گرمایش از کف با آب می‌باشد.

	مزیت	عیب
صرفه جویی در مصرف سوخت		
تخریب کف در صورت نیاز به تعمیر سیستم		
آزادی عمل در دکوراسیون		
یکنواخت بودن گرما در تمام محیط		
کف‌های مصنوعی		
هوای پاکیزه تر و خشک نشدن هوا		
دشواری کنترل به موقع دما متناسب با سرد و گرم شدن دمای خارج		
این سیستم ذاتاً خودش را هنگامی که دمای محیط به دمای نهایی آن می‌رسد کنترل می‌کند و اصطلاحاً Self control می‌باشد.		

طراحی سیستم گرمایش از کف با توجه به عوامل روبه‌رو صورت می گیرد. در ادامه هریک از پارامترهای طراحی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.



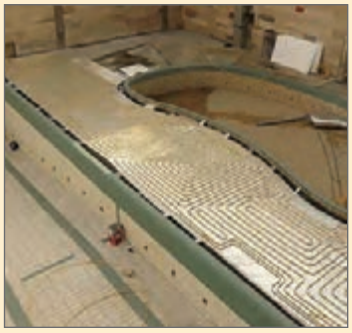
بحث کلاسی

با دوستان خود درباره هر یک از پارامترهای مطرح شده برای طراحی سیستم گرمایش از کف بحث نمایید؟

کاربری

بحث کلاسی

شکل‌های زیر موارد کاربرد سیستم گرمایش از کف را نشان می‌دهد با دوستان خود درباره شرایط به‌کارگیری هر یک از این سیستم‌های گرمایشی بحث نمایید.



استخرهای رو باز و سرپوشیده



چمن ورزشگاه



منازل مسکونی



پیاده روها



کارخانه‌ها و سوله‌های صنعتی

بحث کلاسی

به نظر شما استفاده از سیستم گرمایش از کف برای چه مکان‌های دیگری مناسب است؟

پژوهش

هزینه اجرای هر یک از سیستم گرمایشی برای یک آپارتمان با مساحت تقریبی ۱۰۰ متر مربع را به‌دست آورید.

	هزینه اجرا
رادیاتور پره‌ای آلومینیومی و پکیج	
گرمایش از کف	
رادیاتور قرنیزی	



شیر قطع و وصل

روش‌های کنترل دمای محیط در سیستم گرمایش از کف:

کنترل دما در این سیستم‌ها با کنترل دبی آب گرم عبوری انجام می‌شود و به روش‌های زیر قابل انجام است:



کنترل دستی

۱ سیستم کنترل دستی :

در سیستم کنترل دما به صورت دستی با استفاده از شیر قطع و وصل که در مسیر لوله‌کشی آب گرم هر قسمت قرار دارند امکان کنترل قسمت‌های مختلف به صورت دستی امکان‌پذیر می‌گردد. از مزایای این سیستم اقتصادی بودن و ساده بودن سیستم کنترلی می‌باشد. توجه کنید که چون این موضوع یک کار تخصصی است در روز راه‌اندازی مدار توسط راه‌انداز؛ کمک دبی‌سنج تنظیم و بالانس می‌شود.

۲ سیستم کنترل دما با شیر ترموستاتیک :

در این روش بر روی لوله ورودی هر قسمت شیر محدودکننده دبی استفاده می‌شود که بر روی آن یک شیر ترموستاتیک نصب می‌شود. شیر ترموستاتیک در اثر تغییرات دمای اتاق میزان دبی عبوری آب گرم از لوله‌های کف اتاق را تنظیم می‌کند.



شیر ترموستاتیک



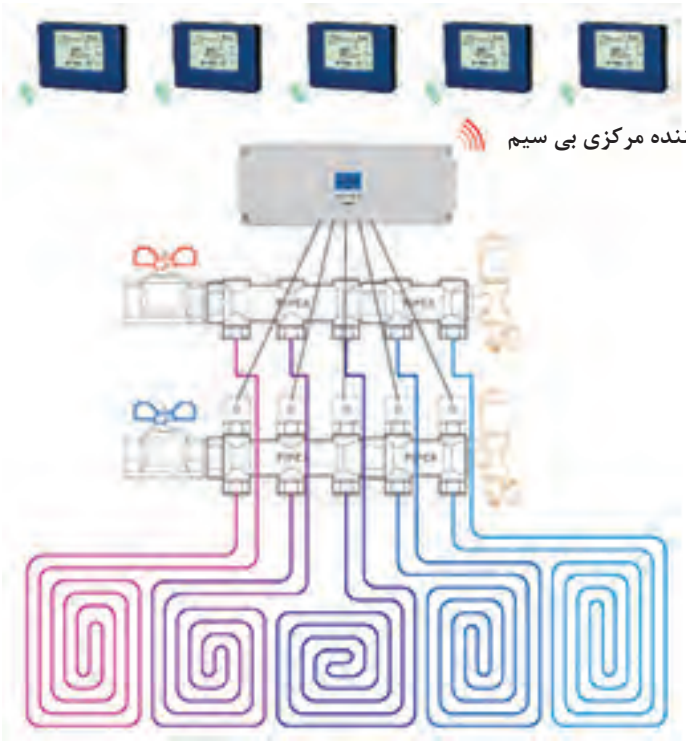
۳ سیستم کنترل دما به صورت هوشمند

در این روش شیرهای برقی بر روی کلکتور قرار گرفته و به‌طور جداگانه به حس‌گرهای الکتریکی (ترموستات) که در هر محیط نصب شده‌اند ارتباط می‌یابند، با تغییرات دمای اتاق شیرهای برقی توسط ترموستات در حالت باز یا بسته قرار می‌گیرند. امکانات دیگری مانند دبی‌سنج و یا دماسنج نصب شده برروی هر خروجی و ورودی کلکتور، امکان کنترل‌های مختلف و متنوعی را برای کاربر ممکن می‌سازد.

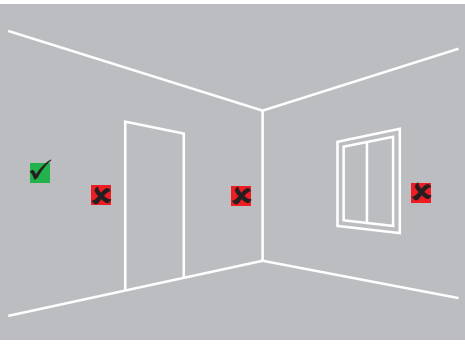
کنترل دمای فضاها توسط ترموستات صورت می‌گیرد این ترموستات‌ها انواع مختلفی دارند که به شرح زیر می‌باشند :

انواع ترموستات	تصویر	کاربرد
آنالوگ		تنظیم دمای دستی
دیجیتال		تنظیم دما به صورت دستی با نمایشگر
هوشمند		تنظیم دما به صورت دوره زمانی
بی سیم		تنظیم دما از راه دور مانند گوشی همراه

شکل الف نحوه ارتباط ترموستات بی سیم و کنترل شیرهای برقی توسط کنترل‌کننده مرکزی بی‌سیم و شکل ب محل صحیح نصب ترموستات را نشان می‌دهد.



شکل الف



موقعیت نصب ترموستات برروی دیوار، برای تنظیم دمای بهینه اتاق بسیار مهم می باشد. ترموستات باید درجایی نصب شود که شرایط ذیل را داشته باشد. دور ازمنابع حرارتی باشد.
دور از منابع الکترومغناطیسی باشد.
در ارتفاع ۱/۵متری از کف نصب شود.
دور از تابش مستقیم اشعه خورشید باشد.
روی دیوارهای داخلی ساختمان نصب شود و نه دیوارهای اصلی.

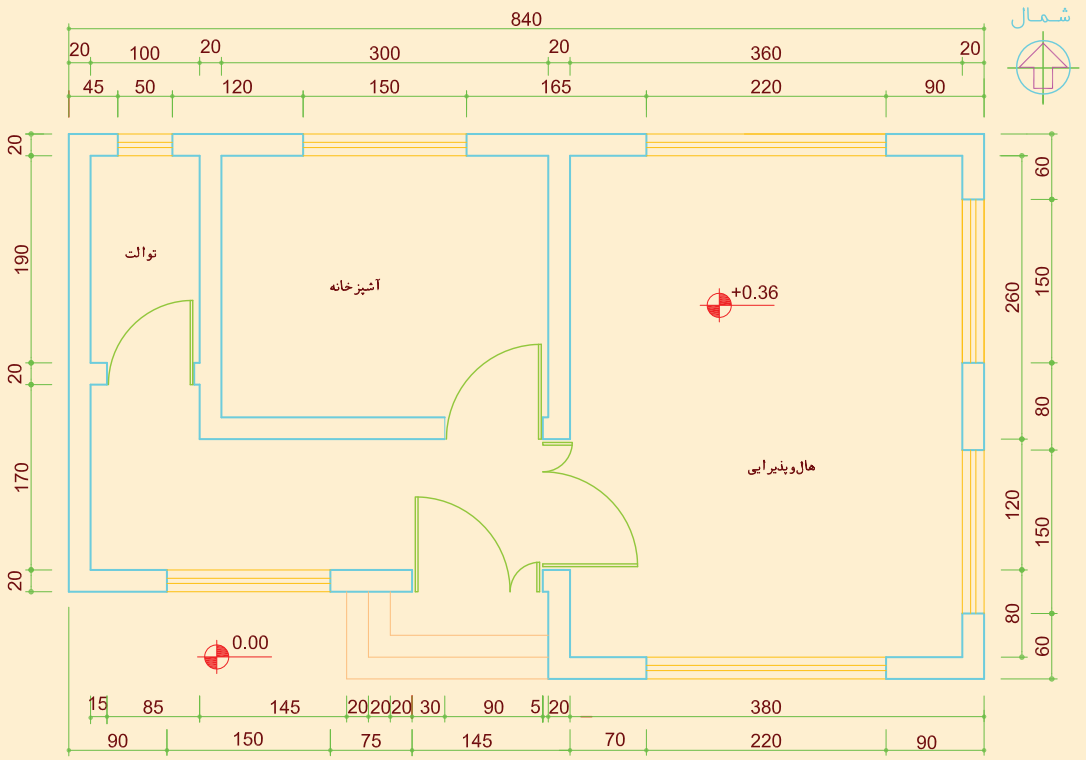
شکل ب

نکته

در صورت پیش‌بینی ترموستات برای کنترل دمای اتاق می‌بایستی لوله کشی برق از محل ترموستات تا کلکتور قبل از کف سازی انجام شود.

بحث کلاسی

در پلان زیر با دوستان خود هر یک از نکات مطرح شده برای نصب محل مناسب ترموستات را بررسی نمایید؟



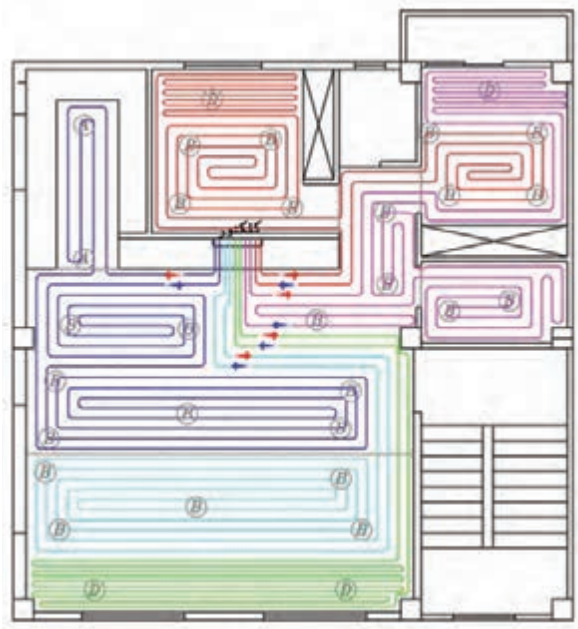
کلکتور

برای انتقال یکسان آب گرم در تمامی‌ساختمان و استقلال بخش‌های مختلف ساختمان از کلکتور استفاده می‌شود. آبی که در مولد گرم شده، وارد کلکتور شده و بین قسمت‌های مختلف توزیع می‌شود، سپس از طریق کلکتور برگشت برای گرمایش مجدد به سمت مولد گرمایی هدایت می‌شود.

محل نصب کلکتور رفت و برگشت در قسمتی از ساختمان است که مدارهای ترجیحاً هم طول را ایجاد کند لذا بهترین محل نصب کلکتور در محلی است که تقریباً در وسط زون‌های انتخابی قرار گیرد. به‌طور معمول طول هر زون را با توجه به کاربری آن انتخاب می‌کنند.

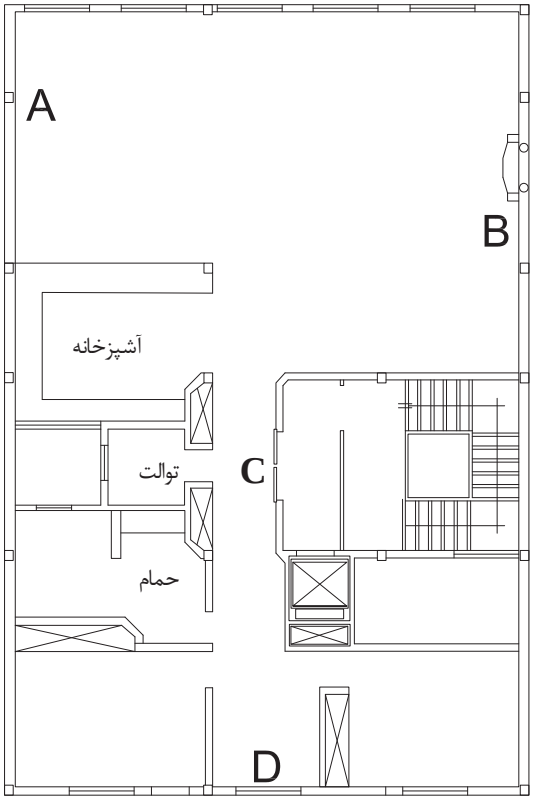


کلکتور سیستم کف گرمایی

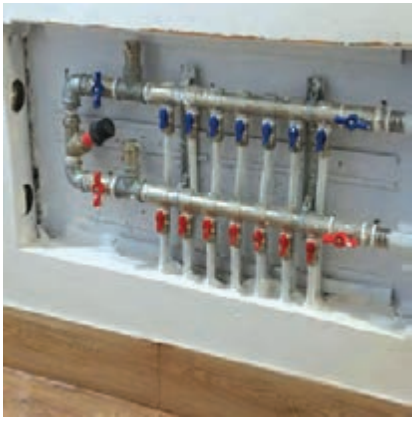


بحث کلاسی

با یکدیگر درباره بهترین محل نصب کلکتور(D یا C یا B یا A) برای ایجاد طول مساوی در مدارهای لوله‌کشی پلان شکل صفحهٔ بعد بحث نمایید.



کلکتورهای رفت و برگشت درون جعبه کلکتور قرار می‌گیرند. به‌منظور پیش‌گیری از محبوس شدن هوا در سیستم، بهتر است کلکتور رفت در پایین و کلکتور برگشت در بالا نصب شود. انتخاب کلکتور با توجه به تعداد انشعابات و قطر کلکتور، صورت می‌گیرد. برروی کلکتور رفت شیر قطع و وصل و یا شیر برقی نصب می‌گردد. همچنین بر روی کلکتور رفت و برگشت شیر تخلیه و شیر هواگیر دستی یا شیر هواگیر اتوماتیک نیز نصب می‌گردد جعبه کلکتور در ارتفاع ۵۰ سانتی متری از کف ساختمان نصب می‌شود.



شیر کنارگذر(Bypass) :

با رسیدن اتاق به دمای مطلوب ترموستات عمل کرده و شیر برقی مسیر گردش آب را مسدود می‌نماید اما در این حالت پمپ سیستم موتورخانه مرکزی و یا پکیج همچنان به کار خود ادامه می‌دهد. به منظور جلوگیری از بالا رفتن فشار و کاهش مصرف انرژی در بعضی موارد از شیر کنارگذر (شیر بای پاس) استفاده می‌شود، در صورت بسته شدن شیرهای برقی کلکتور رفت شیر بای‌پاس باز شده و تعادل فشار را برقرار می‌نماید و هنگامی‌که با کاهش دمای اتاق شیرهای مسیر رفت دوباره باز می‌شود شیر بای‌پاس به طور خودکار بسته می شود(شکل مقابل).

کار کارگاهی

نصب کلکتور

مواد مصرفی	تعداد	ابزار	تعداد
جعبه کلکتور ۴۵	یک عدد	دستگاه شیارزن	۱دستگاه
رول پلاک	دو عدد	دریل	۱دستگاه
پیچ ۴ سانتی	دو عدد	قلم وچکش	۱عدد
سیم سیار	یک عدد	آچار فرانسه	۲ عدد
کلکتور	۲ عدد	پیچ گوشتی تخت	۱عدد
پایه کلکتور	۲ عدد	پیچ گوشتی چهار سو	۱عدد
بست کلکتور	۴ عدد		
شیر کلکتوری یک سر مغزی	۸ عدد		
شیر هواگیر	۲ عدد		

نکات ایمنی :

۱ در حین کار از لباس کار، عینک و دستکش کار مناسب استفاده نمایید.

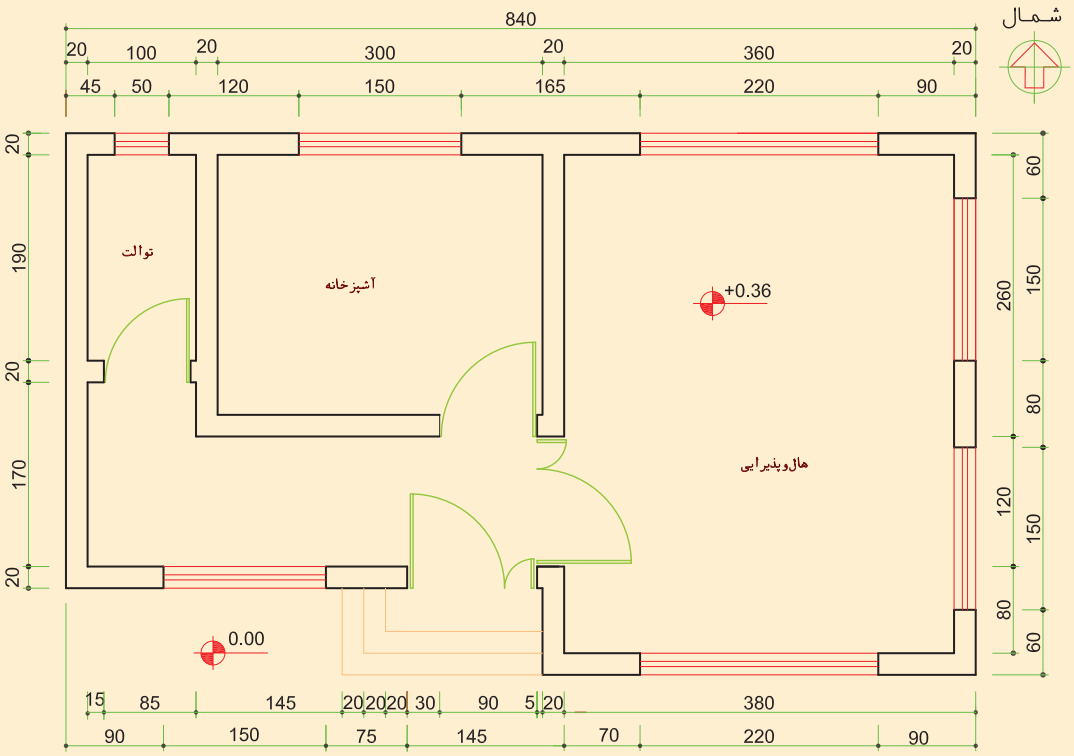
۲ قبل از شروع کار از سالم بودن عایق سیم سیار مطمئن شوید. برای پلان داده شده پس از بستن شیرآلات مناسب برروی کلکتور آن را در جعبه کلکتور قرار داده و در محل مناسب نصب نمایید.

دستور کار :

۱ شیرآلات را بر روی کلکتور نصب نمایید.
۲ کلکتور رفت و برگشت را بر روی جعبه کلکتور نصب نمایید.
۳ محل مناسب نصب کلکتور را انتخاب نمایید.

۴ توسط دستگاه شیار زن ابعاد کلکتور را بر روی دیوار کنده‌کاری نمایید.

۵ جعبه کلکتور را در ارتفاع مناسب نصب نمایید.



مولد گرما در سیستم گرمایش از کف

مهم‌ترین مولدهای گرما در گرمایش از کف عبارت‌اند از:

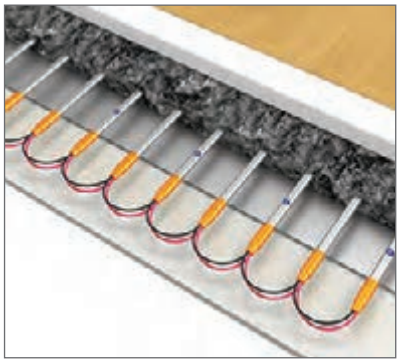
الف) الکتریسیته

ب) آب گرم

پ)هوای داغ

الف) سیستم گرمایش از کف با جریان الکتریسیته:

در این روش با قراردادن سیستم‌های برقی با مقاومت بالا در کف فضای مورد نظر و عبور جریان الکتریکی، گرمای ایجاد شده به کف اتاق منتقل می‌شود.



نحوهٔ قرارگیری سیستم گرمایش ازکف با جریان الکتریسیته



ب) سیستم گرمایش از کف با آب گرم :

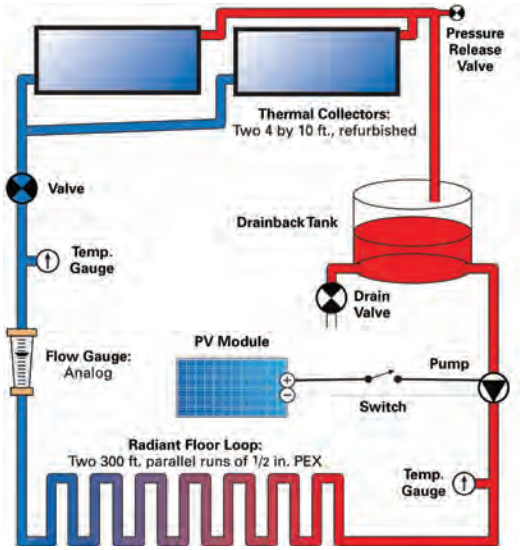
دراین سیستم گرمایشی آب گرم در لوله‌هایی که در کف ساختمان تعبیه شده به گردش در آمده و گرمای آب سبب گرم شدن کف می‌شود. معمولاً دمای آب گرم موجود در لوله‌ها بین ۴۰ تا ۵۰ درجه سلسیوس می‌باشد.

آب گرم مورد نیاز سیستم گرمایش از کف را می‌توان به یکی از روش‌های زیر تأمین نمود:

۱ استفاده از پکیج دیواری که در هر واحد نصب می‌شود و امکان تأمین آب گرم با دو دمای مختلف را داشته باشد.

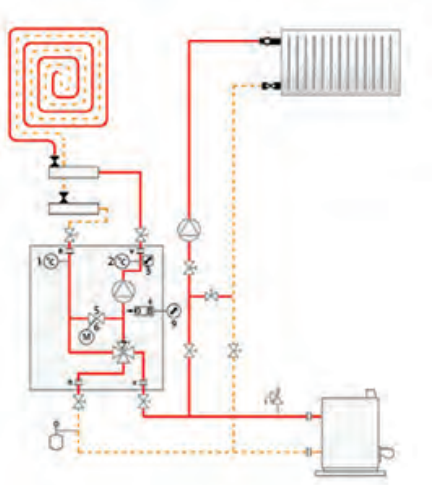
۲ از یک دیگ با دمای کمتر از ۵۰ درجه سلسیوس به منظور تأمین آب گرم سیستم گرمایش از کف استفاده شده و آب گرم بهداشتی نیز توسط منبع دوجداره تأمین می‌شود. این روش فقط در ساختمان‌های اداری که در آن دمای آب مدار بهداشتی کمتر از ۴۵ درجه سلسیوس است توصیه می‌گردد.

۳ **سیستم انرژی خورشیدی**



در صورتی که بخواهیم هم‌زمان از دیگ آب گرم برای سیستم گرمایش با رادیاتور و گرمایش از کف استفاده نماییم با نصب یک مبدل کاهنده دما در مسیر لوله تأمین آب گرم گرمایش از کف دمای آب دیگ را به کمتر از ۵۰ درجه سلسیوس می‌رسانیم همچنین در صورتی‌که دمای آب دیگ بالاتر از ۵۰ درجه سلسیوس باشد می‌توان با نصب دستگاه کاهش دما در ورودی آب به سیستم گرمایش از کف دمای آب را در حد مورد نیاز ثابت نگه داشت در این روش با اتصال دستگاه کاهش دما در ابتدای جریان آب ورودی رایزر گرمایش در هر واحد و از طریق مخلوط کردن آب ۷۰ درجه ورودی با آب برگشتی امکان داشتن دو خروجی رفت و برگشت با دمای متفاوت و قابل کنترل از طریق ترموستات جداگانه میسر می‌گردد.

در این روش علاوه بر داشتن دو دمای خروجی، امکان بهره برداری از سیستم رادیاتور و حوله خشک‌کن هم‌زمان با سیستم گرمایش از کف با دو دمای مجزا امکان‌پذیر می‌باشد. شکل‌های زیر شماتیک نصب دستگاه اختلاط آب رفت و برگشت و موقعیت نصب دستگاه کاهش دما را نشان می‌دهد.

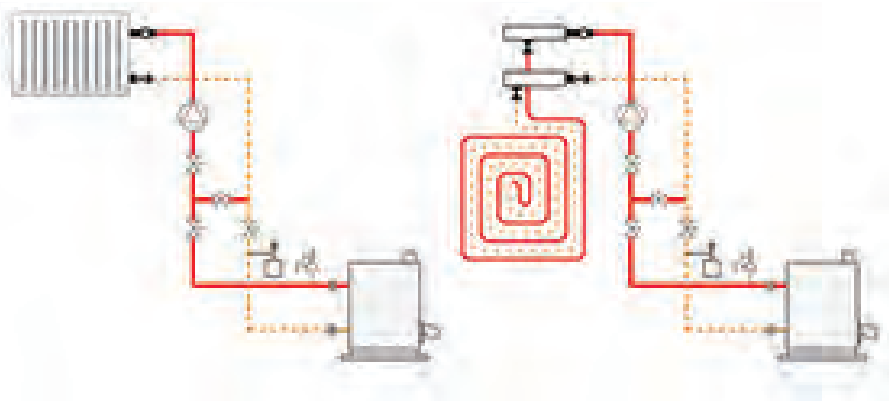


شماتیک نصب دستگاه اختلاط آب رفت و برگشت



دستگاه کاهش دمای آب با اختلاط آب رفت و برگشت

۴ در ساختمان‌های بزرگ از دو دیگ مجزا استفاده می‌شود. یک دیگ برای سیستم گرمایش از کف با دمای کمتر از ۵۰ درجه سلسیوس و دیگ دوم برای استفاده با دمای بالاتر از ۵۰ درجه برای تأمین آب گرم بهداشتی و سیستم گرمایش رادیاتورها(شکل۲۷).



استفاده از دو دیگ مجزا در ساختمان های بزرگ

بحث کلاسی

به نظر شما استفاده از کدام سیستم گرمایش از کف در ایران مقرون به صرفه می‌باشد، چرا؟

تحقیق

آیا در سیستم گرمایش از کف می‌توان برای حمام حوله خشک‌کن نصب نمود؟ چگونه؟

آزمایش‌های قبل از نصب سیستم گرمایش از کف

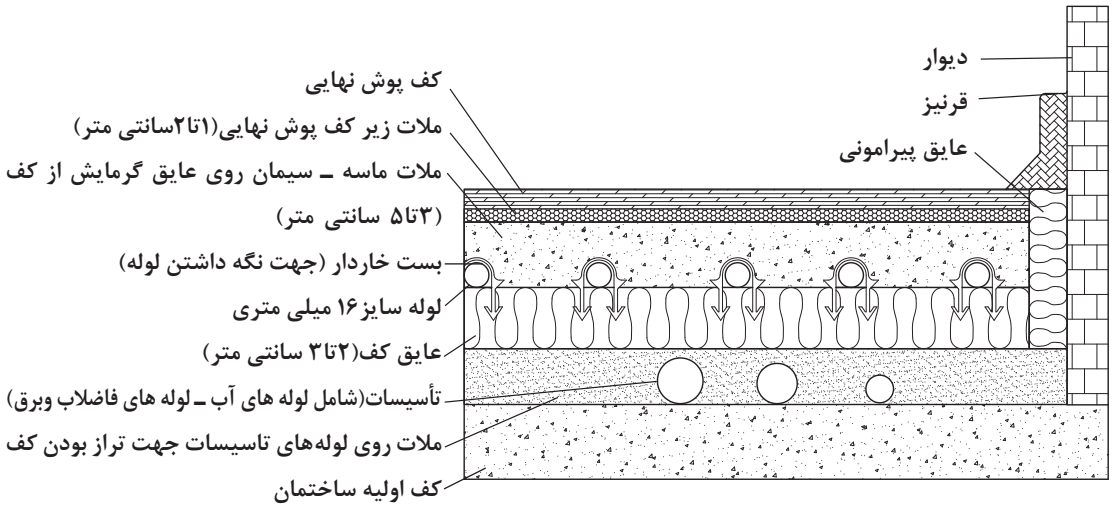
قبل از پوشش لوله‌های تأسیساتی که در کف ساختمان قرار دارند می‌بایستی صحت اجرای این تأسیسات کنترل گردند لذا تمامی لوله‌های ورودی و خروجی بین مولد گرمایی و کلکتور، آب، فاضلاب و تأسیسات برقی بررسی می‌گردند و برای اطمینان از عدم نشتی تست می‌شوند.

جدول کنترل درستی لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی و برقی

کنترل مسیر لوله‌کشی	صحت لوله‌کشی	عدم نشتی
فاضلاب		
آب‌سرد و گرم		
بین مولد گرمایی یا رایزر و کلکتور		
برق		
گاز		

کف سازی اولیه

قبل از اجرای سیستم گرمایش از کف که تقریباً آخرین مرحله از عملیات ساختمانی بوده بایستی نصب چارچوب تمام ورودی‌ها و خروجی‌های ساختمان مانند چارچوب درها و پنجره‌ها انجام شده باشد و گچ کاری داخل ساختمان تا ۳۰ سانتی متر بالای کف نهایی تکمیل شده باشد. شکل زیر مقطع لایه‌بندی سیستم گرمایش از کف را نشان وی دهد



مقطع لایه بندی سیستم گرمایش از کف

برای کف‌سازی از دو روش استفاده می‌کنند:

۱ کف‌سازی با مصالح سبک مانند فوم بتن این نوع بتن علاوه بر داشتن مزایای بتن معمولی خواص دیگری مانند وزن مخصوص کم و مقاومت فشاری بالا را نیز دارا می‌باشد.

۲ کف‌سازی با پوکه معدنی، ابتدا با پوکه معدنی سطح تراز را ایجاد کرده سپس با یک لایه ملات سیمان آن را می‌پوشانند سطح ایجاد شده بایستی تراز باشد.



کف سازی ساختمان با فوم بتن

بحث کلاسی

درصورتی که کف‌سازی به‌صورت شیب‌دار اجرا شده باشد چه مشکلاتی را ایجاد خواهد نمود.

عایق پیرامونی :

این عایق از انتقال گرمای کف به دیوارهای پیرامونی جلوگیری کرده و در ضمن به بتن امکان انبساط را می‌دهد. این عایق بهتر است از جنس عایق کف و ضخامت آن نیز همان اندازه است. ضخامت عایق پیرامونی نباید از ۲ سانتی متر کمتر باشد. ارتفاع عایق پیرامونی نیز حدود ۸ تا ۱۰ سانتی متر است. عایق پیرامونی بر روی تمام دیوارهای داخلی و خارجی نصب شده و پس از ملات‌ریزی کف، اضافه عایق پیرامونی بریده می‌شود.



تصویر کف‌سازی با پوکه

عایق‌کاری

عایق کف :

برای اینکه گرمای به‌وجود آمده در سیستم گرمایش از کف به‌سمت پایین منتقل نشود و همچنین لوله‌های گرمایش از کف در بستر مناسبی قرار گیرد، از عایق کف استفاده می‌کنند.عایق کف از جنس پلی استایرن (**EPS**) و یا پلی اتیلن (**EPE** و **XPE**) با حداقل چگالی ۲۵ کیلوگرم بر مترمکعب ساخته شده و در دو نوع تخت و یا رول به بازار عرضه می‌شود.

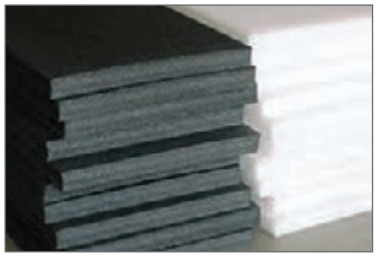
شکل زیر نحوه قرار دادن عایق رول و شکل استقرار عایق تخت در کف را نشان می‌دهد. به منظور جلوگیری از جابه‌جایی عایق بر روی لبه عایق‌هایی که در کنار یکدیگر قرار دارند نوار چسب پهن می‌زنند.

ضخامت عایق با چگالی ۲۵ کیلوگرم بر مترمکعب در طبقات بالا حدود ۳ سانتی‌متر و در طبقات روی پارکینگ (پیلوت) حدود ۴ سانتی‌متر می‌باشد.

بعضی از عایق‌های کف که وظیفه نگهداری لوله‌ها را از طریق برآمدگی‌های روی عایق دارد به بازار عرضه شده‌اند که هنگام نصب لوله نیازی به بست برای نگهداری لوله نمی‌باشد.



عایق رول



عایق تخت







نکته

حداکثر ضخامت عایق کف در ساختمان‌های مسکونی حدود ۵ سانتی‌متر است.

بحث کلاسی

۱ کدام نوع از عایق‌ها (تخت یارول) برای عایق‌کاری کف مناسب‌تر است. چرا؟

۲ استفاده از عایق‌های با چگالی بالاتر از ۲۵ کیلوگرم بر متر مکعب چه مزیتی دارد.

عایق کاری پیرامونی و کف

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار	نام وسیله	تعداد
عایق کف	۴۴ متر مربع	کاتر	۱عدد
چسب نواری پهن	۱ حلقه	متر فلزی	۱ عدد
		چسب کش	۱ عدد

نکات ایمنی: کاتر وسیله‌ای بسیار تیز و برنده می‌باشد لذا برش عایق را با احتیاط انجام دهید.

عایق کف پلان شکل زیر را نصب نمایید.

دستور کار :

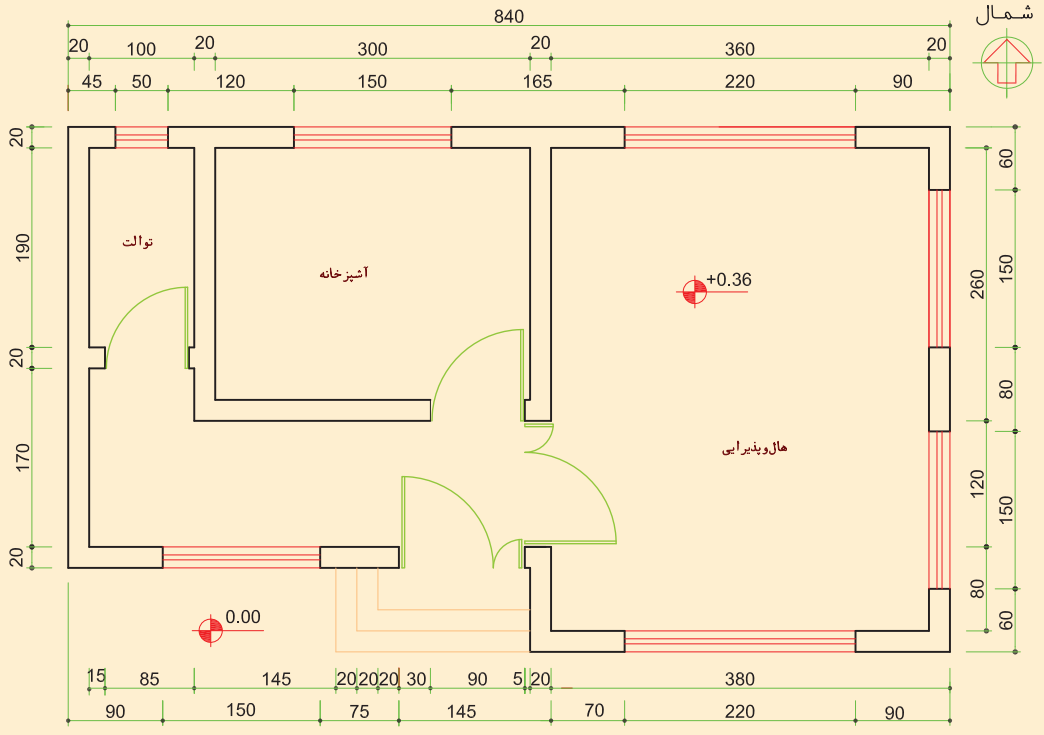
۱ محل نصب عایق را کاملاً از مصالح تمیز کنید.

۲ عایق پیرامونی را با توجه به طول دیوارها برش داده و نصب نمایید.

۳ عایق را برابر سطح مورد نیاز برش دهید.

۴ عایق را برروی کف نصب کنید.

۵ درز بین عایق را با چسب نواری بپوشانید.



نگرش:

۱ کنترل سطح بتن تا کاملاً خشک باشد.

۲ عدم استفاده از پیچ و میخ برای ثابت کردن عایق.



انواع لوله‌های گرمایش ازکف

الف) مسی

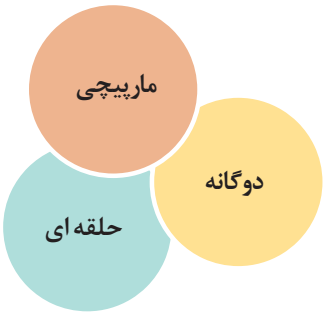
ب) فولادی

پ) ترموپلاستیک

طبق آیین نامه موجود در مبحث ۱۴مقررات ملی ساختمان، استفاده از لوله‌های گرمایشی می‌تواند از جنس:

PEX- AL - PEX ،PE_RT Type۲

یا PE_RT/AL/PE_RT Type۲ و یا PEX باشد.

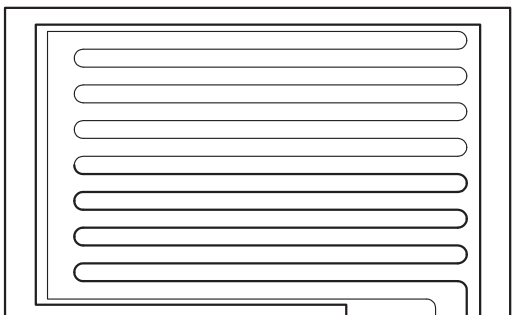


انواع آرایش سیستم لوله‌کشی گرمایش از کف

سیستم لوله‌کشی گرمایش از کف به یکی از سه صورت زیر انجام می‌شود:

لوله‌کشی کف اتاق بایستی به صورتی انجام گیرد که آب گرم ابتدا سطحی از اتاق را که مجاور دیوارهای خارجی(دیوارهایی که با هوای بیرون در تماس هستند) قرار دارند را گرم نماید و سپس سطح داخل اتاق را گرم نماید. همچنین عبور لوله‌ها از روی هم مجاز نیست و مسیر لوله کشی می‌بایستی طوری طراحی شود که کمترین پیچ و خم را داشته باشد. رایج ترین روش‌های لوله‌کشی گرمایش از کف عبارت‌اند از :

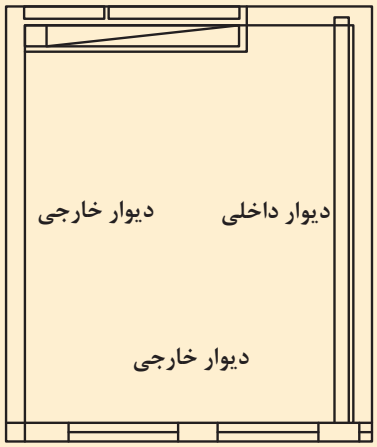
الف) روش مارپیچی : در فضاهایی که در معرض نفوذ هوای سرد قرار دارند، حتماً لوله‌کشی باید به صورت مارپیچ اجرا شود. بدین صورت که ابتدا لوله به مرز سرد رفته و با توجه به نوع طراحی، فاصله مرز سرد را مارپیچ می‌نماییم. در این روش به دلیل کنار هم بودن لوله‌ها با دمای بالا، گرمای بیشتری به محل منتقل شده و تأمین آسایش بهتر صورت می‌گیرد.



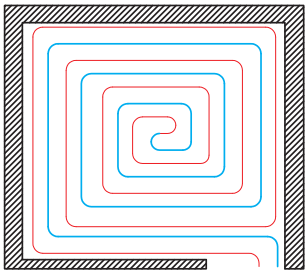
لوله کشی مارپیچی

کارکلاسی

در صورتی که فاصله مناسب لوله‌ها از همدیگر ۱۵ سانتی‌متر باشد مدار مارپیچی گرمایش از کف اتاق (شکل زیر) را با دست آزاد ترسیم نمایید.



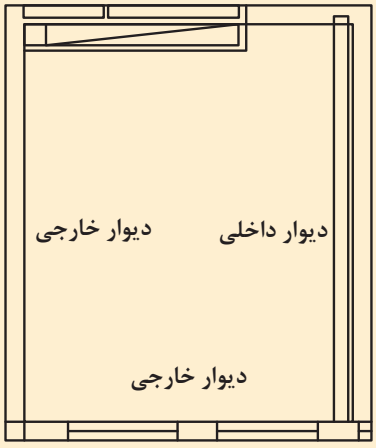
ب) روش حلقه‌ای (حلزونی): در این روش لوله رفت و برگشت به صورت حلقه در کنار هم قرار می‌گیرند تعادل گرمایی در این روش بهتر از روش مارپیچی است. از این روش برای فضاهایی که نیاز به گرمایش یکنواخت دارند استفاده می‌شود.



لوله کشی حلزونی

کارکلاسی

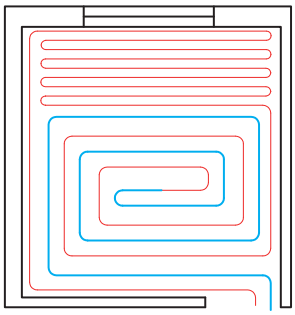
در صورتی که فاصله مناسب لوله‌ها از همدیگر ۱۵ سانتی متر باشد مدار حلزونی گرمایش از کف اتاق (شکل زیر) را با دست آزاد با مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰}$ ترسیم نمایید.



بحث کلاسی

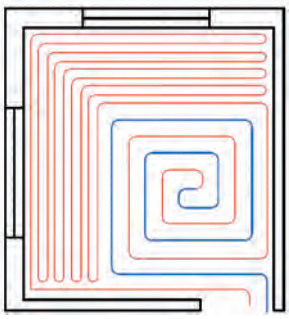
به نظر شما اجرای کدام روش لوله‌کشی گرمایش از کف مارپیچی یا حلزونی ساده‌تر می‌باشد ؟

ج) روش آرایش دوگانه : در صورت وجود دیوار خارجی (دیواری که با هوای خارج در تماس باشد) در یک دیوار، دو دیوار، و یا سه دیوار در یک فضا آرایش لوله‌های گرمایش از کف می‌تواند به صورت یکی از روش‌های زیر باشد.



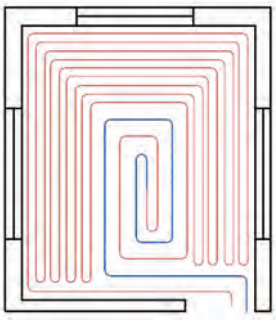
لوله برگشت لوله رفت

آرایش لوله با داشتن مرز سرد با یک پنجره



لوله برگشت لوله رفت

آرایش لوله با داشتن مرز سرد با دو پنجره

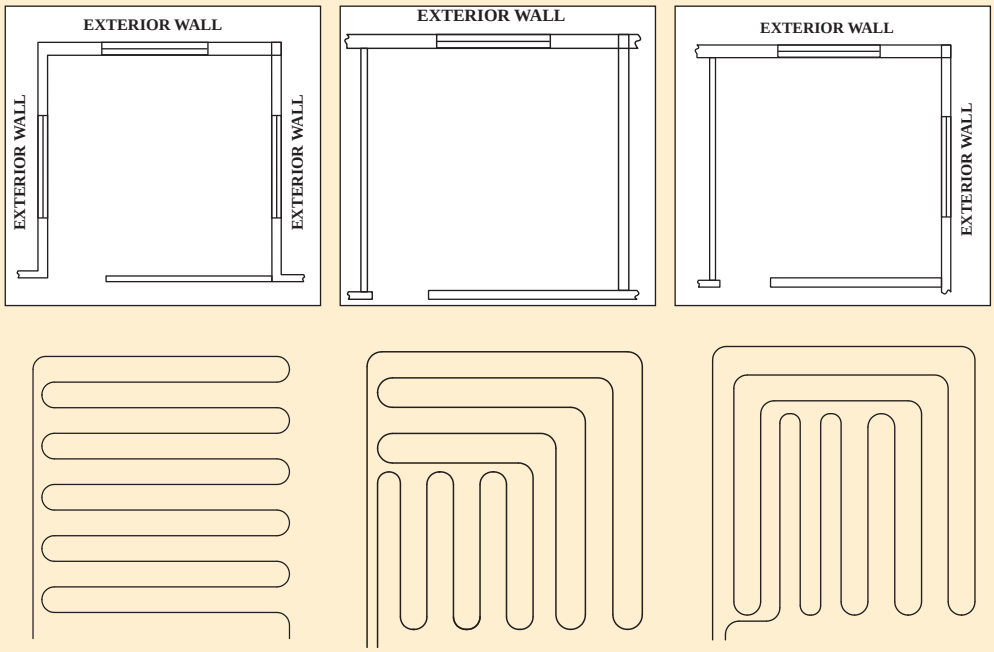


لوله برگشت لوله رفت

آرایش لوله با داشتن مرز سرد با سه پنجره

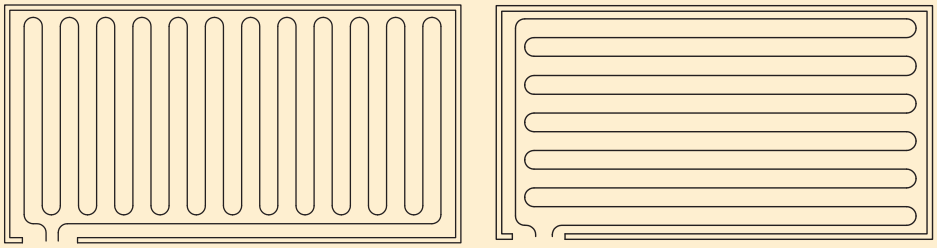
بحث کلاسی

۱ به نظر شما از کدام آرایش لوله کشی برای گرمایش فضاهای مشخص شده استفاده نماییم؟ چرا؟



بحث کلاسی

۲ در صورتی که مساحت هر دو اتاق شکل‌های زیر برابر باشند لوله کشی کدام اتاق بهتر انجام گرفته است ؟ هر دو شکل را از نظر مصرف لوله، راحتی و دشواری اجرای لوله‌کشی، افت فشار ایجاد شده در مسیر و نحوه توزیع گرما در کف با هم مقایسه نمایید.



۳ درباره تفاوت و ویژگی‌های سه مدل آرایش سیستم لوله کشی گرمایش از کف بحث نمایید.

طراحی پلان لوله کشی

طراح با توجه به کاربری پروژه طراحی لوله‌کشی ساختمان را به صورتی انجام می‌دهد که هر طبقه به چند زون با فواصل نزدیک به هم تقسیم شوند. حداکثر اختلاف طول مجاز در مدارهای یک کلکتور به روش کنترل دستی ۱۰ درصد می‌باشد برای مثال اگر طول پیشنهادی مدار ۹۰ متر باشد بلندترین مدار نباید از ۹۹ متر بیشتر باشد.

با توجه به نوع سیستم لوله‌کشی که امروزه وجود دارد، می‌توانیم از سیستم‌هایی به روش کنترل دستی یا روش کنترل ترموستاتیک استفاده کنیم همچنین هنگام طراحی لوله کشی بایستی با فاصله بین لوله و حداقل و حداکثر طول هر زون توجه نمود این مقادیر از جدول مشخصات فنی به‌دست می‌آید.

جدول راهنمای تخمین پارامترهای مختلف مؤثر در کف گرمایی ساختمان‌های مسکونی تجاری و صنعتی

پارامتر مؤثر / نوع کاربرد	مسکونی	تجاری	صنعتی	
دمای اتاق °C	۱۸-۲۲°C	۱۵-۲۲°C	۱۳-۲۱°C	
میانگین دمای آب °C	۳۵-۶۰°C	۳۲-۶۰°C	۳۰-۵۰°C	
دمای سطح °C	۲۵-۲۹°C	۲۵-۲۹°C	۲۲-۲۹°C	
شار گرمایی W/m²	۴۷/۵-۹۵W/m²	۴۷/۵-۹۵W/m²	۳۲-۸۰W/m²	
افت دمای آب °C	۸-۱۰°C	۸-۱۰°C	۸-۱۰°C	
سایز لوله مصرفی mm	۱۲-۱۶mm	۱۲-۱۶mm	۱۶-۲۰mm	۲۰-۲۵mm
طول پیشنهادی هر مدار m	۹۰m	۹۰m	۱۲۲m	۱۵۲m
دبی جریان برای هر مدار L/min	۲/۸L/m	۲/۸L/m	۳/۸L/m	۵/۷L/m
افت فشار هر مدار mH_2O	۱/۸-۲/۲mH_2O	۱/۸-۲/۲mH_2O	۱-۱/۴mH_2O	۱-۱/۴mH_2O
میانگین فاصله بین لوله‌ها Cm	۲۰-۳۰ Cm	۲۰-۳۰ Cm	۲۰-۳۰ Cm	۲۵-۳۵ Cm

کارکلاسی

جدول صفحه قبل برای ساختمان‌هایی می‌باشند که در آن مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان ایران رعایت شده باشد (پنجره‌ها دو جداره و عایق‌کاری دیوار و سقف و کف روی پارکینگ)
با توجه به جدول مشخصات فنی اطلاعات خواسته شده را به‌دست آورید.

	کاربرد مسکونی	کاربرد تجاری
دمای آب مدار گرمایش ازکف		
حداکثر طول پیشنهادی هر زون		
حداقل طول پیشنهادی هر زون		
حداقل فاصله لوله‌ها دراتاق پذیرایی طبقه رویی پیلوت		
حداکثر فاصله لوله‌ها دراتاق پذیرایی طبقه میانی		

بحث کلاسی

در بعضی قسمت‌های جدول مشخصات فنی (مانند اتاق پذیرایی طبقه میانی با کاربرد مسکونی) دو عدد مشخص شده است، انتخاب عدد بیشتر و یا کمتر به چه عواملی بستگی دارد ؟

با توجه به طراحی انجام شده و مشخص شدن فاصله لوله‌ها از جدول مشخصات فنی، محل عبور لوله‌هارا با ماژیک علامت گذاری می‌کنند (شکل زیر)



علامت گذاری محل عبور لوله

نکته

در بعضی مکان‌ها (تلفات گرمایی بالا) در مرز بهبود، باید فواصل لوله ۱۰ سانتی‌متر اجرا شود.

لوله کشی مولد گرمایی

مواد مصرفی		تجهیزات			
نام وسیله	مقدار	نام وسیله	تعداد	نام وسیله	تعداد
لوله پنج لایه ۳۲	۴متر	دستگاه پرس	۱عدد	آچار فرانسه ۱۶ اینچ	۲ عدد
مهره ماسوره پرسی ۳۲	۲عدد	قیچی لوله پنج لایه	۱ عدد	جعبه کلکتور ۵۰ × ۵۰ میلی‌متر	۱ عدد
		متر فلزی	۱ عدد	کلکتور ۳b (۱۶ × ″۱)	۲ عدد
		سیم سیار	۱ عدد	شیر کوپلی ۱۶ میلی‌متر	۶ عدد
		کالیبراتور ۳۲ میلی‌متر	۱ عدد	شیر کوپلی ۳۲ میلی‌متر	۲ عدد

نکات ایمنی: هنگام کار، دستگاه پرس را با هر دو دست محکم بگیرید.

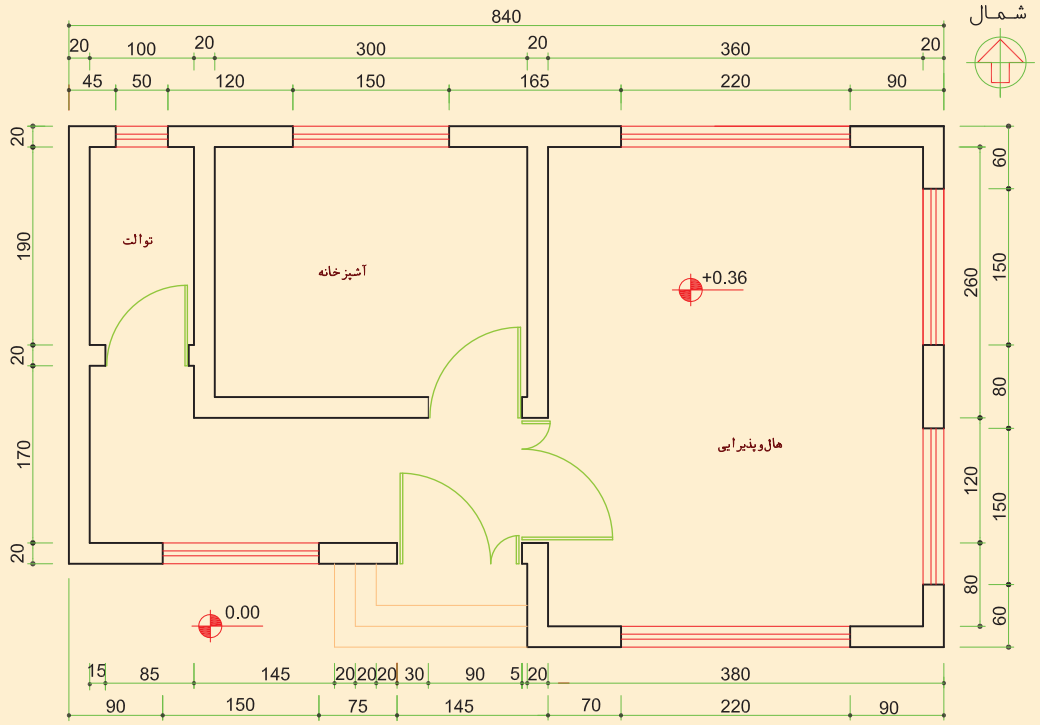
دستور کار :

۱ محل مناسب برای نصب کلکتور را مشخص کنید.

۲ کلکتور و متعلقات آن را نصب نمایید.

۳ برای پلان داده شده مقابل مسیر لوله کشی بین پکیج و کلکتور گرمایش از کف را ترسیم نموده و پس از تأیید هنرآموز برابر اصول فنی لوله کشی نمایید.

توجه: لوله‌های رفت و برگشت را تا ۱۰ سانتی‌متر بالاتر از محل اتصال به کلکتور امتداد دهید.



نکات زیست محیطی

جمع‌آوری ضایعات لوله و دفع آن در بخش بازیافت.

نگرش

دقت در بریدن لوله با توجه به نقشه

کار کارگاهی

طراحی لوله‌کشی

لوازم وتجهیزات مورد نیاز را درجدول زیر وارد نمایید.

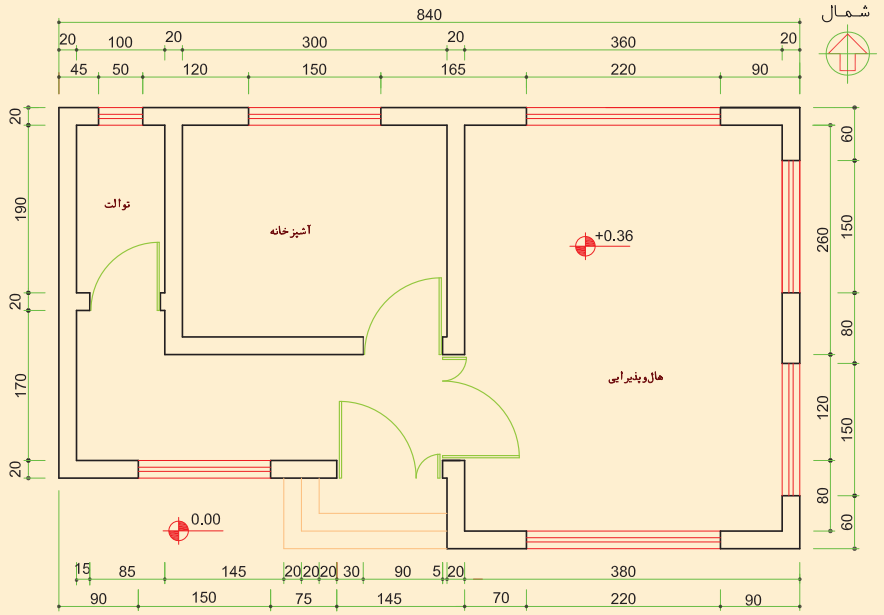
مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار	نام وسیله	تعداد

مدار لوله‌کشی گرمایش از کف ساختمان یک طبقه شکل زیر را طراحی نموده، مسیر و فواصل بین لوله‌ها را بر روی عایق مشخص نمایید.

دستور کار :

۱ با استفاده از جدول مشخصات فنی طراحی آرایش لوله‌کشی گرمایش از کف را انجام دهید.

۲ پس از مشخص شدن فواصل بین لوله‌ها، مسیر لوله‌کشی را با ماژیک بر روی عایق مشخص نمایید.



اجرای لوله کشی کف گرمایی

در محل‌هایی که لوله خم می‌شود از فنر بیرونی که متناسب با قطر لوله می‌باشد استفاده می‌شود (شکل زیر) برای جلوگیری از دوپهن شدن لوله حداقل شعاع خم، باید پنج برابر قطرخارجی لوله باشد. ($R \geq 5D$)





استفاده از فنر برای خم کردن لوله



برای باز کردن لوله می‌توان از رول بازکن استفاده کرد.

به منظور ثابت نگه داشتن لوله بر روی عایق می‌توان یکی از روش‌های زیر را به‌کار برد :

الف)استفاده از بست‌های خاردار : این بست را می‌توان با دست یا با استفاده از دستگاه منگنه بست خاردار بر روی لوله قرار داد.



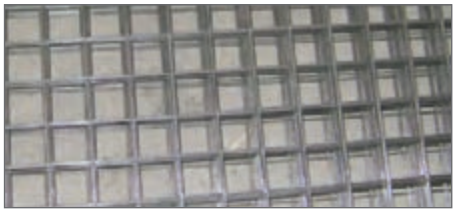


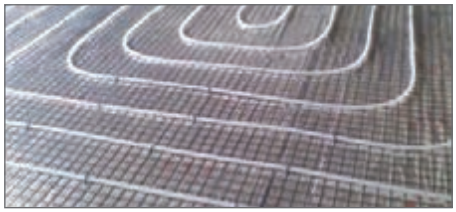
ب) استفاده از بست ریلی: یک روش دیگر ثابت کردن لوله بر روی عایق استفاده از بست‌های ریلی می‌باشد. بست‌های ریلی به‌صورت طولی بر روی عایق گذاشته شده و لوله‌ها در داخل بست قرار می‌گیرند.





پ) به‌کارگیری مش : در این روش از مش فلزی برای نگه داشتن لوله‌ها از طریق بست‌های کمربندی پلاستیکی استفاده می‌شود. در ضمن مش فلزی به‌کار رفته در کف موجب استحکام بیشتر بتن به کار رفته در کف می‌شود به دلیل به‌کارگیری مش فلزی این روش نسبت به روش‌های دیگر گران‌تر بوده و بیشتر برای کاربردهای صنعتی و تجاری توصیه می‌شوند. باید توجه داشت که‌این مش‌ها نباید دارای هیچ‌گونه برجستگی یا زائده اضافی باشد تا لوله را زخمی نکند.





کار کارگاهی

لوله کشی گرمایش از کف

لوازم وتجهیزات مورد نیاز را درجدول زیر وارد نمایید.

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار	نام وسیله	تعداد

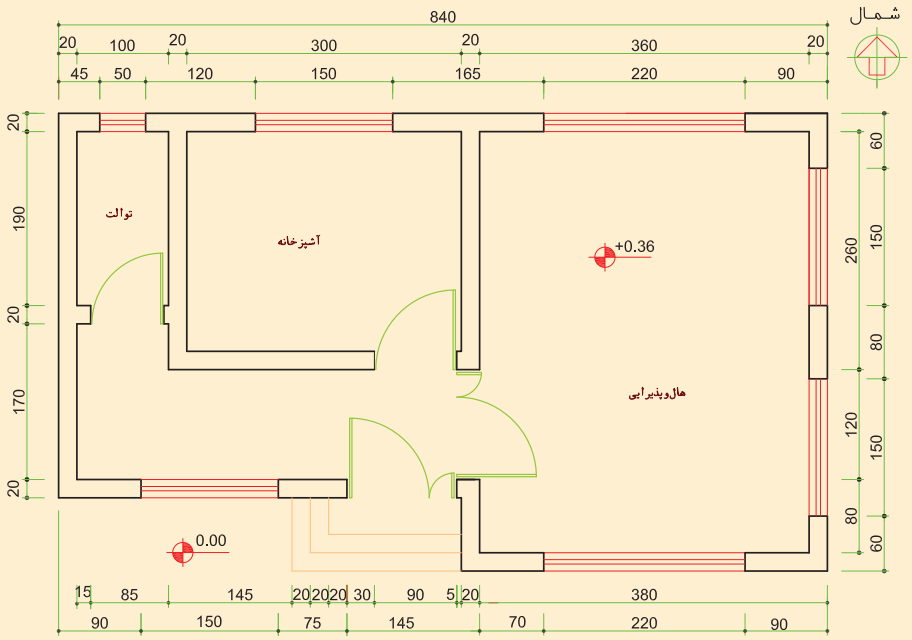
نکات ایمنی: در اجرای لوله‌کشی در محل خم‌ها دقت کنید لوله دو پهن نشود.

پس از نصب عایق پیرامونی و کف لوله‌کشی گرمایش از کف را روی پلان زیر اجرا نمایید.

دستور کار :

۱ لوله کشی هر زون را از کلکتور از مدار اول یا آخر شروع کرده و پس از طی مسیر رفت، لوله کشی مسیر برگشت را انجام دهید.

۲ در فواصل مناسب توسط بست لوله‌ها را در محل خود محکم نمایید.

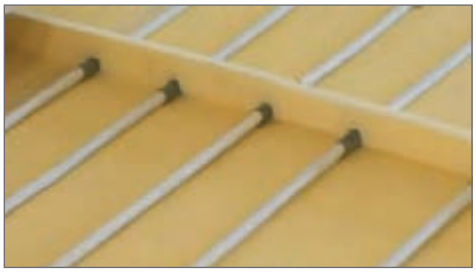


توجه

۱ برای صرفه جویی و دور ریز کمتر اندازه را از روی نقشه به درستی برداشت نمایید.
۲ حتماً از خم‌کن لوله و یا فنر خم کن به هنگام خم‌کاری لوله استفاده کنید.
۳ استفاده از اتصال بوشن در گرمایش کف ممنوع می‌باشد.

درز انبساط :

با توجه به انبساط بتن، به ازای هر ۴۰ متر مربع، باید ملات کف را ازهم جدا کنیم.این جدا نمودن توسط دیواره‌ای از جنس عایق کف انجام می‌شود (شکل سمت راست). در اثر انبساط بتن در محل قرارگیری درز انبساط احتمال وارد شدن صدمه به لوله وجود دارد لذا در محل درز انبساط غلاف گذاشته می‌شود.



درز انبساطی



نصب غلاف

کار کارگاهی

اجرای درز انبساط

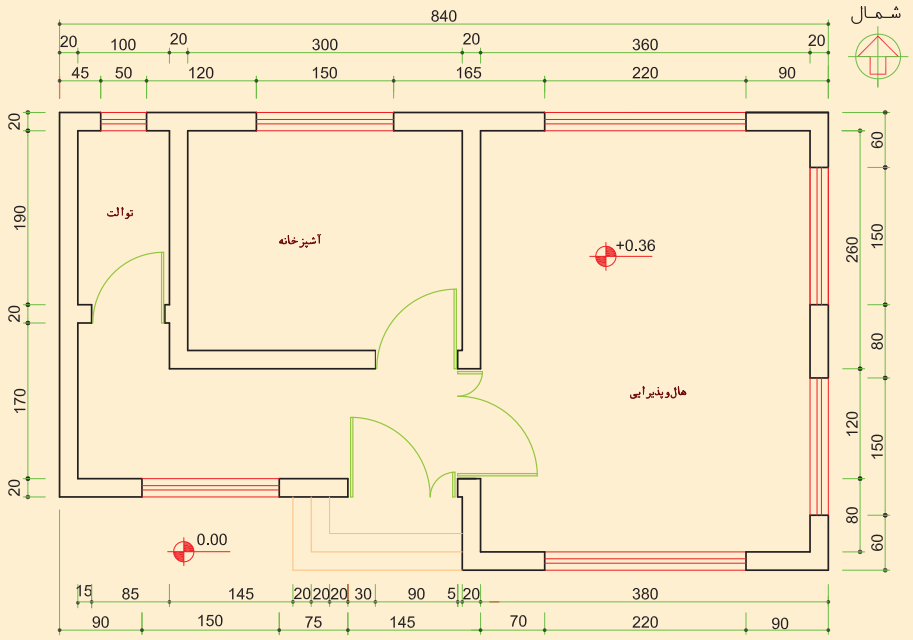
لوازم وتجهیزات مورد نیاز را درجدول زیر وارد نمایید.

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار	نام وسیله	تعداد

نکات ایمنی: در عبور و مرور دقت کنید پای شما روی لوله قرار نگیرد و باعث دو پهن شدن آن نشود.
در شکل صفحهٔ بعد درز انبساط را در حد فاصله هر زون اجرا نمایید همچنین درز انبساط را در هال و پذیرایی به گونه‌ای اجرا نمایید تا این فضا به دو قسمت مساوی تقسیم شود.

دستور کار :

۱ محل‌هایی که درز انبساط نصب خواهد شد را مشخص نمایید.
۲ غلاف‌های لوله را در محل قرار گیری درز انبساط قرار دهید.
۳ عایق جدا کننده را در محل درز انبساط قرار دهید.



اتصال لوله کشی به کلکتور

در این مرحله لوله‌های رفت و برگشت را به روش اتصالات کوپلی، یا پرسی به کلکتور متصل می‌کنیم. تعداد زیادی لوله در ورودی کلکتور در فاصله نزدیک به هم قرار دارند لذا به منظور جلوگیری از گرم شدن بی مورد این محل، لوله‌های ورودی به کلکتور را عایق می‌کنند.





بحث کلاسی

در تصویر زیر در شیوه اجرا چه ایرادی مشاهده می‌کنید؟

کار کارگاهی

اتصال لوله‌کشی به کلکتور

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار	نام وسیله	تعداد
مهره ماسوره پرسی $\frac{1}{2}\times 16$	۶ عدد	آچار فرانسه	۲ عدد
روان کننده	۱ قوطی	دستگاه پرس	۱عدد
عایق لوله	۸ متر	قیچی لوله پنج لایه	۱ عدد
		متر فلزی	۱ عدد
		سیم سیار	۱ عدد
		کالیبراتور	۱عدد

نکات ایمنی: هنگام کار، دستگاه پرس را با هر دو دست محکم بگیرید.

مدار لوله کشی گرمایش از کف ساختمان را به کلکتوری که قبلاً بر روی دیوار نصب نمودید متصل نمایید.

دستور کار :

۱ اضافه لوله‌های رفت و برگشت را با لوله بر ببرید.

۲ عایق کاری لوله‌های ورودی کلکتور را انجام دهید.

۳ توسط اتصال مناسب لوله‌ها را به کلکتور متصل نمایید.

نکات زیست محیطی

جمع آوری ضایعات لوله و دفع آن در بخش بازیافت.

نگرش

۱ دقت در بریدن لوله با توجه به نقشه

۲ محکم نمودن پیچ‌های قالب پرس

۳ به‌کارگیری فک دستگاه پرس متناسب با سایز لوله.

فیلم هنرجو

فیلم مراحل اجرای سیستم لوله کشی گرمایش از کف
اجرای گرمایش از کف

کار کارگاهی

تست شبکه لوله‌کشی

پس از اتصال لوله‌های کف خواب به کلکتور شبکه لوله را مطابق اصولی که قبلاً آموزش دیده‌اید تست نمایید.

دستور کار :

۱ دستگاه تست را به شبکه لوله کشی متصل نمایید.
۲ شیلنگ آب را به دستگاه متصل نمایید.
۳ فشار را تا حد تعیین شده افزایش دهید.
۴ مدار لوله کشی را از نظر عدم وجود نشتی کنترل نمایید.
۵ آب را تخلیه نمایید.



فیلم هنرجو

تست لوله کشی گرمایش از کف

ـ پوشش لوله‌ها :

پس از تست شبکه لوله‌کشی و اطمینان از عدم نشتی، به طور معمول بایستی حدود ۱ سانتی متر بر روی لوله ملات قرار داشته باشد. ملات مورد استفاده با عیار ۳۵۰ (۳۵۰ کیلوگرم سیمان در هر متر مکعب ملات) باشد. لازم به ذکر است که ماسه آن به صورت شسته و ریز باشد. قبل از پوشش لوله‌ها می‌بایستی در و پنجره فضاهایی که لوله‌کشی گرمایش از کف شده نصب گردد در غیر این‌صورت با ورود حجم زیاد هوای بیرون، انقباض سیمان به سرعت صورت می‌گیرد.

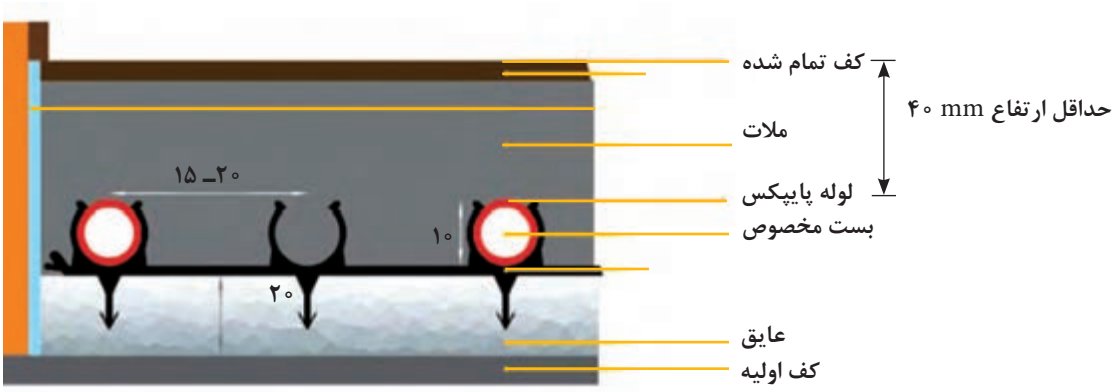


پوشش لوله با ملات

بهتر است پس از ملات ریزی نکات زیر رعایت شود :

- حداقل به مدت ۲ روز نباید دمای محیط از ۵ درجه سلسیوس کمتر شود.
- اجرای کف نهایی (سرامیک، سنگ، ...) حداقل سه روز پس از اتمام عملیات ملات‌ریزی صورت گیرد.
- برای استحکام بهتر ملات تا دو روز بر روی آن آب پاشیده شود.

شکل مقابل مقطع کف ساختمان پس از پوشش لوله‌ها را نشان می‌دهد.



مقطع کف ساختمان پس از اتمام لوله کشی از کف

بحث کلاسی

ضخامت کمتر و یا بیشتر ملات بر روی لوله چه عواقبی در بر خواهد داشت ؟

آب اندازی و راه اندازی سیستم

به منظور جلوگیری از وارد شدن شوک گرمایی بهتر است راه اندازی سیستم گرمایش از کف با دمای پایین (حدود ۳۰ درجه سلسیوس) صورت گرفته و به تدریج طی چند روز به دمای نهایی کار، سیستم افزایش یابد.

کار کارگاهی

آب اندازی و هواگیری

آب اندازی، هواگیری و راه اندازی سیستم لوله کشی را مطابق مراحل زیر انجام دهید.

دستور کار :

۱ شیرهای ورودی آب به پکیج را باز کنید.
۲ شیرهای انشعاب روی کلکتور رفت و برگشت را باز کنید.
۳ درصورت نصب شیرهواگیر دستی بر روی کلکتور، عمل هواگیری را انجام دهید.
۴ پکیج را روشن نمایید.

ارزشیابی شایستگی نصب سیستم گرمایش از کف

شرح کار:
ـ آماده‌سازی کف
ـ آماده‌سازی عایق
ـ اجرای لوله‌کشی
ـ آزمایش آب‌بندی
ـ پوشش نهایی

استاندارد عملکرد:
نصب سیستم گرمایش ازکف برابر نقشه به صورت آب‌بند
شاخص‌ها:
ـ آماده‌سازی کف به صورت تراز
ـ عایق‌کاری کف و پیرامون برابر دستورالعمل
ـ اجرای لوله‌کشی و اتصال آن به کلکتور برابر دستورالعمل
ـ آزمایش آب‌بندی تا فشار و زمان تعیین شده دستورکار
ـ پوشاندن روی لوله‌ها به صورت تراز
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:
شرایط:
کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲متر دارای تهویه کافی و کف سیمانی به ابعاد ۶ مترمربع برابر نقشه با نورکافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن
زمان: ۶ ساعت
ابزار و تجهیزات:
نقشه کار ـ جعبه کلکتور ـ کلکتور ـ ابزار لوله‌کشی لوله پنج لایه ـ رول بازکن ـ دستگاه منگنه بست خاردار ـ دریل و مته ـ پیچ گوشتی ـ میزکار خار ـ عایق اولیه و نهایی ـ سیمان ـ پیچ و رول پلاک ـ لوله پلیمری چند لایه

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده‌سازی کف (زیرسازی)	۱	
۲	نصب عایق کف	۲	
۳	اجرای لوله‌کشی	۲	
۴	تست لوله‌کشی	۲	
۵	پوشش نهایی	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱ـ کارآفرینی ـ انتخاب بنگاه کسب وکار ۲ـ به‌کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳ـ رعایت اصول ایمنی ۴ـ صرفه‌جویی و دقت در انجام کار و پرهیز از ضایعات ۵- جمع‌آوری ضایعات و دفع آن در محل مناسب	۲	
	میانگین نمرات		*

***حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.**

پودمان ۳

نصب و راه‌اندازی پکیج گرمایشی



واحد یادگیری ۴

نصب و راه‌اندازی پکیج گرمایشی

مقدمه

سرزمین ما دارای منابع سرشارگاز طبیعی می‌باشد. به‌کارگیری درست از این نعمت خدادادی و ساخت لوازم خانگی که مصرف گاز طبیعی و مایع دارند ما را در جهت شکوفایی اقتصاد کشورمان کمک می‌نماید. در دنیای امروز به علت محدود بودن منابع طبیعی و افزایش جمعیت صرفه‌جویی و استفاده بهینه از انرژی به عنوان یک اصل مطرح است. با توجه به‌اینکه منابع مواد نفتی رو به نقصان است متخصصین در کشورهای توسعه یافته تلاش می‌نمایند که وسایلی طراحی نمایند که در مصرف انرژی صرفه‌جویی کرده تا از این نعمت الهی بهره بیشتری گرفته شود.

استاندارد عملکرد

نصب و راه‌اندازی دستگاه پکیج گرمایشی برابر اصول فنی و توصیه‌های شرکت سازنده

پیش نیاز ویادآوری

ـ اصول آزمایش سیستم‌ها

انواع پکیج گرمایشی

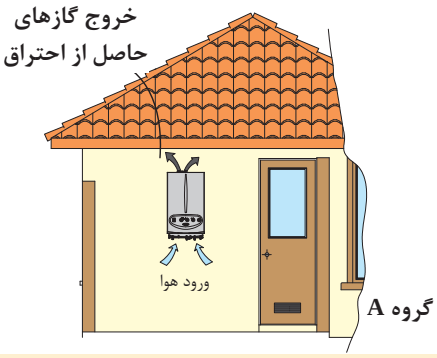
پکیج گرمایشی دستگاهی است که آب گرم مورد نیاز برای تأمین گرمایش محیط، به وسیله پخش کننده‌های گرمایی (رادیاتورها، فن‌کویل یا گرمایش ازکف) و آب گرم بهداشتی برای مصارف روزمره از قبیل شستشو، استحمام و غیره را فراهم می‌نماید.

گروه‌بندی وسایل گازسوز

وسایل گازسوز را می‌توان بر اساس دو عامل تأمین هوای احتراق و تخلیه دود دسته‌بندی نمود.

	▼A	▼B	▼C
هوای احتراق	از فضای نصب تأمین می‌شود	از فضای نصب تأمین می‌شود	از فضای نصب تأمین نمی‌شود
دودکش	ندارند	دارند	دارند

۱ **لوازم گازسوز گروه A:** این گروه از لوازم گازسوز، هوای لازم برای احتراق را از فضای نصب دستگاه تأمین می‌کنند و برای تخلیه گازهای ناشی از احتراق به دودکش نیاز ندارند.
هوای احتراق از محیط نصب ومحصولات احتراق نیز به محیط نصب تخلیه می‌شوند.



نکته

ظرفیت گرمایی این لوازم کمتر از۱۱/۷ کیلو وات می‌باشد.

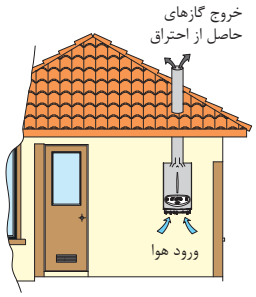
کار کلاسی

کدام‌یک از لوازم زیر نیاز به دودکش ندارند.

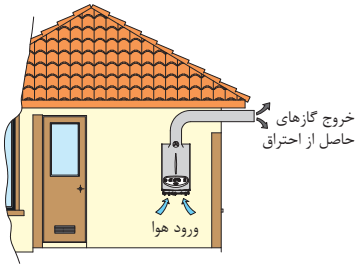





۲ لوازم گاز سوز گروه B: لوازم گازسوز گروه B به دو گروه B۱ و B۲ تقسیم می‌شوند که در هر دو گروه هوای احتراق از محل نصب تأمین می‌شود و هر دو گروه برای تخلیه گازهای ناشی از احتراق به تجهیزات خاصی نیاز دارند و تفاوت لوازم گازسوز B۱ و B۲ در نوع این تجهیزات می‌باشد.
لوازم گازسوز گروه B۱ مجهز به کلاهک تعدیل می‌باشند (مانند آب گرم‌کن زمینی) اما گروه B۲ نیازی به کلاهک تعدیل ندارند و می‌توانند از نوع فن‌دار باشند. (مانند آب گرم‌کن دیواری فن‌دار)

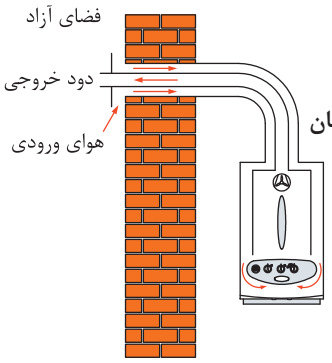


وسایل گازسوز گروه B_1



وسایل گازسوز فن دارگروه B_2

۳ لوازم گازسوز گروه C: این گروه از لوازم گازسوز هوای لازم برای احتراق را ازخارج فضای محل نصب دستگاه تأمین می‌نمایند وبرای تخلیه احتراق به تجهیزات ویژه‌ای نیاز دارند به این گروه، لوازم گازسوز با محفظه احتراق بسته یا (روم سیلد)گفته می‌شود علاوه‌بر اینکه گازهای ناشی از احتراق به‌صورت اجباری (توسط فن) به خارج از فضای نصب هدایت می‌شوند هوای مورد نیاز برای احتراق نیز از خارج از فضای نصب دستگاه، مکیده می‌شود. (مانند پکیج گرمایی دیواری محفظه احتراق بسته)



طبقه‌بندی لوازم گازسوز براساس استاندارد اروپا به شکل ـ ـ ـ X انجام می‌شود.
نشانه X یکی از حروف (A ،B ،C) است که در بالا توضیح داده شد و علامت‌های بعدی هر کدام مفهوم خاصی دارند که عدد اول بیانگر نوع تجهیزات دودکش، عدد دوم بیانگر فن‌دار بودن و نبودن و محل قرارگیری فن است و علامت سوم نشان‌دهنده نوع دودکش و سنسور است.

عدد دوم ▼	عدد اول ▼	طبقه‌بندی ▼
(۱) بدون فن	۰= بدون دودکش	لوازم گازسوز گروه (A) ▶
(۲) قرار داشتن فن بعد از مشعل		
(۳) قرار داشتن فن قبل از مشعل		
(۴) قرار داشتن فن بعد از کلاهک		

علامت سوم ▼	عدد دوم ▼	عدد اول ▼	طبقه‌بندی ▼
S = دارای سنسور دود	(۱) بدون فن	(۱) دارای کلاهک	لوازم گازسوز گروه (B) ◄
	(۲) قرار داشتن فن بعد از مشعل	(۲) فاقد کلاهک	
	(۳) قرار داشتن فن قبل از مشعل	(۳) دارای محفظه محصور شده	
	(۴) قرار داشتن فن بعد از کلاهک	(۵) دارای دودکش شرکتی	

علامت سوم ▼	عدد دوم ▼	عدد اول ▼	طبقه‌بندی ▼
X=دارای دودکش دوجداره	(۱) بدون فن	(۱) دو لوله‌ای افقی متصل به دیوار جانبی	لوازم گازسوز گروه (C) ►
*= دارای دودکش دو لوله‌ای	(۲) قرار داشتن فن بعد از مشعل	(۲) دو لوله‌ای متصل به یک سمت داکت‌مشترک	
		(۳) دو لوله‌ای عمودی به خارج	
S= دارای سنسور دود	(۳) قرار داشتن فن قبل از مشعل	(۴) هر لوله به یک طرف داکت	
		(۵) دو سمت مختلف و مجزا وصل می‌شود	
	(۴) قرار داشتن فن بعد از کلاهک	(۸) هوا از بیرون و دود به دودکش ساختمان	

مثال: (B 22 S) چه نوعی از نصب را نشان می‌دهد؟

پاسخ: وسیله گازسوز گروه B، دارای دودکش، تأمین هوای لازم برای احتراق از محل نصب دستگاه، فاقد کلاهک تعدیل، محل قرارگیری فن بعد از مشعل و مجهز به سنسور دود می‌باشد.

کار کلاسی

۱ ایمن‌ترین گروه لوازم گازسوز کدام گروه است. چرا؟

۲ هریک از لوازم گازسوز زیر جزء کدام طبقه‌بندی می‌باشد؟







پژوهش

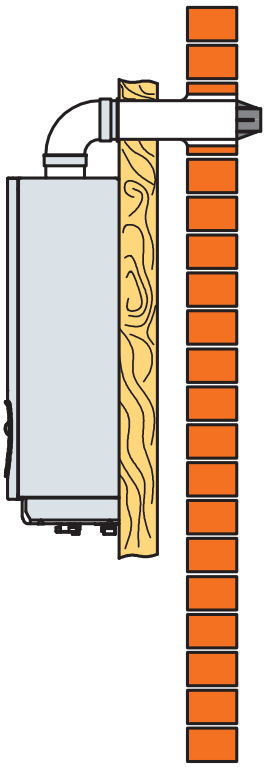
۱ استفاده از کدام وسایل گازسوز برای گرمایش ساختمان ممنوع وخطرناک است. چرا؟
۲ تحقیق نمایید در گروه لوازم گازسوز C به جز پکیج گرمایشی آیا وسایل گازسوز دیگری نیز وجود دارند؟

فکر کنید

اگر لوله مکش هوا در پکیج‌های دو لوله‌ای، تا بیرون ساختمان هدایت نشود و یا دودکش دو جداره پکیج فقط به صورت تک جداره اجرا شود و یا جدار خارجی آن در داخل ساختمان سوراخ شده یا توسط نصاب حذف گردد پکیج از لوازم گازسوز گروه C به کدام یک از گروه‌های A، B۱ ویا B۲ تبدیل می‌شود وچه خطراتی به دنبال دارد؟

تقسیم‌بندی پکیج‌های گرمایشی





پکیج گرمایشی از چند نقطه نظر تقسیم‌بندی می‌شوند:

از نظر خروج و تخلیه محصولات احتراق

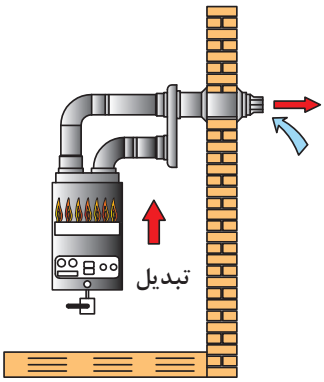
پکیج گرمایشی از نظر چگونگی خروج محصولات احتراق به دو دسته تقسیم می‌شوند.

الف) محفظه احتراق باز در این نوع پکیج خروج محصولات احتراق به صورت طبیعی صورت می‌گیرد و هوای لازم برای احتراق از محلی که دستگاه نصب است تأمین می‌شودکه باید دارای دودکش با حداقل قطر۱۵cm باشند. ولی بعضی از تولیدکنندگان نوع فن‌دار را نیز ارائه کرده‌اند.

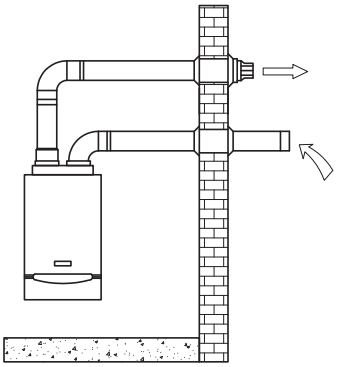
ب) محفظه احتراق بسته (فن‌دار) (ROOM SEALED) در پکیج‌های فن‌دار با محفظه احتراق بسته (روم سیلد) خروج محصولات احتراق و مکش هوای مورد نیاز برای احتراق به‌صورت اجباری و به وسیله فن انجام می‌شود. این نوع پکیج‌ها در دو نوع وجود دارند:

۱ **پکیج‌های تک لوله دوجداره:** جدار داخلی با قطر ۶۰mm وظیفه خروج محصولات احتراق را دارد و جدار خارجی با قطر ۱۰۰mm وظیفه تأمین هوای مورد نیاز احتراق را به عهده دارد.

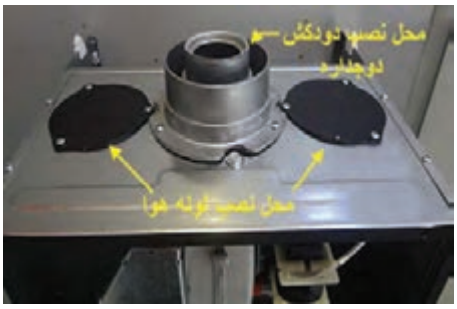
۲ پکیج دو لوله: لوله وسط وظیفه خروج محصولات احتراق را دارد و یکی از درپوش‌های چپ یا راست دستگاه وظیفه مکش هوای لازم برای احتراق را دارد.



پکیج دو لوله با تبدیل



پکیج دو لوله‌ای



محل نصب لوله هوا و دودکش

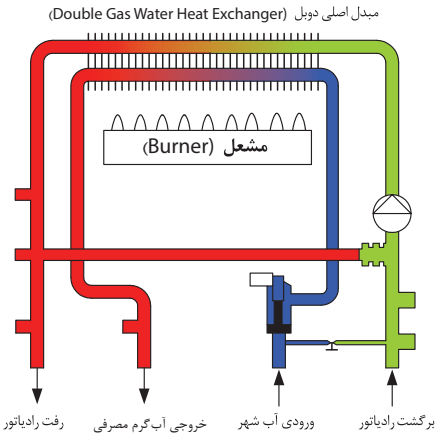
از نظر ظرفیت گرمایی: پکیج‌های گرمایشی گازی برای گرمایش فضاهای مختلف با توجه به متراژ و نوع کاربری ساختمان در ابعاد و ظرفیت‌های گرمایی مختلفی تولید می‌شوند که رایج‌ترین آنها (۲۴و۲۸) کیلووات است.

از نظر تأمین آب گرم مصرفی و تعداد مبدل: پکیج‌ها از نظر نوع تأمین آب گرم مصرفی و تعداد مبدل به سه دسته تقسیم می‌شوند.

الف)پکیج تک مبدل یا پکیج با مبدل دومنظوره (Bithermic): در این نوع پکیج آب گرم سیستم گرمایش و آب گرم مصرفی هر دو درون یک مبدل گرمایی توسط مشعل گرم می‌شوند.

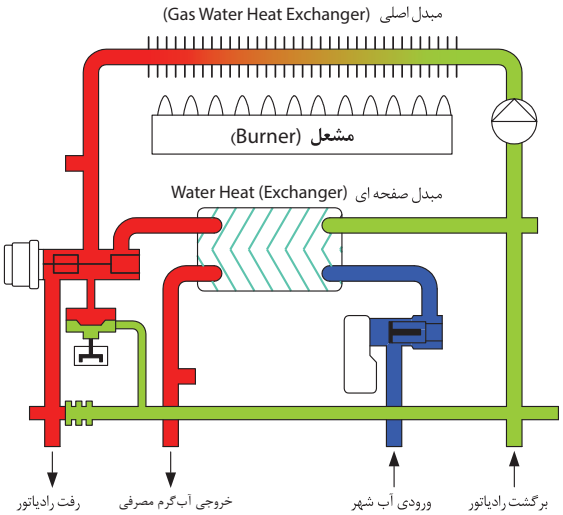




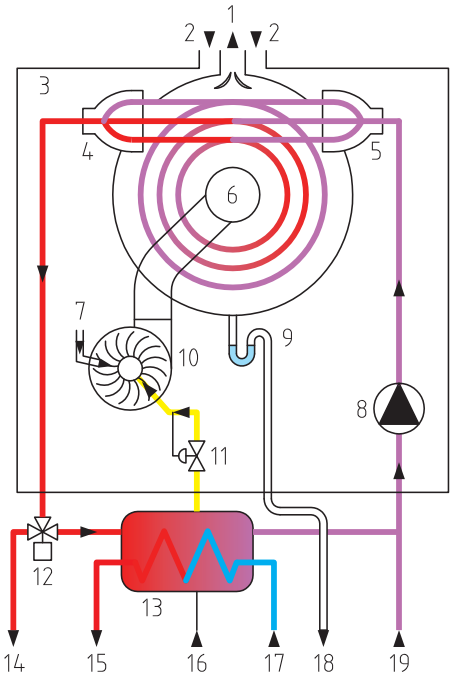


ب) پکیج دو مبدله (Monothermic): در این نوع پکیج از دو نوع مبدل استفاده می‌شود. یکی مبدل اصلی که آب سیستم گرمایشی در آن جریان دارد و یکی مبدل ثانویه که هم آب سیستم گرمایش و هم آب مصرفی بدون آنکه با هم مخلوط شوند در آن جریان دارد.





پ) پکیج سه مبدله یا پکیج چگالشی (condensing boiler): در این پکیج‌ها از انرژی دود حاصل از احتراق برای پیش گرمایش آب سرد ورودی به پکیج استفاده می‌شود که اصطلاحاً مبدل سوم نامیده می‌شود در این دستگاه‌ها دمای گازهای خروجی از دودکش بین ۳۰ تا ۷۰ درجه سلسیوس است. راندمان این پکیج‌ها بیش از ۹۰٪ است. پس از پایین آوردن دمای دود، بخار آب تبدیل به آب شده و از طریق لوله‌ای به فاضلاب هدایت می‌شود و از آنجایی که دما در دودکش پایین است می‌توان حتی از دودکش پلاستیکی استفاده کرد.





اتصال دودکش

محل مدولاسیون

کاندنسینگ ایزوترمیک

ترموستات حد ۱۱۵°C

لوله ورود هوا

مانیفولد گاز

ترموستات حد ۱۰۰°C

فلوسوئیچ برگشت مدار

محل اتصال NTC

پمپ



کنترل آنالوگ

از نظر سیستم کنترل:

ازنظر سیستم کنترل پکیج‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف) کنترل آنالوگ: تنظیمات دستگاه معمولاً توسط دو پیچ تنظیم انجام می‌گیرد که یکی از آنها برای تنظیم دمای مدار گرمایش و دیگری برای تنظیم دمای آب گرم مصرفی به کار می‌رود.

ب) کنترل الکترونیکی (دیجیتالی): این دستگاه‌ها دارای صفحه نمایش دیجیتالی با دکمه‌هایی برای تنظیم یا مشاهده اطلاعاتی مانند دمای آب گرم مصرفی، دمای آب سیستم گرمایشی، فشار سیستم، نشانگرهای تغییر فصل و تنظیمات گستردهٔ دیگری می‌باشد.



یک نمونه کنترل الکترونیکی

۱ افزایش دهنده دمای آب گرم مصرفی
۲ کاهش دهنده دمای آب گرم مصرفی
۳ روشن،خاموش/زمستانه، تابستانه
۴ ریست کلی دستگاه
۵ کاهش دهنده دمای آب‌گرم سیستم گرمایشی
۶ افزایش دمای آب‌گرم سیستم گرمایشی

پکیج‌های دیواری از نظر تولید آب‌گرم به دو دسته تقسیم می‌شوند:



پکیج دیواری مخزن‌دار

۱ مخزن‌دار
۲ بدون مخزن

در پکیج مخزن‌دار برخلاف پکیج‌های بدون مخزن، امکان تهیه آب گرم سیستم گرمایش ساختمان و سیستم آب گرم مصرفی به‌صورت هم زمان می‌باشد.

پژوهش

شکل زیر نمونه‌ای از نسل جدید از پکیج دیواری است که نحوه عملکرد آن شبیه به پکیج‌های گرمایشی دو مبدله است با این تفاوت که آب گرم سیستم گرمایش در موتورخانه تأمین می‌گردد و توسط پمپ سیرکولاسیون به هر واحد مجزا هدایت می‌شود. در مورد طرز کار، مزایا و معایب و مسیر لوله‌ها تحقیق نمایید و نتیجه پژوهش را به کلاس ارائه نمایید.



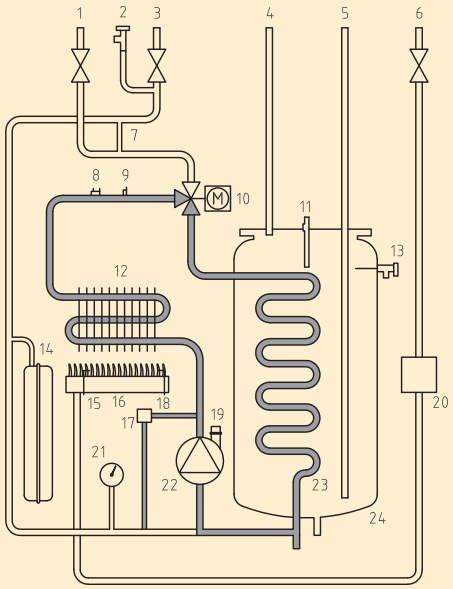
پکیج زمینی: این دستگاه نیز مانند پکیج‌های دیواری در انواع:
۱ـ مخزن‌دار ۲ـ بدون مخزن (با آب گرم فوری) ۳ـ فن‌دار (با دودکش دوجداره و دولوله‌ای) ۴ـ بدون فن ۵ـ گازسوز ۶ـ دوگانه‌سوز (گازی و گازوییلی) ۷ـ با مشعل اتمسفریک ۸ـ با مشعل دمنده‌دار ۹ـ چگالشی وجود دارد و برای ساختمان‌های با زیر بنای بالا استفاده می‌شود.



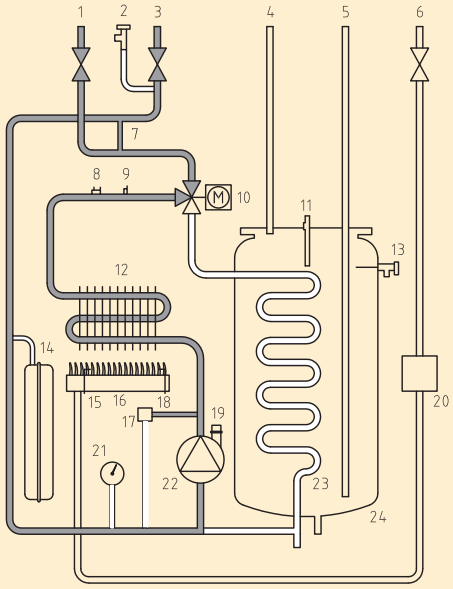
پکیج زمینی

کار کلاسی

شکل‌های زیر پکیج زمینی را در دو حالت گرمایش ساختمان وتأمین آب گرم مصرفی نشان می‌دهند.
نام اجزای روی شکل و ورودی وخروجی‌ها را مشخص نمایید:



پکیج زمینی در وضعیت تأمین آب گرم بهداشتی



پکیج زمینی در وضعیت گرمایش مرکزی

پژوهش

درموارد زیر پژوهش نموده و نتیجه را به صورت کنفرانس به کلاس ارائه نمایید:

۱ استفاده از پکیج وبخاری گازی را برای گرمایش یک ساختمان از جهات مختلف مانند مصرف گاز، مصرف برق، راندمان گرمایی، ایمنی، هزینه اولیه، راحتی نصب، جاگیری، زیبایی، سروصدا، آمار مرگ‌ومیر و ... مقایسه نمایید.

۲ استفاده از پکیج زمینی و پکیج دیواری را از جهات مختلف با هم مقایسه نمایید.

۳ استفاده از پکیج مخزن‌دار و بدون مخزن و استفاده از پکیج تک مبدله با پکیج دو مبدله را از جهات مختلف با هم مقایسه نمایید.

اقدامات قبل از نصب پکیج گرمایشی گازی:

۱ قبل از نصب پکیج باید مطمئن شویم پکیج برای آن محل از نظر موارد زیر مناسب است:

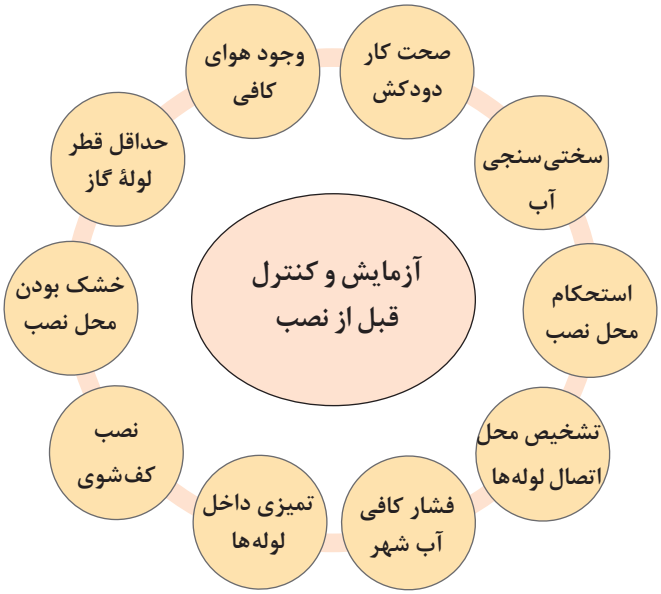
- از نظر نوع دودکش: محفظه احتراق باز یا بسته
- توانایی گرم کردن ساختمان: تناسب ظرفیت با بار گرمایی ساختمان
- توانایی تأمین آب گرم مصرفی: تناسب ظرفیت با تعداد افراد.
- فضای مورد نیاز نصب

۲ قبل از نصب دستگاه باید موارد زیر در ساختمان کامل باشد:

- مدار لوله‌کشی رادیاتورها و نصب کامل رادیاتورها و باز بودن مسیرها
- مدار لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی و نصب تمام شیرآلات بهداشتی

ـ لوله‌کشی گاز و وجود گاز در لوله‌ها
ـ سیم‌کشی ساختمان و نصب پریز ارت‌دار (پریز شوکو) به همراه محافظ برق
ـ زیرسازی کامل.

۳ قبل از نصب پکیج موارد زیر بایدآزمایش و کنترل گردد:



نکته

محل نصب پکیج باید دارای شرایط زیر باشد:
۱ حداقل فاصله از کابینت و دیوارهای مجاور ۱۵cm و از دیوار مقابل یک متر باشد.
۲ محل نصب باید تراز و بدون رطوبت باشد.
۳ عدم نصب پکیج در بالای وسایل گرمازا مانند اجاق گاز
۴ حداقل فاصله از زیر پکیج تا کف تمام شده ۱۲۰ cm و از کلاهک تعدیل دستگاه تا دریچه دودکش ۳۰ cm باشد.
۵ محل نصب باید نزدیک به دودکش باشد.

کار کلاسی

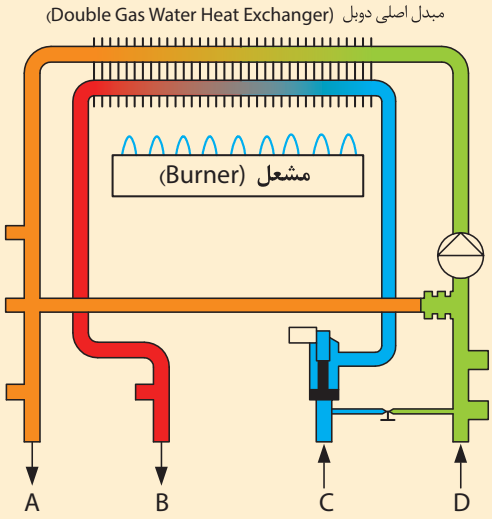
۱ اگر فاصله از زیر پکیج تا کف تمام شده کمتر از ۱۲۰ cm باشد چه مشکلاتی پیش می‌آید؟
۲ اگر فاصله عمودی کلاهک تعدیل پکیج از دریچه دودکش کمتر از ۳۰ cm باشد و یا مستقیماً کلاهک تعدیل در داخل دریچه دودکش قرار گیرد چه مشکلاتی پیش می‌آید؟
۳ اگر پکیج بالای اجاق گاز نصب شود چه مشکلاتی پیش می‌آید؟
۴ اگر مشتری از نصب دودکش توسط سرویس کار جلوگیری کند و کتباً متعهد شود که خودش این کار را انجام می‌دهد در صورت بروز حادثه از دید محاکم قضایی چه کسی مقصر حادثه شناخته می‌شود؟
۵ آیا نصب پکیج بالای ظرف شویی، روشویی و ماشین لباس‌شویی مجاز است؟ چرا؟

پژوهش

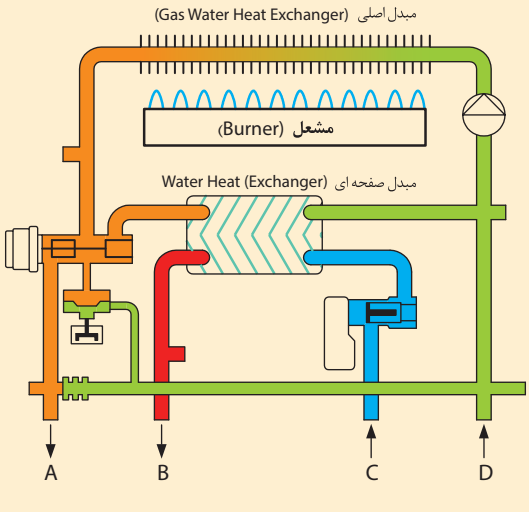
در رابطه با هریک از موارد زیر پژوهش نموده و نتایج آن را به کلاس ارائه نمایید.
۱ روش تشخیص اتصال لوله رفت و برگشت رادیاتورها درلوله کشی‌های توکار
۲ بهترین محل‌های نصب پکیج به همراه دلایل آن
۳ محل‌هایی که نصب پکیج ممنوع است به همراه دلایل آن
۴ حداکثر فاصله طولی از پکیج تا دورترین رادیاتور و مصرف کنندهٔ آب گرم مصرفی

فکر کنید

در شکل زیر هریک از محل‌های D, C, B و A به چه مسیر لوله‌کشی باید متصل شود؟
چنانچه لوله‌ها جابه‌جا بسته شوند چه مشکلات احتمالی پیش خواهد آمد؟



مدار پکیج گرمایی یک مبدل



مدار پکیج گرمایی دو مبدل

نکته

نصب وسایل گازسوز پرمصرف مانند پکیج و آب گرم‌کن فوری در واحدهای مسکونی یاغیرمسکونی که مساحت آنها کمتر از $60m^2$ می‌باشد و ساختمان‌های عمومی و خاص ممنوع است مگر آنکه هوای مورد نیاز برای احتراق دستگاه مستقیماً از هوای خارج ساختمان(هوای آزاد) تأمین شود.



تأمین هوا از خارج

۴ قبل از نصب پکیج باید موارد کاربرد آن مشخص گردد:

ـ در گرمایش از کف بهتر است از پکیج‌های کندانسینگ (پکیج‌های چگالشی) استفاده گردد.

ـ درصورت استفاده از فن‌کویل، ایرواشر یا داکت اسپلیت برای گرمایش بهتر است از پکیج‌های مخزن‌دار استفاده شود.

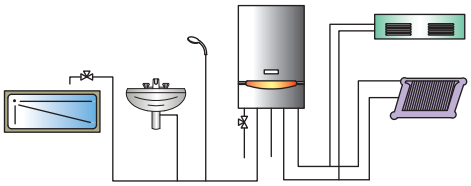
ـ برای بیش از یک حمام بهتر است از پکیج‌های مخزن‌دار با توان گرمایی بالاتر استفاده شود.

ـ برای ساختمان‌ها با زیربنای بالا از پکیج‌های زمینی استفاده شود.

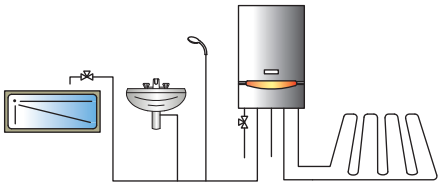
کار کلاسی

برای هریک از موارد بیان شده در بالا چه دلیل یا دلایلی می‌توانید بیان کنید.

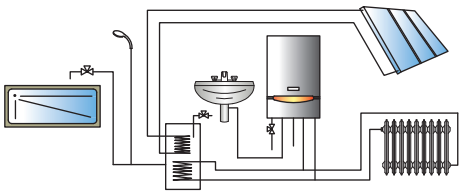
کاربردهای پکیج گرمایشی



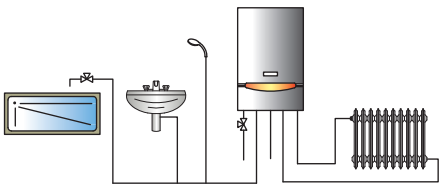
اتصال به فن‌کویل و هواساز



استفاده در گرمایش از کف



اتصال به آب‌گرم‌کن خورشیدی



اتصال به رادیاتور خانگی

پرسش کلاسی

نمونه‌ای از وسایل کمکی و لازم برای نصب پکیج در جدول زیر آورده شده است باتوجه به تصاویر، شماره هریک را زیر آن بنویسید.


.....


.....


.....


.....


.....


.....


.....


.....


.....


.....


.....


.....

۱	شیلنگ روکش استیل $\frac{۳}{۴}$ اینچ ۵۰ سانتی‌متری
۲	شیلنگ روکش استیل $\frac{۱}{۲}$ اینچ ۵۰ سانتی‌متری
۳	شیر ربع گرد پروانه‌ای پکیجی $\frac{۳}{۴}$ اینچ
۴	شیر ربع گرد پروانه‌ای پکیجی $\frac{۱}{۲}$ اینچ
۵	فیلتر آب پلی فسفات
۶	فیلتر آب مغناطیسی
۷	محافظ ولتاژ دیجیتال پکیج

۸	فیلتر آلومینیومی گاز $\frac{۳}{۴}$ اینچ
۹	شیلنگ گاز ۷۰ سانتی پرس شده $\frac{۳}{۴}$ اینچ
۱۰	شیلنگ گاز ۷۰ سانتی‌متری
۱۱	سر شیلنگی و بست شیلنگ گاز
۱۲	صافی برنجی آب $\frac{۳}{۴}$ اینچ
۱۳	صافی برنجی آب $\frac{۱}{۲}$ اینچ
۱۴	شیر گاز

آزمایش‌های قبل از نصب مداردود پکیج گرمایشی: قبل از نصب پکیج باید آزمایشات زیر بر روی دودکش انجام شود تا از درستی کار دودکش از نظر مسدود نبودن وکشش مناسب دود اطمینان خاطر حاصل شود:



تحقیق

در رابطه با نصب دودکش لوازم گازسوز در مقررات ملی ساختمان مبحث هفده و چهارده چه نکاتی بیان گردیده است.

کار کلاسی

در مورد اشکالات مدار دود در هر شکل بحث کرده و نتیجه را به هنرآموز مربوطه وکلاس ارائه نمایید.



کار کارگاهی

آزمایش باز بودن مسیر دود با شعله

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
روزنامه یا کارتن	به مقدار لازم	دودکش عمودی نصب شده با قطر ۱۵ میلی‌متر	یک مدار
کبریت	یک قوطی		

نکات ایمنی:

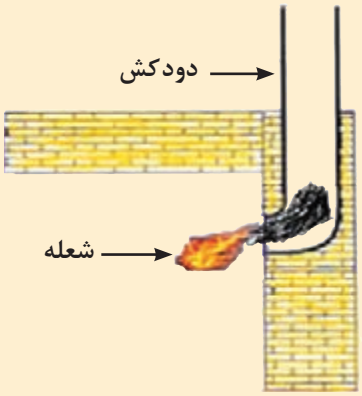
ـ به هنگام تست دقت کنید که محصولات گازی و قابل احتراق در محیط قرار نداشته باشد.

ـ از دستکش در هنگام تست استفاده نمایید.

باتوجه به دستور کار آزمایش باز بودن مسیر دودکش را انجام دهید.

دستور کار:

یک تکه روزنامه را آتش زده و در فاصله ۵ سانتی‌متری دهانه دودکش در داخل کارگاه نگه دارید، در این حالت باید تغییر جهت دود و شعله به سمت دودکش مشاهده شود اگر با گرفتن شعله جلوی دودکش، شعله به طرف مخالف دودکش هدایت می‌شود و یا هیچ تغییری روی دود وشعله مشاهده نشد، دودکش اشکال دارد و اتصال دستگاه گازسوز به آن فاجعه بار است.





نکته

۱ درصورتی که شعله ثابت باشد نشانه مسدود بودن دودکش است،درصورت بازبودن مسیر شعله به سمت دودکش کشیده می‌شود.

۲ هنگام تست دودکش بهتر است در ورودی آپارتمان بسته باشد.

کار کارگاهی

آزمایش باز بودن مسیر دود با وزنه

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
دودکش عمودی نصب شده با قطر ۱۵۰ میلی‌متر	یک مدار	وزنه	یک عدد
طناب	به اندازه لازم		
دستکش کار	به تعداد هنرجو		

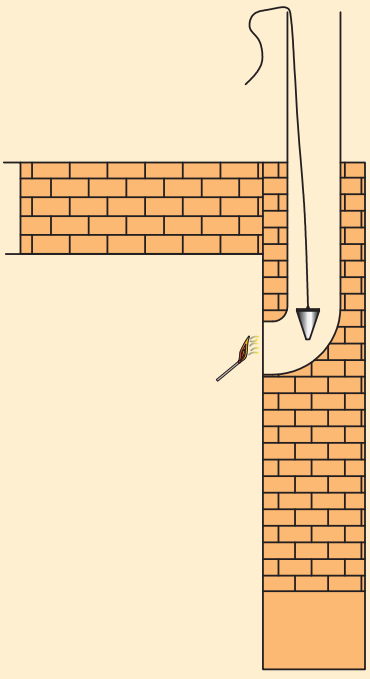
باتوجه به دستورکار آزمایش باز بودن مسیر دودکش را انجام دهید.

دستور کار:

وزنه‌ای را به یک طناب متصل نمایید و از بالای دودکش بر روی پشت بام داخل دودکش بفرستید، وزنه باید بدون برخورد به مانعی تا پایین‌ترین قسمت دودکش عبور نماید.







نکته

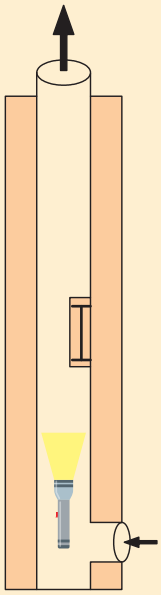
بهتر است در پایین‌ترین قسمت دودکش از یک ضربه‌گیر (اسفنج) استفاده نمایید.

کار کارگاهی

آزمایش باز بودن مسیردودکش با نور

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
دودکش عمودی نصب شده با قطر ۱۵۰ میلی‌متر	یک مدار	چراغ قوه	یک عدد

باتوجه به دستورکار آزمایش بازبودن مسیر دودکش را انجام دهید.

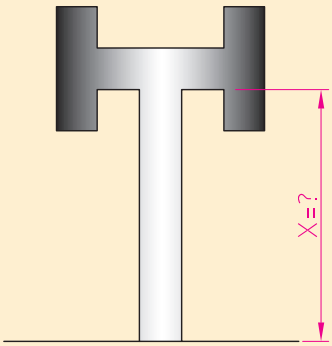


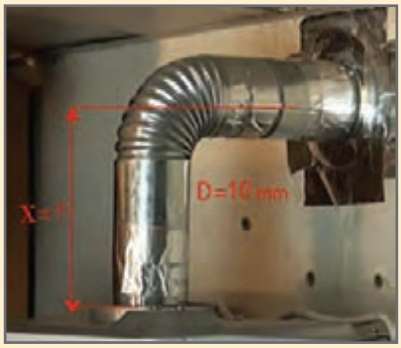
دستورکار:

به وسیله تاباندن نور یک چراغ سیار و یا چراغ قوه از داخل دهنه دودکش در محل نصب دستگاه به طرف بالا و رؤیت آن حداقل به وسیله شخص ثالث از پشت بام از مسدود نبودن دودکش مطمئن شوید.

کار کلاسی

حداقل اندازه X درشکل‌های نشان داده شده چند سانتی‌متر باید باشد؟





آزمایش قبل از نصب مدار آب پکیج گرمایشی

قبل از نصب مدار آب پکیج گرمایشی باید کنترل‌ها و آزمایش‌های زیر انجام شود:



بحث کلاسی

به نظرشما هریک از موارد بالا چگونه می‌تواند مورد کنترل یا آزمایش قرارگیرد.

کار کارگاهی

تشخیص مدار رفت و برگشت در مدار گرمایش

باتوجه به دستورکار زیر مدار رفت و برگشت سیستم گرمایش یک دستگاه پکیج‌گرمایشی را مشخص کنید.

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
سیستم لوله‌کشی رفت‌و برگشت رادیاتور اجرا شده	یک سیستم	آچار فرانسه	۱عدد
سیستم لوله‌کشی آب سرد و گرم اجرا شده	یک سیستم	شیلنگ مخصوص پکیج $\frac{۳}{۴}$ اینچ	۱عدد
دستکش کار	به تعداد هنرجویان		
تبدیل $\frac{۳}{۴}$ به ۱ اینچ	۱عدد		

دستورکار:

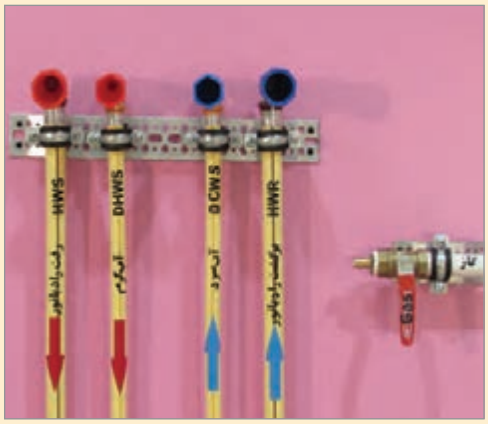
۱ چهارمحل اتصال در زیر پکیج وجود دارد دو اتصال باقطر کمتر $\frac{۱}{۲}$ اینچ که مربوط به آب شهر وآب گرم مصرفی می‌باشند و دو اتصال با قطر بیشتر $\frac{۳}{۴}$ اینچ که مربوط به سیستم گرمایش هستند.

۲ درپوش‌های روی مدار گرمایش را باز کنید.

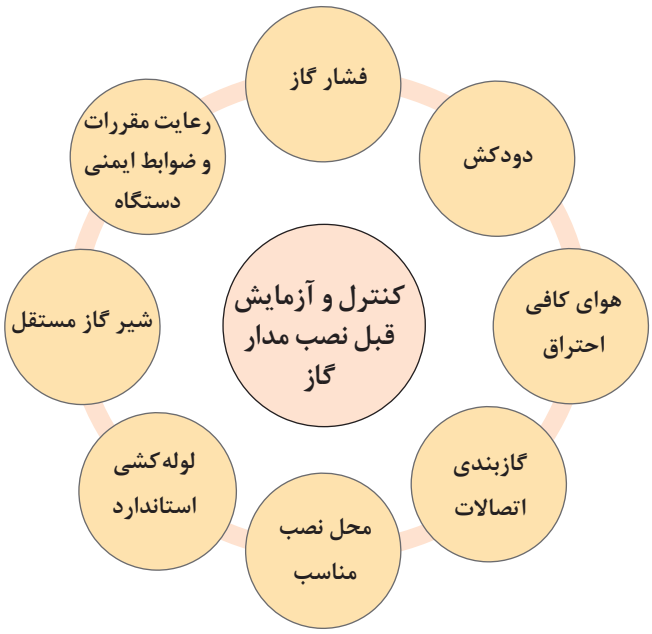
۳ روی یکی از اتصالات $\frac{۳}{۴}$ اینچ رفت و یا برگشت، شیلنگ پکیج را ببندید.

۴ داخل شیلنگ فوت کنید در صورتی که آب یا هوا از لوله بالایی رادیاتورها خارج شود مدار مربوط به رفت گرمایش می‌باشد واتصال بزرگ دیگر مربوط به برگشت می‌باشد.





آزمایش قبل از نصب مدار گاز پکیج گرمایشی گازی



نکته

فشارگاز ورودی به دستگاه پکیج با گاز شهری ۲۰ـ۱۷و با گاز کپسول (مایع) ۳۰ـ۲۷ میلی‌بار باید باشد.

بحث کلاسی

می‌خواهیم یک دستگاه پکیج گرمایشی را جایگزین یک دستگاه آب گرم‌کن زمینی و یا آب‌گرم‌کن دیواری نماییم به نظرشما برای هر کدام از آنها به کدام یک از موارد زیر باید توجه شود؟

۱ـ تعویض لوله‌کشی آب مصرفی
۲ـ تعویض لوله‌کشی گاز
۳ـ لوله کشی سیستم گرمایشی
۴ـ تعویض مدار دود

کار کارگاهی

آزمایش قبل از نصب مدار گاز پکیج گرمایی گازی

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
شیلنگ مخصوص گاز	به مقدار لازم	پکیج گرمایشی دیواری	یک دستگاه
بست مخصوص شیلنگ	به تعداد لازم	فشارسنج ۴۰mbar آنالوگ یا دیجیتالی دارای شیلنگ	یک عدد
مدار لوله‌کشی گاز شهری	یک مدار	کپسول گاز مایع	یک عدد
		رگلاتور گاز مایع با قابلیت تنظیم فشار	یک عدد
		پیچ‌گوشتی دوسو وچهارسو	یک عدد

نکات ایمنی:

۱ دستگاه را از نظر نشت گاز تست نمایید. درصورت نشت، گاز به صورت عمده وارد محیط اطراف شده و خطر آتش‌سوزی و انفجار را برای مصرف‌کننده در بر دارد که مسئولیت آن بر عهده نصاب دستگاه می‌باشد.

۲ ارت دستگاه را به لوله گاز متصل نکنید.

۳ کارگاه الزاماً باید دارای کپسول آتش‌نشانی مناسب باشد.

دستور کار:

برای بررسی فشار گاز ورودی و خروجی به شیر برقی گاز، مراحل زیر را انجام دهید:

برای اندازه‌گیری فشار ورودی، پیچ شماره (۱) را شل و لوله فشارسنج را به مدخل فشار متصل نمایید. پکیج را در حداکثر توان روشن کنید شیر آب گرم مصرفی را باز کنید وفشار اندازه‌گیری شده را با فشار مجاز مقایسه نمایید. فشار گاز شهری باید ۱۷۶ میلی‌متر ستون آب (۱۷/۸ میلی بار یا $\frac{۱}{۴}$ پی‌اس‌آی) و

نکات ایمنی

فشار سیلندر ۲۸ سانتی‌متر ستون آب (۲۷ میلی بار) باشد.
حداقل و حداکثر فشاری که شیر گاز با آن کار می‌کند برابراست با: Max=۲۵mbarوMin=۱۵mbar







پژوهش

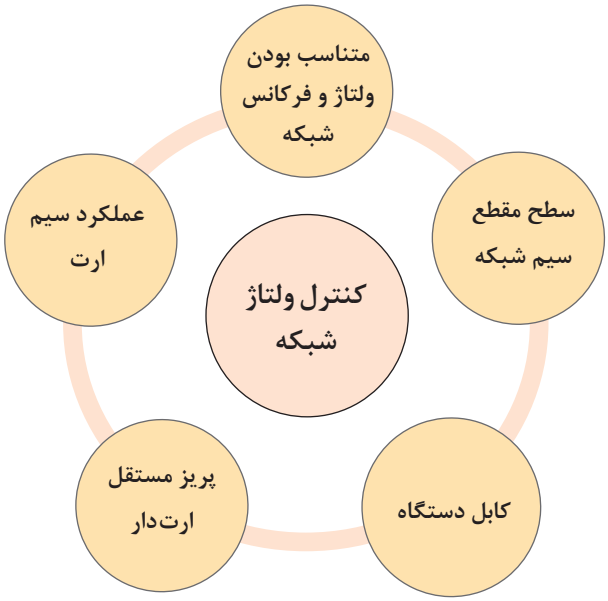
۱ در مورد حوادثی که بر اثر نشت گاز به دلایل مختلف از دستگاه گاز سوز در محله شما اتفاق افتاده تحقیق نموده و نتیجه را به کارگاه ارائه نمایید (می‌توانید به آتش‌نشانی محل مراجعه کرده و از مأمورین محترم آتش‌نشانی در این زمینه مشورت بگیرید).
۲ حداقل قطر لوله گاز برای پکیج‌های گرمایشی دیواری و زمینی چند اینچ است؟

بحث کلاسی

۱ به‌طور معمول ارتفاع شیر گاز پکیج ۱۲۰ cm از کف تمام شده است، چرا این ارتفاع مناسب است؟
۲ چنانچه نازل گاز شهری و مایع را جابه‌جا ببندیم چه مشکلاتی ممکن است پیش بیاید؟
۳ درصورتی که شیرگاز پکیج ربع گرد نباشد (شیر فلکه‌ای باشد) چه مشکلاتی پیش می‌آید؟
۴ اگر از یک شیر مشترک برای دو یا چند وسیله گازسوز استفاده شود چه اتفاقاتی ممکن است رخ دهد؟

کنترل ولتاژ شبکه برق

برای کنترل ولتاژ شبکه باید هریک از موارد زیر را کنترل و بررسی نماییم.



بحث کلاسی

۱ باتوجه به‌اینکه کابل دستگاه از نوع سه رشته‌ای می‌باشد هر یک از سیم‌ها مربوط به چه چیز می‌باشد؟
۲ چرا باید از پریزهای ارت‌دار برای وسایل برقی استفاده کنیم؟
۳ اگرسطح مقطع سیم کمتر از مقدار مجاز باشد چه مشکلی به‌وجود می‌آید؟
۴ اگر پریز دورتر ازمحل نصب پکیج باشد چه مشکلی به‌وجود می‌آید؟

نکته

ـ از آنجایی که پکیج‌ها فاقد مکانیزم محافظتی در برابر رعد و برق می‌باشند از یک فیوز سریع عمل کننده ۲ آمپر در مسیر برق آن استفاده شود.

ـ برای حفاظت از قسمت‌های الکترونیکی دستگاه پکیج و حفاظت برد الکترونیک در برابر نوسانات برق باید از یک محافظ برق مخصوص پکیج استفاده شود که در دو نوع آنالوگ و دیجیتال وجود دارد.



محافظ دستگاه

بحث کلاسی

کاربرد مولتی متر

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
باتری ۱/۵ و ۳ ولت	یک عدد	مولتی متر دیجیتالی دارای قابلیت اندازه‌گیری ولتاژ، آمپر، فرکانس، مقاومت، اتصال کوتاه، دما، ظرفیت خازن و ...	یک دستگاه
دستکش ایمنی	به تعداد هنرجو	خازن با ظرفیت ۵ میکروفاراد	یک عدد
		فازمتر	یک عدد

نکات ایمنی:

۱ هیچ گاه با دست خیس و پای برهنه به لوازم برقی دست نزنید.

۲ عبورجریان از اندام‌های حساس و حیاتی مانند مغز، قلب و ریه مرگبار است و بیشتر برق‌گرفتگی‌ها از دست به کف پا اتفاق می‌افتد.

۳ قبل از اقدام به تعمیر دستگاه کابل آن را از پریز برق جدا کنید.

۴ هنگام کار با وسایل برقی قطعه‌های تخته خشک یا صفحه لاستیکی ضخیم در زیر پا قرار دهید.

۵ در صورت آتش‌سوزی وسایل الکتریکی قبل از شروع اطفای حریق، جریان برق را از فیوز اصلی ساختمان قطع کنید.

۶ استفاده از وسایل برقی فاقد دو شاخه ارت دار، بسیار خطرناک و حادثه ساز است.

۷ از یک پریز برای روشن کردن هم زمان چند وسیلهٔ برقی استفاده نکنید.

به کمک هم گروهی‌های خود هریک از کارهای زیر را انجام و نتیجه را به کلاس ارائه دهید.

دستور کار:

الف) تمام توضیحات فیلم را روی دستگاه مولتی متر شرح دهید.

ب) ولتاژ برق شهر را اندازه‌گیری نمایید.

پ) ولتاژ یک باتری ۱/۵ یا ۳ و یا ۱۲ولت (برق مستقیم) را اندازه‌گیری نمایید.

ت) شدت جریان و مقاومت یک لامپ یا وسیله برقی دیگر را اندازه‌گیری نمایید (هنگام اندازه‌گیری مقاومت مدار برق باید قطع باشد).

ث) فرکانس برق شهر را اندازه‌گیری نمایید.

ج) ظرفیت یک خازن را اندازه‌گیری نمایید.



بحث کلاسی

با هم گروه‌های خود در موارد زیر گفت‌وگو نمایید و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:
الف) برای آزمایش صحت کارکرد سیم اتصال زمین چه باید کرد؟
ب) چرا زمانی که یک دستگاه به ارت متصل باشد باعث برق گرفتگی شخصی که آن را لمس می‌کند نمی‌شود؟
پ) هنگام استفاده از مولتی‌متر چه نکات ایمنی برای محافظت افراد و مولتی‌متر باید رعایت شوند؟
ت) هنگامی‌که شخصی دچار برق گرفتگی می‌شود چه اقداماتی باید انجام گیرد؟

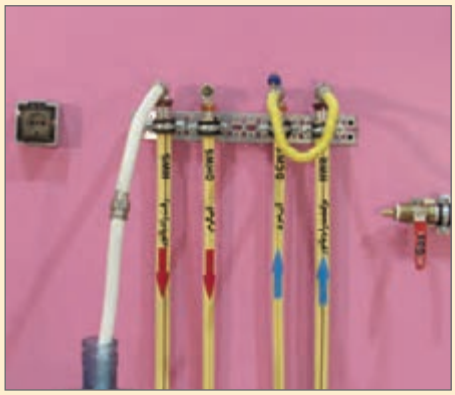
کار کارگاهی

شست‌وشوی مدار لوله‌کشی

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/ تعداد	نام وسیله	مقدار/ تعداد
مغزی $\frac{1''}{2} \times \frac{3''}{4}$	به تعداد لازم	شیلنگ پکیج $\frac{1''}{2}$	۲ عدد
سیستم لوله‌کشی رفت و برگشت رادیاتور اجرا شده	یک سیستم	شیلنگ پکیج $\frac{3''}{4}$	۲ عدد
دستکش کار	یک دست	آچار فرانسه	۲ عدد
		ست کامل آچار تخت	یک سری
		آچار لوله‌گیر دو دسته	یک عدد

نکته

شست‌وشوی یک سیستم لوله‌کشی آماده را برابر دستور کار زیر انجام دهید:
لوله‌های مدار گرمایش را با آب و مدار آب مصرفی را با محلول کلر با غلظت ۲۰۰ ppm به مدت ۳ ساعت ضد عفونی نمایید.



۱ شیلنگ را بر روی شیر فلکه آب شهر ببندید.
۲ بر روی لوله برگشت رادیاتورها مغزی $\frac{1''}{2} \times \frac{3''}{4}$ ببندید.
۳ طرف دیگر شیلنگ را به برگشت رادیاتورها پل بزنید.
۴ شیلنگ را بر روی لوله رفت رادیاتورها ببندید.
۵ سر آزاد شیلنگ را داخل ظرفی قرار داده و شیر فلکه آب شهر را باز کنید تا مسیر لوله‌ها شست‌وشو داده شده و داخل ظرف بریزد می‌توانید به جای شیلنگ پکیج یک سر شیلنگی ببندید و توسط یک شیلنگ آب حاصل از شست‌وشو را به بیرون ساختمان هدایت نمایید.

نکته

چنانچه پکیج نو را بخواهیم جایگزین نماییم، قبل از نصب پکیج نو باید سیستم کاملاً تمیز شده و هرگونه پس مانده و رسوبات از آن پاک شود.

روش ضدعفونی لوله‌های آب گرم و آب سرد مصرفی قبل از اتصال به پکیج:

به علت آلودگی‌های احتمالی ناشی از محیط کارگاه ساختمانی و ابزارآلات، لازم است برای رفع آلودگی‌های ناشی از اجرا پس از تست و قبل از بهره‌برداری عملیات ضدعفونی انجام گیرد.

الف) لوله‌ها به روشی که شرح داده شد شست‌وشوی داده می‌شوند.

ب) مدار لوله‌کشی باید بامحلول کلر ۵۰ میلی‌گرم در لیتر (۵۰ PPM) پر شود و همه شیرها و دهانه‌های باز به مدت ۲۴ساعت بسته شوند (می‌توان مدت ضدعفونی را ۳ ساعت وغلظت محلول کلر را ۲۰۰ میلی‌گرم درلیتر (۲۰۰ PPM) تغییرداد).

پ) باید لوله‌ها را از محلول کلر خالی کرد و با آب آشامیدنی دوباره شست‌وشوی داد تا زمانی که آب خروجی از دهانه‌های باز بدون کلر باشد.

ت) نمونه آب برای آزمایش میکروب‌شناسی برداشته شود. اگر نتیجه آزمایش نشان دهد هنوز در لوله‌ها و یا دیگر اجزای لوله‌کشی آلودگی باقی است باید با تأیید مقام مسئول امور ساختمان عمل ضدعفونی به ترتیب بالا تکرار شود.

مثال:

فرض کنید طول لوله کشی، ۵ متر و قطر داخلی آن ۲۰ متر باشد مقدار کلر موردنیاز برای سه ساعت آزمایش را به دست آورید:

$$V=\frac{\pi}{۴}D^{۲}\times L=\frac{۳}{۴}\times(۲۰\times ۱۰^{-۳})^{۲}\times ۵۰=۰/۰۱۵m^{۳}\times ۱۰۰۰=۱۵lit$$

$$m=۱۵\times ۲۰۰=۳۰۰۰mg=۳gr$$

کار کارگاهی

ضدعفونی مدار لوله‌کشی

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/ تعداد	نام وسیله	مقدار/ تعداد
کلر جامد	به میزان لازم	دستگاه کلرزن (کلریناتور)	یک دستگاه برای هر کارگاه
ماسک تنفسی	به تعداد هنرجو	کیت کلرسنج OTO	یک عدد
دستکش ایمنی	به تعداد هنرجو	کیت کلرسنجی DPD	یک عدد
دستورالعمل استفاده از کیت‌های کلرسنج	یک عدد از هر کدام		

نکات ایمنی: به میزان تأثیر گاز کلر و مقدار آن توجه کنید و از ماسک تنفسی استفاده کنید.

دستور کار:

۱ مخزن همزن را تا بیست سانتی‌متری دهانه، از آب پر نمایید.

۲ به مقدار لازم پودر کلر را در داخل آن بریزید.

۳ همزن را روشن کرده اجازه دهید ۲ الی ۱۰ دقیقه محلول هم زده شود سپس همزن را خاموش نمایید.

۴ حداقل ده دقیقه اجازه دهید تا آهک تشکیل شده رسوب نماید.

۵ محلول را به سیستم تزریق نمایید.

۶ سیستم را هواگیری نمایید تا تمام سیستم از محلول پر شود.



دستگاه کلرزن (کلریناتور)

تأثیر کلر بر انسان

میزان تأثیر کلر بر بدن انسان به شرح زیر می‌باشد:

۱ PPM ۰/۲ تا ۰/۴:بدون خطر

۲ PPM ۳ـ۱: مرحله ضعیف همراه با سوزش مجاری تنفسی تا یک ساعت

۳ PPM ۱۵ـ۵: مرحله متوسط همراه با سوزش شدیدتر مجاری تنفسی

۴ PPM ۳۰: همراه با درد سریع سینه،استفراغ و سرفه

۵ PPM ۶۰ ـ ۴۰: مسمومیت شدید

۶ PPM ۴۳۰: مرگ بعد از سی دقیقه

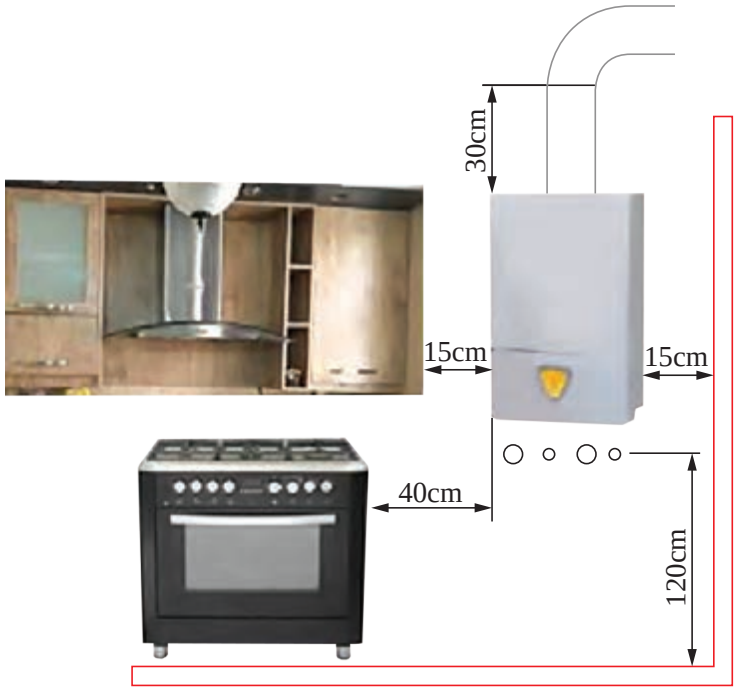
۷ PPM ۱۰۰۰: مرگ بعد از چند دقیقه اگر فرد در محل نزدیک به نشت کلر بدون استفاده از وسیله حفاظتی تنفسی، مدت کوتاهی بماند مرگ او حتمی است.

استقرار پکیج

۱ بایک فشارسنج فشار مخزن انبساط دستگاه را اندازه‌گیری نمایید حداقل فشار ۰/۵ و حداکثر ۱ بار باشد در صورت تنظیم نبودن آن را تنظیم نمایید.

۲ نوع گازمصرفی پکیج را از دفترچه راهنمای محصول یا برگه مشخصات روی دستگاه بررسی نمایید. (معمولاً اکثر پکیج‌ها در کارخانه با گاز شهری تنظیم شده‌اند)

۳ رعایت اندازه‌های مقرر، فاصله مناسب از وسایل گازسوز و از طرفین، ارتفاع از کف، ارتفاع از دریچه دودکش و ... (پکیج باید بر روی دیوار محکم نصب شود، پکیج نباید در بالای اجاق گاز یا دیگر وسایل گرمازا و یا هر وسیله دیگری که باعث ایجاد بخار یا متصاعد شدن گاز می‌گردد نصب شود فاصله پکیج از وسایل زیرین آن باید حداقل ۲۵ سانتی‌متر باشد تا سرویس دستگاه در زمان‌های ضروری به راحتی صورت گیرد).



نصب پکیج گرمایشی

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/ تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
ماژیک	۱ عدد	متر فلزی	۱ عدد
پیچ و رول پلاک	به مقدار لازم	تراز بنایی	۱ عدد
مته الماسه ۸ و ۱۰	۱ عدد	چکش معمولی	۱ عدد
دستکش کار	یک جفت به ازای هر نفر	دریل چکشی	۱ عدد
پنل گچی پیش ساخته برای ساخت اتاقک برای نصب پکیج	به مقدار لازم	پکیج گرمایی دیواری فن‌دار و بدون فن به همراه شابلون نصب دودکش وپلیت (براکت)	۱ عدد
گچ برای اتصال پنل‌های گچی به یکدیگر	به مقدار لازم	دستورالعمل‌های شرکت سازنده	۱ عدد
سیستم لوله‌کشی رفت و برگشت رادیاتور اجرا شده	یک سیستم	پیچ گوشتی دوسو وچهارسو	۱ عدد
سیستم لوله‌کشی آب سرد و گرم اجرا شده	یک سیستم	پیچ گوشتی شارژی	۱ عدد
روشویی (دست‌شویی) اجرا شده	یک سیستم	سیم سیار	۱ عدد

نکات ایمنی:

الف) هنگام ایجاد سوراخ در دیوار، مراقب باشید که به سیم‌کشی و لوله‌های زیرکار آسیبی نرسد.
ب) از استحکام نردبان یا چهارپایه اطمینان حاصل نمایید.
ج) از مسدود نبودن کانال دهش و مکش دستگاه توسط اشیا مطمئن شوید.

دستور کار:

۱ دهانه ورودی‌ها و خروجی‌های اجرا شده تا کف تمام شده ۱۲۰cm باشد.





۲ برای به‌دست آوردن محل قرارگیری شابلون دودکش (براکت)، فاصله قرارگیری مناسب پلیت از لوله‌ها ۸۵cm می‌باشد.

۳ شابلون نصب دودکش را بر روی محل علامت‌گذاری شده قرار دهید که محل دودکش را مشخص می‌نماید (زیر شابلون از لوله‌ها ۸۵cm فاصله داشته باشد).

۴ پلیت را در زیر شابلون دودکش قرار داده و پس از اطمینان از تراز بودن پلیت حداقل در سه محل برای سوراخ کاری و رولپلاک علامت‌گذاری نمایید.

۵ محل‌های علامت گذاری را با دریل و مته ۱۰ سوراخ نمایید و دریل را با زاویه ۳ تا ۵ درجه به سمت بالا شیب‌دار بگیرید تا در هنگام بستن پیچ و رولپلاک‌ها، پلیت محکم به دیوار متصل گردد.

۶ رول‌پلاک‌ها را در داخل سوراخ‌ها قرار دهید به طوری که رول‌پلاک‌ها از سطح دیوار بیرون نباشند.

۷ بعداز قرار دادن پلیت بر روی دیوار و قرار دادن پیچ‌ها درجایگاه خود و بعد از تراز کردن، پیچ‌ها را محکم نمایید.

۸ دو طرف پکیج را بر روی خارهای روی پلیت قرار دهید.







نکته

۱ برای نصب دستگاه از شابلون نصب ارائه شده توسط شرکت سازنده استفاده نمایید.
۲ چنانچه پکیج معمولی است شیب سوراخ دودکش روی دیوار به سمت پکیج و در صورتی که پکیج فن‌دار باشد شیب به سمت خروجی دودکش باشد.

پژوهش

درباره موارد زیر تحقیق نمایید و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:
۱ فصل سوم کتاب مقررات ملی ساختمان مبحث چهاردهم و فصل هفتم کتاب مقررات ملی ساختمان مبحث هفدهم را مطالعه نموده مطالب مهم که به نصب پکیج مربوط می‌شوند را یادداشت نمایید و در گروه خود موضوعات ارائه شده را مورد بررسی قرار دهید و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید.
۲ درمورد شرایط نصب پکیج در داخل کابینت، تراس، وید (void)، راهروی ورودی، پاسیو، پارکینگ و حیاط خلوت تحقیق نمایید. (نصب پکیج درکدام مورد مجاز و در کدام مورد غیر مجاز است)
۳ بهترین محل نصب پکیج کجای ساختمان است و برای انتخاب محل مناسب نصب پکیج چه مواردی باید مد نظر قرار گیرد؟
۴ برای اینکه مطمئن شویم هنگام سوراخ کاری برای نصب پکیج از آن محل سیم‌های برق و لوله‌های ساختمان عبور نکرده چه اقداماتی باید صورت گیرد؟
۵ یک نصاب پکیج چه ابزارهایی باید همراه داشته باشد؟

روش اتصال پکیج به لوله‌ها

برای اتصال آب سرد ورودی و آب گرم مصرفی به دستگاه پکیج باید از دو شیلنگ استاندارد به قطر $\frac{۱}{۲}$ اینچ و همچنین برای اتصال لوله‌های رفت و برگشت گرمایش دستگاه باید از دو شیلنگ استاندارد به قطر $\frac{۳}{۴}$ اینچ با طول مناسب استفاده نمود.
این شیلنگ‌ها باید انعطاف‌پذیر بوده و در مقابل فشار و دما مقاومت خوبی داشته باشند.
اتصال شیلنگ‌ها معمولاً از یک طرف به صورت روپیچ بوده که توسط نوار تفلون آب‌بندی شده و به مدار لوله‌کشی یا شیرهای ربع گرد متصل می‌شوند و از سمت دیگر به صورت مهره‌دار است که به پکیج متصل شده و توسط یک واشر لاستیکی آب‌بندی می‌شوند و نیازی به نوار تفلون نیست.

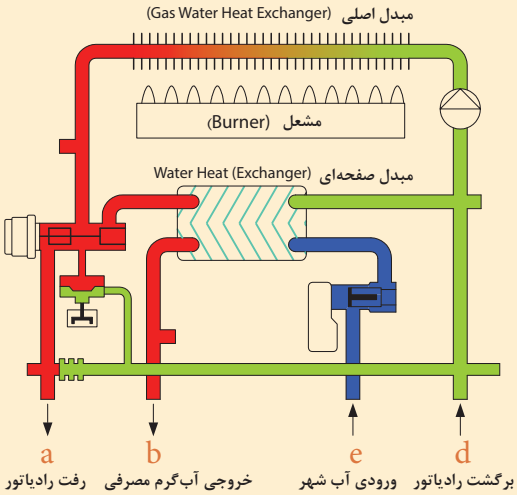


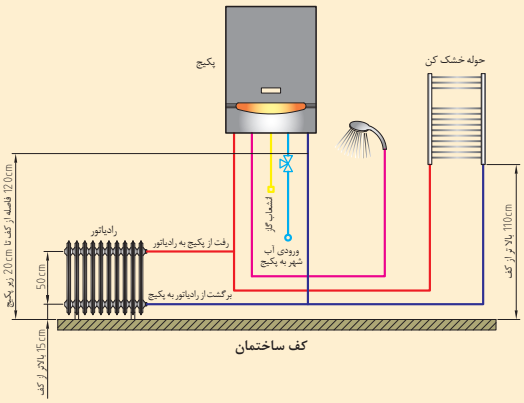
نکته

۱ هنگام نصب باید دقت شود که شیلنگ‌ها دچار خمیدگی و یا پیچیدگی و لهیدگی نشوند زیرا باعث کندی حرکت آب در مسیر شده و در نتیجه به پمپ پکیج لطمه خواهد زد.

۲ برای جلوگیری از ورود مواد معلق موجود در آب به دستگاه یک صافی $\frac{۱}{۲}$ اینچ درمسیر ورود آب شهر ویک صافی $\frac{۳}{۴}$ اینچ در مسیر برگشت رادیاتورها به پکیج نصب نمایید.

۳ لوله‌های سیستم گرمایش (رفت و برگشت)، لوله آب سرد و آب گرم مصرفی مطابق با شکل‌های زیر به پکیج متصل می‌شوند.







چگونگی اتصال لوله‌های پکیج به سیستم

a	رفت آب سیستم گرمایشی	d	ورودی آب شهر
b	خروج آب گرم مصرفی	e	برگشت آب سیستم گرمایشی
c	ورودی گاز	f	خروجی شیر اطمینان

۴ نحوه قرارگیری اتصالات ورودی و خروجی پکیج، برای مدل‌های مختلف ممکن است متفاوت باشد. بنابراین لازم است قبل از نصب شیلنگ‌های پکیج، به دفترچه راهنمای آن مراجعه شود.

انواع سختی‌گیرهای روی لوله

به مجموعه املاح کلسیم و منیزیم موجود در آب، سختی آب گفته می‌شود، واحد سختی آب میلی‌گرم در لیتر (ppm) است.

انواع آب از لحاظ میزان سختی عبارت‌اند از:

درجه سختی آب

۱ خیلی نرم < 30 PPM

۲ نرم ≤ 30 < 75 PPM

۲ نیمه سبک ≤ 75 < 150 PPM

۴ نیمه سخت ≤ 150 < 300 PPM

۵ سخت ≥ 300 PPM

زیان‌های سختی بالای آب در سیستم پکیج:

۱ تشکیل رسوب سخت در جدار لوله‌ها و قطعات پکیج

۲ افزایش افت فشار در لوله‌ها و سیستم پکیج

۳ کاهش ضریب انتقال گرما

۴ خرابی پمپ و شیرآلات

روش‌های گرفتن سختی آب:

الف) تعویض یونی

۱ با سیستم احیا

۲ بدون سیستم احیا

ب) مغناطیسی

۱ مغناطیسی

۲ الکترومغناطیسی

سختی‌گیر تعویض یون‌ها با سیستم احیا

در این سختی‌گیر رزین‌ها یون‌های عامل سختی (کلسیم و منیزیم) را جذب وبه جای آنها یون سدیم را جایگزین می‌کند. بعد از اشباع شدن رزین‌ها (زئولیت‌ها) به کمک آب نمک احیا می‌شوند. از این نوع سختی‌گیرها بیشتر در مواردی که حجم آب ورودی زیاد است مانند موتورخانه استفاده می‌شود.



شکل رزین

سختی‌گیر پلی فسفات:

از این سختی‌گیرها در ابتدای آب شهر ورودی به پکیج استفاده می‌گردد.
کریستال‌های پلی فسفات معمولاً دریک کارتریج (فشنگی) داخل ظرف شیشه‌ای قرار گرفته است.
پلی فسفات با حل شدن در آب مانع تشکیل رسوب شده و متداول‌ترین نوع سختی‌گیر برای پکیج می‌باشد.



توزیع جریان آب در ضدرسوب‌های پلی‌فسفات

نکته

۱ تأثیر پلی فسفات در آب گرم بالای ۸۰ °C به شدت کاهش می‌یابد.
۲ با توجه به میزان استفاده از دستگاه کریستال‌های پلی فسفات هر ۶ تا ۱۲ ماه باید تعویض شوند.

سختی‌گیر مغناطیسی:

این نوع سختی‌گیرها به وسیله میدان مغناطیسی باعث می‌شوند که ذرات عامل سختی (کلسیم ومنیزیم) به جای چسبیدن به جدارها به همدیگر بچسبند.

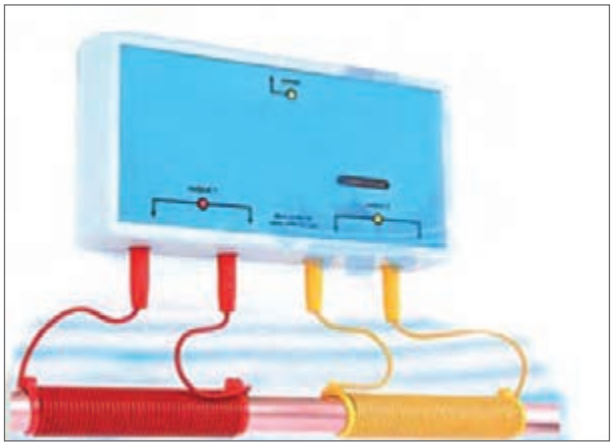


سختی‌گیر الکترومغناطیسی (الکترونیکی)

رسوب‌زدای الکترونیکی با اعمال میدان مغناطیسی بر آب مانع از تشکیل رسوب در جدار لوله‌ها و تجهیزات می‌شود.

امواج الکترونیکی دائماً در حال تغییر، توسط دستگاه pac تولید و از طریق سیم‌هایی که به دور لوله آب پیچانده شده به آب سخت داخل لوله منتقل می‌شود و تحت تأثیر این میدان نمک‌های محلول که به صورت یون درآب هستند به شکل بلورهای ریز و معلق در می‌آیند که هسته این بلور کربنات کلسیم به شکل رسوب معلق در آب می‌باشد که فاقد چسبندگی می‌باشد و بر روی جدار لوله‌ها و تجهیزات رسوب نمی‌کند.





پژوهش

در ارتباط با سختی‌گیر پُلی مگنت پژوهش نمایید.

پژوهش

در موارد زیر تحقیق نموده ونتیجه را به کلاس ارائه نمایید:

۱ از میان سختی‌گیرهای مغناطیسی، شیمیایی (پلی فسفات) و الکترونیکی کدام یک برای پکیج‌های گازی مناسب‌تر است و مزایا و معایب هر کدام را بنویسید برای این تحقیق می‌توانید با نمایندگان مجاز پکیج‌های مختلف مشورت نمایید.

۲ میزان تشکیل رسوب در پکیج‌های تک مبدله بیشتر است یا دو مبدله با ذکر دلایل لازم بیان نمایید.

۳ مسیر ورود وخروج هر کدام از سختی‌گیرها را چگونه می‌توان تشخیص داد و اگر مسیر ورود و خروج آنها عوض شود چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

کار کارگاهی

آزمایش سختی آب

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/ تعداد	نام وسیله	مقدار/ تعداد
دستورالعمل استفاده از سختی‌سنج	یک عدد	کیت سختی‌سنج آب	یک عدد

به گروه‌های چند نفره تقسیم شوید:

سختی آب شهر در کارگاه خودتان را طبق دستورالعمل شرکت سازنده اندازه‌گیری نمایید:

در زیر دستورالعمل یک کیت سختی سنج آورده شده است.

۱ ظرف A را تاخط نشانه پر از آب نمایید (۱۰ CC).

۲ ۴ قطره از محلول B را در ظرف A بریزید.

۳ اگر رنگ آب، آبی رنگ شد به معنی آن است که آب سختی ندارد اما اگر رنگ آب قرمز شد آب دارای سختی است و مراحل زیر را ادامه دهید.





۴ با قطره چکان از محلول C برداشته و آن را قطره قطره شمرده و در آب می‌ریزیم تا رنگ آب داخل ظرف آبی رنگ شود.



۵ تعداد قطرات را در ۱۷/۱ ضرب می‌نماییم تا مقدار سختی آب بر حسب PPM به‌دست آید.

۶ برای آب‌هایی که با یک قطره تغییر رنگ ایجاد می‌شود (سختی آنها کمتر از ۱۷/۱ PPM می‌باشد) از محلول D استفاده می‌شود. به این ترتیب که تعداد قطره‌های محلول C بیانگر میزان سختی آب برحسب PPM می‌باشد.

کار کارگاهی

نصب سختی گیر

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/ تعداد	نام وسیله	مقدار/ تعداد
سیستم لوله‌کشی آب سرد و گرم اجرا شده	یک سیستم	سختی‌گیر و متعلقات	یک عدد
دستکش کار	به تعداد هنرجو	آچار فرانسه	یک عدد
		شیلنگ مخصوص پکیج $\frac{1}{2}$ اینچ	یک عدد

دستورکار نصب سختی آب:

سختی‌گیر پکیج را به ترتیب زیر نصب نمایید:

۱ سختی‌گیر پلی فسفات یا مغناطیسی به همراه اتصالات لازم و واشر را آماده نمایید.

۲ مغزی مناسب را که نوار تفلون پیچیده شده روی شیر آب مصرفی ببندید.

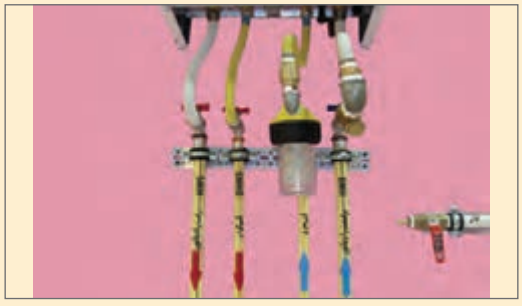
۳ سختی‌گیر را با واشر بر روی شیر آب مصرفی ببندید. (البته بعضی شیرها روپیچ هستند و احتیاج به مغزی ندارند)

سختی‌گیر به صورت مهره ماسوره ودارای واشر است.

۴ به طرف دیگر سختی گیر شیلنگ مخصوص را متصل نمایید.

۵ درانتها طرف دیگر شیلنگ را به محل مخصوص ورود آب سرد به پکیج وصل نمایید.





نکته

۱ سختی آب خروجی را اندازه‌گیری نمایید.

۲ سختی‌گیر مناسب با پکیج را درمسیر ورودی آب شهر به پکیج نصب نمایید.

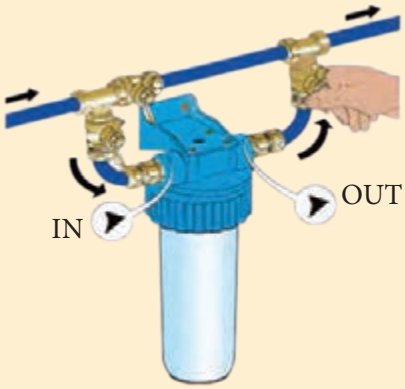
بحث کلاسی

در موارد زیر با هم‌گروه‌های خود گفتگو نمایید و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:

۱ برای جلوگیری از یخ زدن سختی‌گیرهای پکیج‌هایی که در تراس ساختمان نصب می‌شوند چه باید کرد؟

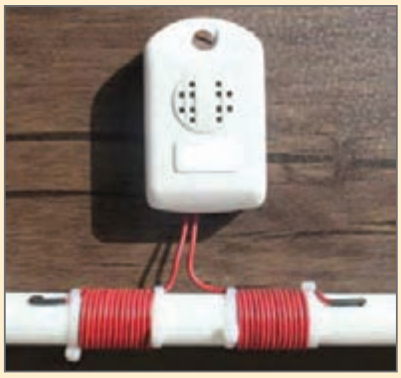
۲ اگر ورودی وخروجی هرکدام از سختی‌گیرها جابه‌جا شود چه اشکالاتی پیش می‌آید؟

۳ تصویر زیر چه مفهومی‌را به شما نمایش می‌دهد؟



هر یک از اشکال زیر چه نوع از انواع سختی‌گیر را نشان می‌دهد.









اتصال لوله‌های آب به پکیج

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/ تعداد
سیستم لوله‌کشی رفت و برگشتی رادیاتور اجرا شده	یک سیستم	شیلنگ مسلح پکیج $\frac{1}{2}''$ و $\frac{3}{4}''$	هر سایز یک جفت
سیستم لوله‌کشی سرد و گرم اجرا شده	یک سیستم	شیر پروانه‌ای پکیجی با رنگ‌های قرمز و آبی $\frac{1}{2}''$ و $\frac{3}{4}''$	هر سایز یک جفت
روشویی(دست‌شویی) اجرا شده	یک سیستم	آچار فرانسه متوسط و بزرگ	یک عدد
		انبر قفلی	یک عدد
چپقی $\frac{1}{2}''$	۲۰ عدد	آچار تخت	یک ست
دستکش کار	به تعداد هنرجو	سه راهی صافی $\frac{3}{4}''$	یک عدد
نوار تفلون	به تعداد لازم	آچار لوله‌گیر دو دسته	یک عدد

دستورکار:

۱ لوله‌های رفت و برگشت رادیاتورها، آب شهر و آب گرم مصرفی را مشخص نمایید.

۲ بر روی مدار برگشت سیستم گرمایش یک شیر فیلتردار نصب نمایید.

۳ توسط شیلنگ‌های مخصوص با واشر ارتباط سیستم لوله‌کشی با پکیج را برقرار کنید.

۴ مهره شیلنگ‌ها را توسط آچار مناسب محکم نمایید.



نکته

اگر سختی آب در محل نصب پکیج پایین باشد به جای سختی‌گیر از یک سه راهی صافی در مسیر ورود آب سرد به پکیج استفاده می‌شود.

بحث کلاسی

در موارد زیر با هم‌گروه‌های خود گفتگو و نتیجه و دلایل خودرا به کلاس ارائه نمایید:



۱ برروی سه راهی صافی شکل مقابل نوشته شده DN۲۰ و PN۱۶، مفهوم آنها چیست؟

۲ آیا می‌توان از لوله برگشت آب گرم مصرفی برای مدار لوله‌کشی که با پکیج کار می‌کند استفاده نمود؟

۳ آیا می‌توان از مدار لوله‌کشی رادیاتورها با برگشت معکوس برای پکیج استفاده نمود؟

۴ آیا می‌توان مدارهای لوله‌کشی را به صورت مستقیم و بدون استفاده از شیلنگ به پکیج وصل نمود؟

۵ تفاوت شیلنگ‌های مخصوص رفت و برگشت رادیاتور به پکیج با شیلنگ‌های آب سرد و گرم مصرفی پکیج چیست؟

پژوهش

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

۱ شیلنگ‌های مخصوص پکیج در چه طول‌هایی به بازار عرضه می‌شوند؟

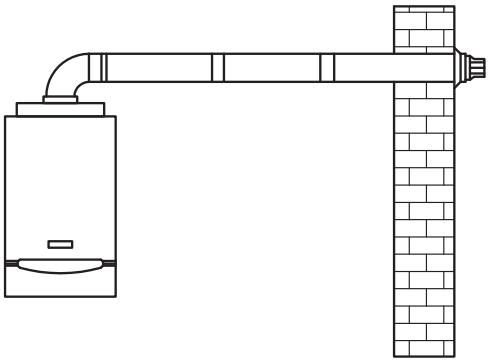
۲ هنگام بستن شیلنگ‌های پکیج برای جلوگیری از پیچیدگی و لهیدگی شیلنگ‌ها چه باید کرد؟

۳ شیلنگ‌های مخصوص پکیج در برابر حداقل چه فشار و دمایی باید مقاوم باشند؟

۴ شرایط استفاده از شیرهای ترموستاتیک برای سیستمی که با پکیج کار می‌کند چگونه است؟

انواع دودکش و روش‌های اتصال آن





روش‌های نصب لوله رابط دودکش‌های فن‌دار

لوله رابط دودکش وسیله‌ای است که وسیله گازسوز را به دودکش متصل می‌کند.

نکته

به کارگیری لوله‌های خرطومی و آکاردئونی به عنوان لوله رابط دودکش یا دودکش ممنوع است.

روش اتصال دودکش پکیج‌های فن‌دار:

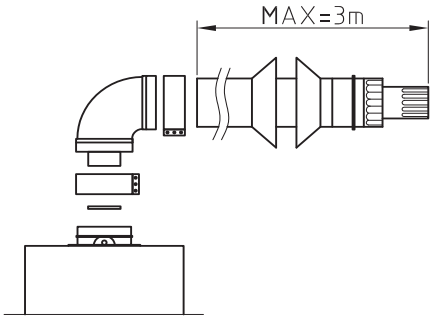
برای خروج محصولات احتراق و فراهم نمودن هوای مورد نیاز احتراق در پکیج گرمایشی دیواری باید از دودکش‌ها و اتصالات ارائه شده توسط شرکت سازنده دستگاه و یا دودکش‌ها و اتصالات مورد تأیید استانداردهای نصب دودکش که دارای ویژگی‌های مشابه دودکش‌های شرکت سازنده پکیج و همچنین مورد تأیید آن شرکت باشد استفاده گردد.

مجرای خروجی دودکش دستگاه برای هر دو کاربرد دودکش افقی و وضعیتی قابل استفاده می‌باشد. همچنین اگر مسیرهای طولانی دودکش مورد نیاز باشد، سیستم دو دودکش (یک مسیر دودکش برای خروج دود و یک مسیر هواکش برای ورود هوای لازم برای احتراق) نیز می‌تواند استفاده گردد.

در پکیج گرمایی دیواری محفظه احتراق بسته از محل نصب می‌توان از سه نوع سیستم دودکش به شرح زیر استفاده می‌گردد:

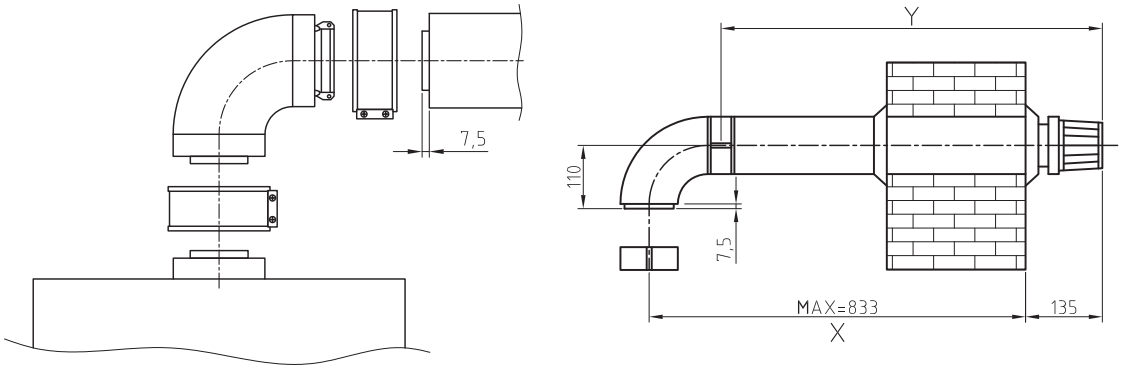
الف) دودکش افقی هم محور (Ø۱۰۰ ـ ۶۰mm): در این سیستم از یک دودکش افقی هم محور (دوجداره) برای خروج دود و تأمین هوای احتراق استفاده می‌گردد که قطر جدار داخلی آن ۶۰ میلی‌متر و قطر جدار خارجی ۱۰۰میلی‌متر می‌باشد. زانوی متصل به مجرای خروجی دستگاه قابلیت چرخش ۳۶۰ درجه را حول محور وضعیت آن دارا می‌باشد.





اتصال دودکش افقی

اتصال کیت دودکش افقی: فاصله مرکز مجرای خروجی دودکش دستگاه تا سطح خارجی دیوار را به طور دقیق اندازه‌گیری می‌نماییم (اندازه x) باید اطمینان حاصل شود که لوله داخلی ۶۰mm به طور کامل وصحیح داخل لوله بیرونی ۱۰۰ mm قرار گرفته باشد تا لوله داخلی به اندازهٔ نشان داده شده از لبه لوله خارجی، بلندتر قرار گیرد.



نقشه جزئیات یک نوع لوله دوجداره



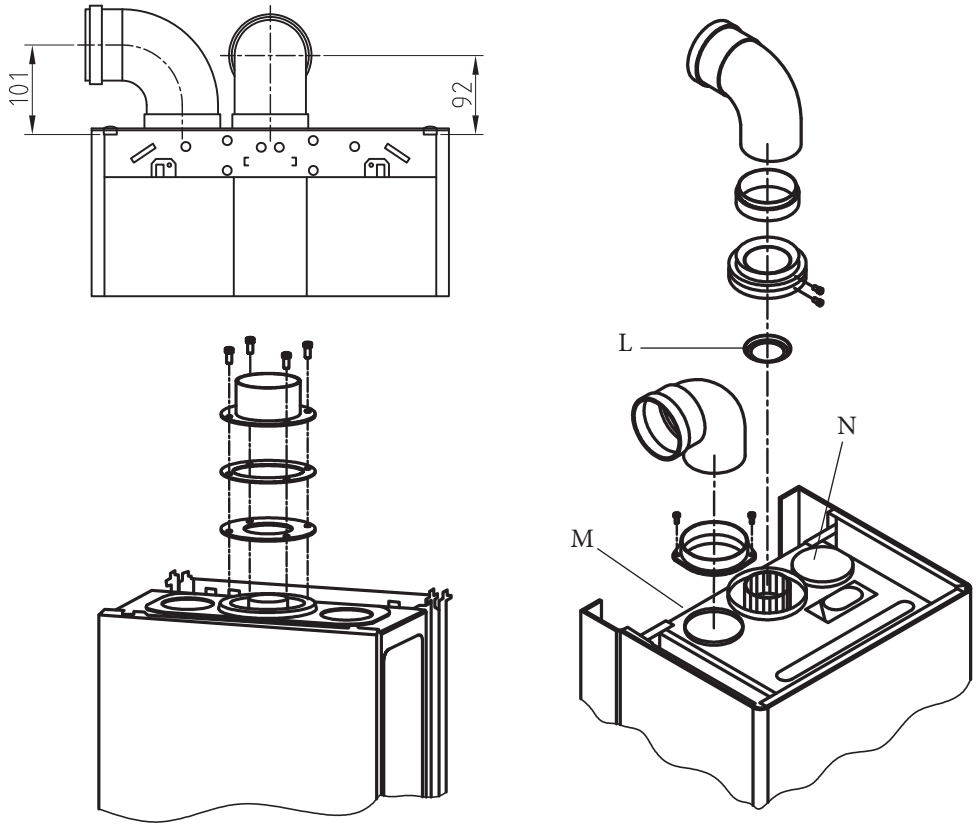


متعلقات دودکش

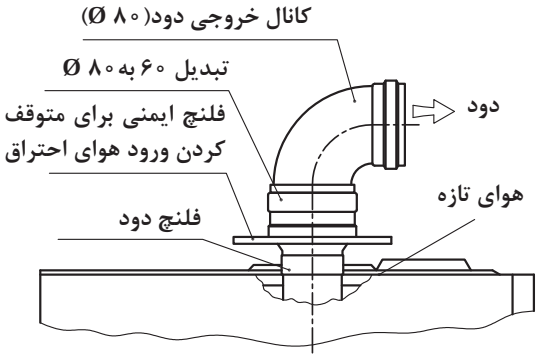
نکته

درصورتی که طول دودکش به هر علت بیش از حد مجاز تعیین شده باشد قطر دودکش با مراجعه به جدول‌های مربوط مجدداً محاسبه می‌شود.

ب) سیستم دولوله‌ای دودکش/ هواکش: در این سیستم از یک لوله دودکش برای خروج دود و یک لوله هواکش جداگانه برای تأمین هوای احتراق استفاده می‌گردد و هر دو لوله با توجه به نیازهای محل نصب، قابلیت نصب در جهت‌های مختلف و مناسب را دارا می‌باشند در این حالت دریچه تخلیه برای محصولات احتراق مانند شکل (N) و کانال مکش برای هوای موردنیاز احتراق (M) می‌باشد که پس از برداشتن دریچه آن که به‌وسیله سه پیچ محکم شده است متصل می‌گردد. و هنگام ضرورت، فلنچ دود (L) با اهرم کردن به‌وسیله یک پیچ‌گوشتی برداشته می‌شود.



جزئیات نصب دودکش



ج) نصب سیستم‌های فن‌دار با محفظه احتراق باز (B۵۲ و B۲۲): در این حالت پکیج گرمایی دیواری توسط یک تبدیل به کانال خروجی دود متصل می‌گردد. همچنین از یک فلنج ایمنی برای جلوگیری از ورود هوای احتراق به داخل فلنج دود استفاده می‌شود. دریچه هوا در این روش بسته بوده و هوای تازه از کنار فلنج دود به داخل محفظه احتراق وارد می‌شود.

چون در این روش از هوای محل نصب پکیج گرمایشی دیواری یا اتاق‌های مجاور برای احتراق استفاده می‌شود بنابراین باید حتماً دریچه تهویه مناسب برای محل نصب در نظر گرفته شود.

توجه

فاصله خروجی دودکش از روبه‌روی دریچه‌های تأمین هوا نظیر پنجره‌ها یا کولر حداقل باید ۳ متر باشد.

بحث کلاسی

در موارد زیر با هم‌گروه‌های خودتان گفت‌وگو نمایید نتیجه بحث را به کلاس ارائه نمایید:

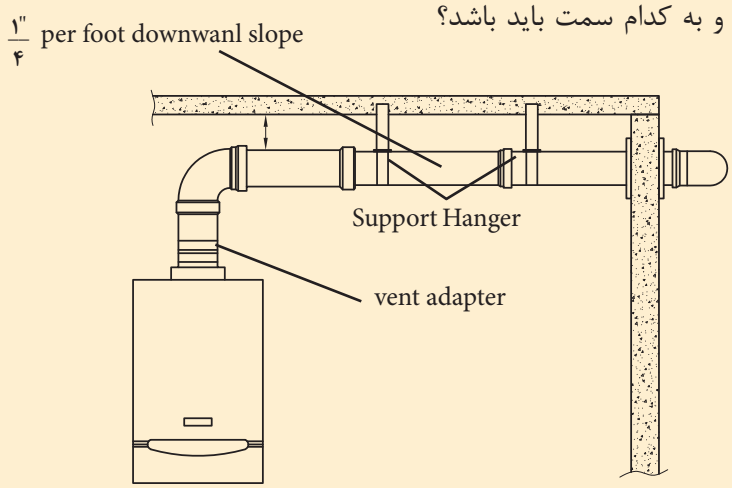
۱ اگر دودکش دوجداره پکیج گرمایشی دیواری را به دودکش اصلی ساختمان وصل نماییم چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

۲ ارتفاع مؤثر دودکش از روی دستگاه تا کلاهک اچ روی پشت بام چند متر باید باشد؟

۳ علت وجود مکش در دودکش‌ها چیست؟

۴ چه قسمتی از دودکش‌ها باید عایق شود؟ چرا ؟

۵ الف) در شکل زیر کدام نوع دودکش اجرا شده؟ ب) آیا شیب لوله درست اجرا شده؟ پ) شیب دودکش چند درصد و به کدام سمت باید باشد؟





۶ کاربرد آداپتور در دودکش‌های دو جداره چیست؟

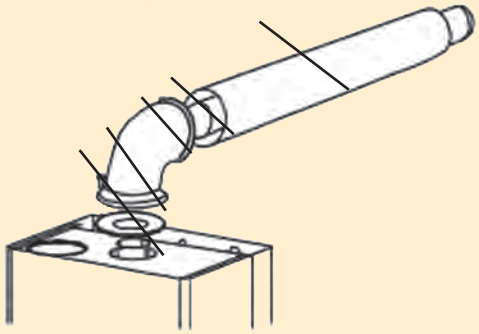


۷ در مورد شکل روبه‌رو و روش تأمین هوای احتراق و خروج دود از آن با دوستان خود مشورت کنید و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید.

بحث کلاسی

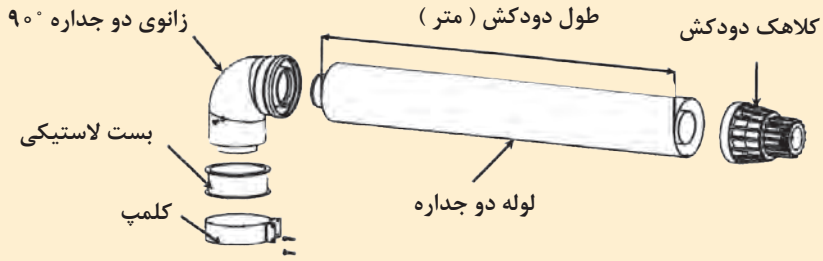
شماره هر قطعه را در محل مناسب روی شکل بنویسید.

۱ـ گلویی دودکش
۲ـ پیچ
۳ـ زانویی ۹۰ درجه
۴ـ نوار درزبند (اورینگ)
۵ـ لوله دودکش استیل



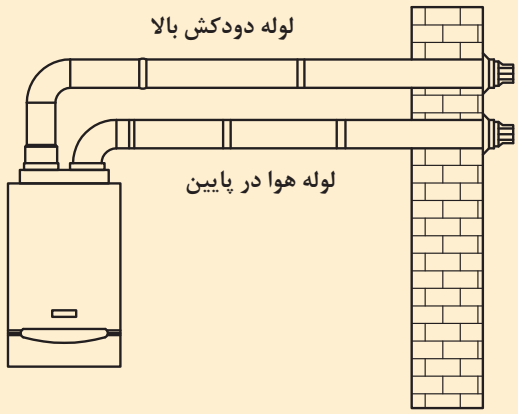
پژوهش

در مورد طول دودکش در شکل زیر تحقیق کنید که حداکثر وحداقل چند متر باید باشد اگر کمتر یا بیشتر شود چه اشکالاتی پیش می‌آید هر زانوی ۴۵ و ۹۰ درجه معادل چند متر لوله دودکش در محاسبات طول دودکش نقش دارد. اگر طول دودکش خیلی کم باشد چه اقدامی باید انجام شود؟



نکته

۱ دودکش افقی کواکسیال (دوجداره) باید با شیب منفی 5mm به ازای هر متر (از سمت دستگاه به طرف هوای آزاد)نصب شود.
۲ انتهای دودکش در صورتی که از نمای بیرون ساختمان خارج شود، باید باتوجه به توصیه سازنده حداقل بین ۱۳/۵تا ۱۵ سانتی‌متر بدون در نظرگرفتن طول کلاهک از نما فاصله داشته باشد.
۳ درظرفیت‌های متعارف، قطر لوله خارجی لوله‌های دوجداره (کواکسیال) ۱۰ سانتی‌متر و قطر لوله داخلی آن۶ سانتی‌متر است. قطر سوراخی که برای خروج لوله‌های دوجداره هم محور از ساختمان در نظر می‌گیرند باید معادل ۱۰۵ میلی متر باشد.
۴ هر دو لوله، دودکش‌های دوجداره باید تا فضای بیرون ساختمان ادامه پیدا کنند.
۵ در روش نصب دو لوله‌ای، ترجیحاً طراحی دودکش طوری صورت گیرد که انتهای هر دو لوله در بیرون ساختمان در یک منطقه فشار قرار گیرند وترجیحاً فاصله آنها از هم حدود ۵۰ سانتی‌متر باشد.
۶ درصورتی که لوله‌های هوا و دود یک دستگاه در یک تراز افقی از نما خارج شوند، نیازی به فاصله عمودی بین لوله‌ها نمی‌باشد.
۷ درصورتی که لوله‌های ورود هوا و خروج دود در یک تراز عمودی از نما خارج شوند لوله هوا باید درپایین و لوله دود در بالا قرار گیرد.



۸ درصورتی که لوله‌های هوا و دود چند دستگاه پکیج از نما خارج شوند، باید حداقل فاصله بین دو لوله در ورود هوا سه متر درنظر گرفته شود.
۹ کلاهک پکیج‌های فن‌دار باید از بالا، پایین و اطراف با دریچه‌های تأمین هوا ۳۰۰ میلی‌متر فاصله داشته باشد.

حضرت رسول اکرم (صلّی الله علیه و آله و سلّم) فرموده اند: وقتی خبر حسن خلق و درستکاری مردی به شما می‌رسد تنها به آن قانع نشوید، بلکه خوبی عقل و فکرش را ببینید و مقدار درک و فهمش را در نظر آورید، زیرا پاداش عمل هر کسی به مقدار عقل اوست.

کار کارگاهی

نصب دودکش و متعلقات آن

به گروه‌های چند نفره تقسیم شوید و روش‌های نصب دودکش به صورت زیر را در کارگاه اجرا نمایید.
می‌توانید از دیوارها و سقف‌های فرضی مانند پنل گچی، یونولیت یا نئوپان کمک بگیرید.

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
چسب دودبند	یک حلقه	قیچی کانال بر	یک عدد
دودکش تک جداره	یک پک	آچار آلن	یک ست کامل
دودکش دو جداره	یک پک	انبردست	یک عدد
کلاهک تبدیل	یک پک	پیچ گوشتی دو سو و چهار سو	یک عدد
شابلون دودکش	یک عدد	تراز بنایی	یک عدد
دفترچه راهنمای نصب و راه‌اندازی پکیج	یک عدد	دریل چکشی	یک عدد
دستکش ایمنی	به تعداد هنرجو	گردبر دیوار درسایزهای متفاوت مخصوصاً سایز(۱۱cm)	یک عدد
ماژیک	یک عدد	متر فلزی	یک عدد
		نردبان دوطرفه	یک عدد
		مترفلزی ۳یا ۵ متری	یک عدد

دستورکار:

۱ اگر الگوی نصب دودکش را در اختیار دارید (که مطابق شکل زیر می‌باشد) استفاده نمایید در غیر این صورت حداقل ۴۵cm پایین‌تر از سقف محل دودکش را علامت‌گذاری نمایید.

۲ برای قرارگیری محل شابلون دودکش فاصله مناسب تا زیر شابلون ۸۵cm است.

۳ این فاصله را با ماژیک علامت‌گذاری نمایید.

۴ شابلون را در محل علامت‌گذاری قرار داده و محل دودکش را بر روی دیوار علامت‌گذاری نمایید. (شابلون تراز باشد)

۵ توسط یک دستگاه گردبر محل دودکش را سوراخ نمایید.

۶ قاب نصب دودکش (تبدیل) را بر روی دیوار قرار دهید.

۷ لوله رابط دودکش و زانو را متصل نمایید.

۸ درتمامی‌مکان‌هایی که دو قسمت از دودکش به همدیگر متصل شده‌اند باید از **چسب دودبند** استفاده شود.

تصاویر مراحل انجام کار را نمایش می‌دهد:









کار کارگاهی

اتصال پکیج به مدار گاز

اتصال پکیج به مدار گاز و آزمایش آن را برابر دستور کار زیر انجام دهید.

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/ تعداد	نام وسیله	مقدار/ تعداد
نوار تفلون	به اندازه لازم	فیلتر گاز پکیج بسته به نوع پکیج $\frac{3}{4}$ یا $\frac{1}{2}$	یک عدد
شیلنگ مخصوص گاز	به اندازه لازم	بست شیلنگ بسته به نوع پکیج $\frac{3}{4}$ یا $\frac{1}{2}$	سه عدد
مدار لوله‌کشی گاز آماده	یک مدار	سر شیلنگی مناسب	سه عدد
دستکش کار	به تعداد هنرجویان	پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو	یک سری

الف) به هیچ وجه از کبریت یا فندک برای تست نشتی گاز استفاده نکنید زیرا خطر آتش‌سوزی و انفجار زیاد است.

ب) به هیچ وجه از پیچیدن سیم به شیلنگ به جای بست استفاده نکنید زیرا سیم باعث بریده شدن شیلنگ و نشت گاز و حادثه می‌شود.

ت) به هیچ وجه از شیلنگ‌های آب و یا شیلنگ‌های غیراستاندارد به جای شیلنگ گاز استفاده نشود.

دستورکار:

۱ برای بستن فیلتر گاز باید حتماً مهره زیر دستگاه را تفلون ببندید سپس فیلتر گاز را به دستگاه ببندید.

۲ اتصال مناسب سر شیلنگی را بعد از پیچیدن تفلون به فیلتر گاز ببندید.

۳ شیلنگ استاندارد مخصوص گاز را توسط بست به سرشیلنگی ببندید زیاد سفت کردن بست‌ها باعث برش خوردن شیلنگ و نشتی گاز می‌شود.

۴ طرف دیگر شیلنگ را توسط بست به سرشیلنگی که روی شیر گاز بسته‌اید وصل نمایید.

۵ با باز کردن شیر گاز تمام قسمت‌ها را با آب صابون از نظر نداشتن نشتی چک نمایید.





نکته

۱ از صافی گاز درمسیر ورودگاز به دستگاه استفاده شود.



صافی گاز

۲ از شیلنگ گاز و اتصالات استاندارد برای اتصال گاز دستگاه استفاده شود.



بحث کلاسی

به گروه‌های سه نفره تقسیم شوید درمورد مسائل زیر بحث نموده درپایان هرگروه نتیجه رابه کلاس ارائه نمایید:

الف) درصورت نصب نکردن فیلتر گاز چه اشکالاتی ممکن است رخ بدهد؟

ب) چرا شیلنگ گاز و سایر اتصالات مربوط به آن، هر چند وقت یک بار باید بازدید و یا تعویض شوند؟

پ) چگونه باید تشخیص داد شیلنگ، اتصالات گازی و صافی گاز پکیج ازجنس و نوع مناسب هستند؟

ت) طول شیلنگ گاز دستگاه باید ۱۲۰سانتی‌متر باشد، در صورت استفاده از طول بیشتر چه اشکالاتی به‌وجود می‌آید؟

ث) آیا می‌توان به جای شیلنگ گاز از لوله مسی برای اتصال پکیج دیواری به مدار گاز استفاده نمود؟

کار کارگاهی

راه‌اندازی پکیج

برابر دستور کار زیر، پکیج نصب شده بر روی مدار لوله‌کشی را راه‌اندازی و روشن کنید.

۱ بعد از اتمام نصب برای آب‌گیری شیر فلکه ورودی بر روی آب سرد بهداشتی را باز نمایید.

۲ شیر پرکن زیر دستگاه را باز نمایید.

۳ صبر کنید تا فشار بین ۱تا۱/۵ بار برسد. (پکیج نباید روشن باشد)

۴ دستگاه را به برق متصل نمایید.

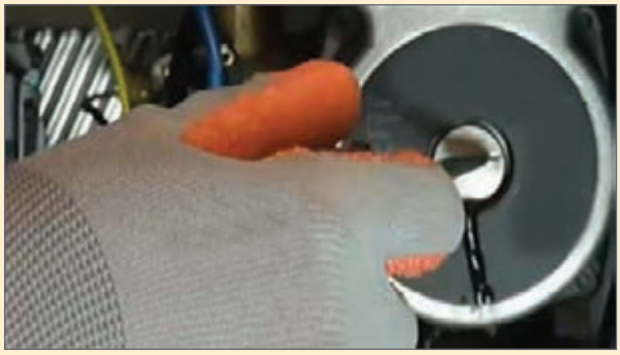
۵ شیرهواگیری اتوماتیک پشت پمپ را شل نمایید تا هوای دستگاه خارج شود.

۶ پیچ روی پمپ را باز کنید تا آب از آن خارج شود این کار باعث می‌شود جریان آب در قسمت شفت پمپ برای خنک شدن به گردش در آید.

۷ تمام رادیاتورها را تک به تک هواگیری نمایید و هر زمان فشار دستگاه کم شد شیر پرکن را باز نمایید تا فشار به۱ تا ۱/۵ بار برسد.

۸ پکیج در این حالت آماده راه‌اندازی می‌باشد. (نکته: شیر پرکن نباید به صورت باز باقی بماند و گرنه فشار بالا رفته و شیر اطمینان عمل می‌کند)



کار کارگاهی

راه اندازی پکیج دیجیتال برابر دستورالعمل کارخانه سازنده

با هم‌گروهی خود برابر دستور کار زیر یک نوع پکیج گرمایی با کنترل دیجیتال را برابر دستورالعمل کارخانه راه‌اندازی و روشن نمایید.

۱ در حالی که دستگاه در حال خاموش می‌باشد و روی صفحه LCD علامت OFF درحال نمایش است یک بار دکمه ⏻ را فشار دهید.



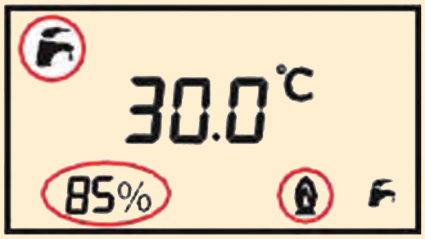
۲ برای انتخاب دمای آب گرم مصرفی با فشردن ممتد دکمه دمای آب گرم مصرفی را بین 30.0/60.0°C درجه سلسیوس انتخاب نمایید. دراین حالت تصویر شیر آب سمت چپ صفحه به صورت چشمک زن نمایش داده می‌شود.



۳ شیر آب گرم مصرفی را باز نمایید.



۴ دراین حالت مشعل وپمپ دستگاه روشن می‌شود و علائم شعله و شیر آب و مقدار قدرت مشعل به عنوان مثال 85% روی LCD نمایش داده می‌شوند و مقدار دمای نشان داده شده دمای آب گرم مصرفی است.



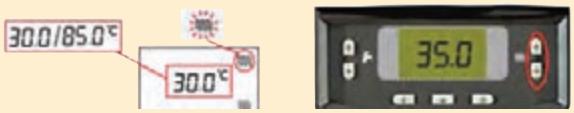
۵ با بستن شیر آب گرم مصرفی مشعل دستگاه خاموش می‌شود.

۶ برای انتخاب فصل زمستان (استفاده از آب گرم مصرفی و مدار گرمایشی) درحالی که دستگاه در وضعیت تابستان می‌باشد یک بار دکمه را فشار دهید.

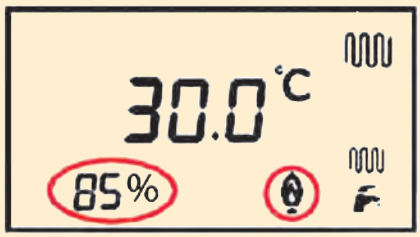


۷ پایین صفحه LCD علامت و بالای صفحه علامت به صورت ثابت نمایش داده می‌شود.

۸ سپس برای انتخاب دمای مدار گرمایشی با فشار دادن ممتد دکمه (30.0/85.0) می‌توانید دمای بین را انتخاب نمایید. دراین حالت تصویر رادیاتور سمت راست صفحه به صورت چشمک‌زن نمایش داده می‌شود.



۹ دراین حالت برای رسیدن به دمای تعریف شده، مشعل روشن می‌شود و علامت‌های و مقدار قدرت مشعل به عنوان مثال 85% روی LCD نمایش داده می‌شوند و مقدار دمای نشان داده شده دمای خروجی مدار گرمایشی می‌باشد.

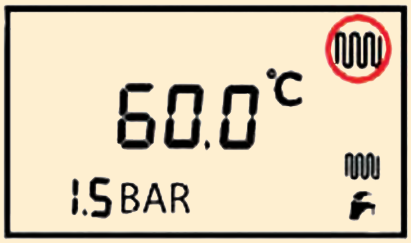


۱۰ زمانی که دمای مدارگرمایشی به مقدار دمای انتخاب شده رسید به عنوان مثال 60.0 مشعل خاموش می‌شود.



۱۱ دراین فصل با باز کردن شیر آب گرم مصرفی مجدداً دستگاه روشن و علائم مشعل و شیر آب و مقدار قدرت مشعل به فرض مثال به صورت (55٪) نمایش داده می‌شود. مقدار دمای نمایش داده شده دمای آب خروجی آب گرم مصرفی است.

۱۲ دراین هنگام با بستن شیر آب گرم مصرفی تصویر شیر آب در سمت چپ پاک شده و عکس مدار گرمایشی نمایان می‌شود و چنانچه دمای مدار گرمایشی در حد دمای انتخابی باشد مشعل دستگاه خاموش می‌شود.



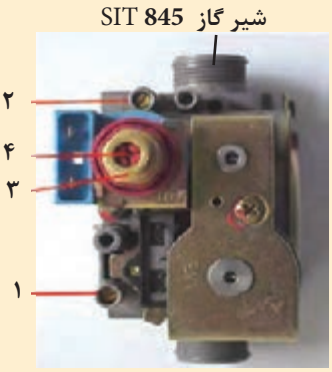
قرآن می‌فرماید: «كُلٌّ يَجْرِي إِلَى أَجَلٍ مُسَمًّى» (لقمان/۲۹) این‌طور نیست که خورشید تا ابد خورشید است.
ازاین سخن قرآن برمی‌آید که گاز هم یکی از نعمت‌های خداوندی است پس در چگونگی مصرف آن دقت لازم را بنماییم.

کار کارگاهی

کنترل و تنظیم شعله پکیج گازی

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
سیستم لوله‌کشی رفت و برگشتی رادیاتور اجرا شده	یک سیستم	پکیج شوفاژ دیواری	۱ عدد
سیستم لوله‌کشی سرد و گرم اجرا شده	یک سیستم	دستورالعمل‌های شرکت سازنده	۱ عدد
روشویی (دستشویی) اجرا شده	یک سیستم	پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو	۱ عدد
		ست کامل آچار تخت	۱ سری

دستور کارکنترل وتنظیم شعله پکیج باحداقل وحداکثرتوان



۱ــ پیچ بازدیدگاز ورودی
۲ــ پیچ بازدید گاز مشعل
۳ــ تنظیم ماکزیمم فشار گاز
۴ــ تنظیم مینیمم فشار گاز

۱ تنظیم وکنترل شعله پکیج با حداقل توان

۱ـ پیچ شماره۲ را شل نمایید و شیلنگ فشارسنج را به مدخل فشار(محل اندازه‌گیری فشارخروجی) متصل نمایید.
۲ـ پکیج را در حداکثر توان روشن نمایید (شیرآب گرم را باز نمایید)
۳ـ یکی از کابل‌ها را از مدولار جدا نمایید.
۴ـ فشار خروجی می‌بایست با نوع گاز پکیج منطبق باشد در غیر این‌صورت با ثابت نگه‌داشتن مهره شماره۳، پیچ شماره ۴ را با پیچ‌گوشتی، تنظیم نمایید (در جهت عقربه‌های ساعت فشار کم می‌شود).
۵ـ بعد از اتمام کار پیچ شماره ۲ را محکم نموده و شیلنگ هوا را مجدداً وصل نمایید.

۲ تنظیم وکنترل شعله پکیج با حداکثر توان

۱ـ برای بررسی و تنظیم حداکثر توان شعله، پیچ شماره ۲ را شل کرده و شیلنگ فشارسنج را به ورودی فشار وصل نمایید.

۲ـ لوله هوا را جدا نمایید.

۳ـ پکیج را در بالاترین توان روشن نمایید. (شیرآب گرم را باز نمایید)

۴ـ فشار موجود باید مطابق با نوع گاز پکیج باشد در غیر این صورت در پوش را برداشته ومهره شش گوش۳ را با آچار تنظیم نمایید.

۵ـ بعد از اتمام کار پیچ شماره ۲ را محکم ببندید و شیلنگ لوله هوا را مجدداً وصل نمایید.



بحث کلاسی

با هم گروه‌های خود در مورد سؤالات زیر مشورت نمایید و نماینده هر گروه در کنار تابلو نتیجه را به کل کلاس ارائه نماید:

الف) کم بودن بیش از حد و یا زیاد بودن بیش از حد فشار گاز ورودی به دستگاه پکیج چه معایبی در بر دارد؟

ب) چرا تمام پکیج‌ها احتیاج به تنظیم شعله دارند و در داخل کارخانه تنظیم نمی‌شوند؟

پ) چه موقع پکیج روی شعله حداقل و چه موقع روی شعله حداکثر کار می‌کند؟

ت) گیج فشار مورد استفاده برای تنظیم حداقل و حداکثر توان دستگاه چه خصوصیاتی باید داشته باشد؟

ث) اگرسیلندر گاز (کپسول گاز) را به صورت وارونه برای دستگاه پکیج و یا هر دستگاه گاز سوز دیگر مورد استفاده قرار دهیم چه اشکالاتی ممکن است پیش بیاید؟

نکات کاربردی در مورد دستگاه پکیج

الف) برچسب انرژی پکیج: در دستگاه پکیج برچسب انرژی براساس میزان مصرف گاز (میزان تبادل گرما با آب داخل مبدل و دمای محصولات خروجی از دودکش در بالاترین فشارکاری) و میزان مصرف برق (برق پمپ، برد و ...)دستگاه تعیین می‌شود.

ب) نشتی آب از رادیاتورها: در صورت نشت از رادیاتورها مرتب باید آب جدید وارد سیستم شود که رسوب‌گذاری را به شدت افزایش می‌دهد.

پ) بازوبسته کردن زیاد شیر آب‌گرم مصرفی: با هر بار بازوبسته کردن شیر آب گرم مصرفی فرایندهای زیادی در پکیج رخ می‌دهد که باعث استهلاک قطعات پکیج می‌شود.

ت) پایین آوردن تا حد امکان دمای رادیاتورها: کاهش دمای رادیاتورها علاوه بر صرفه‌جویی در انرژی خوردگی و رسوب‌گذاری را کاهش داده و عمر پکیج افزایش می‌یابد.

برچسب انرژی پکیج گازسوز براساس استاندارد ملی به شماره ISIR:۱۲۵۶ از این برچسب جهت مقایسه بازده پکیج استفاده می‌شود.	انرژی
پر بازده A B C D کم بازده	B
بازده در حالت توان حداکثر — درصد	93.80
بازده در حالت توان کاهش یافته — درصد	91.30
ظرفیت حرارتی اسمی — کیلو وات	25.6
توان حرارتی خروجی — کیلو وات	21
دبی آب گرم مصرفی — لیتر بر دقیقه	12
نوع سوخت مصرفی	NG

بحث کلاسی

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

۱ اگر هنگام راه‌اندازی بوی گاز احساس کردید چه اقداماتی باید صورت گیرد؟

۲ فشارمخزن انبساط پکیج را چه زمانی و چگونه باید اندازه‌گیری و تنظیم کرد و میزان فشار آن قبل وبعد از راه اندازی چه میزان باید باشد؟

۳ اگر هنگام پر کردن سیستم گرمایشی، فشار بیشتر از حد بالا رفت چگونه می‌توان فشار اضافی را تخلیه کرد؟

۴ هواگیری رادیاتورها و سیستم پکیج چه زمانی و چگونه انجام می‌شود؟

۵ آیا در تابستان شیرهای رفت و برگشت مدار گرمایشی پکیج باید بسته شوند؟

۶ به نظر شما چه نکاتی در رابطه با آموزش نحوهٔ استفاده بهینه دستگاه و آموزش نکات ایمنی در رابطه بااستفاده از دستگاه، به مصرف‌کننده باید گفته شود؟

۷ هر کدام از دگمه‌های موجود بر روی شکل داده شده مربوط به چه کاری هستند؟



ارزشیابی شایستگی نصب و راه‌اندازی پکیج شوفاژ گازی

شرح کار:
ـ آزمایش‌های دودکش و فشار آب و فشار گاز و نصب دریچه‌های هوای تازه
ـ شست‌وشوی سیستم آب‌گرم مصرفی و آب گرمایش
ـ نصب شابلن و آماده سازی محل نصب
ـ اتصال لوله‌ها و شیرها و رابطها و تبدیل‌های آب و گاز
ـ راه‌اندازی و تحویل

استاندارد عملکرد:
نصب و راه‌اندازی پکیج شوفاژ گازی برابر اصول فنی و توصیه‌های شرکت سازنده
شاخص‌ها:
ـ آزمایش‌های قبل از نصب پکیج با توجه به دستورالعمل سازنده
ـ شست و شوی سیستم آب‌گرم مصرفی و ضد عفونی آن و شست‌و شوی مدار آب گرمایش برابر دستورالعمل
ـ استقرار پکیج در محل نصب با توجه به نوع پکیج
ـ اتصال پکیج به لوله‌های آب، گاز و دودکش با توجه به نوع پکیج
- راه‌اندازی و تحویل برابر دستور شرکت سازنده
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:
شرایط:
کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲متر دارای تهویه کافی و محل نصب پکیج با شیرهای آب و گاز و پریز برق برابر نقشه آماده شده باشد و لوله‌کشی یک سیستم گرمایی و آب گرم مصرفی انجام شده باشد با نورکافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن
زمان: ۶ ساعت
ابزار و تجهیزات:
نقشه کار- پکیج (زمینی، دیواری فن‌دار و بدون فن و چگالشی) - ابزار لوله‌کشی ـ مولتی مترـ دریل و مته ـ پیچ گوشتی ـ میزکار ـ نوارتفلون ـ شیر قطع و وصل ـ سختی‌گیر ـ پیچ و رول‌پلاک ـ دودکش دوجداره و تک جداره

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آزمایش‌های قبل از نصب پکیج	۲	
۲	شست‌وشوی سیستم آب گرم مصرفی و آب گرمایش	۱	
۳	استقرار پکیج در محل نصب	۱	
۴	اتصال پکیج به لوله‌های آب گرم	۱	
۵	اتصال پکیج به دودکش	۲	
۶	اتصال پکیج به لوله گاز و راه‌اندازی	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ـ تعالی فردی ـ پذیرش مسئولیت در رابطه با رفتارهای فردی ۲ـ به‌کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳ـ رعایت اصول ایمنی ۴ـ دقت در پیشگیری از نشت گاز- دقت در نصب دودکش ۵ـ تنظیم شعله برای سوختن کامل گاز	۲	
	میانگین نمرات		

***حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.**

پودمان ۴

تعمیر پکیج گرمایشی



واحد یادگیری ۵

تعمیر پکیج گرمایشی

مقدمه

تعمیر (Repair)

مجموعه فعالیت‌هایی که بر روی یک سیستم یا وسیله‌ای که دچار خرابی و یا ازکارافتادگی شده، انجام می‌گیرد تا آن را به حالت آماده و قابل بهره‌برداری بازگردانده و برای انجام وظیفه‌اش آماده سازد.

- **نگهداری (Maintenance)**

مجموعه فعالیت‌های مشخص و معمولاً برنامه‌ریزی شده که با هدف جلوگیری از خرابی ناگهانی ماشین‌آلات، تجهیزات و تأسیسات انجام می‌گیرند و به این ترتیب قابلیت اطمینان و در دسترس بودن آنها را افزایش می‌دهند.

استاندارد عملکرد

عیب‌یابی، سرویس و راه‌اندازی با دستگاه پکیج گرمایی، تعویض قطعات برابر اصول فنی شرکت سازنده

پیش‌نیاز و یادآوری

اصول آزمایش سیستم‌ها

ساختمان پکیج

مدارات پکیج شوفاژ

1. مدار آب‌گرم مصرفی
2. مدار آب‌گرم رادیاتورها
3. مدار تأمین هوا
4. مدار دود
5. مدار احتراق
6. مدار برق و سنسورها
7. مدارپرکن

مدار آب‌گرم مصرفی

1. محدودکننده جریان آب
2. فلومتر
3. فلوسوئیچ
4. مبدل ثانویه

مدار آب رادیاتورها و پرکن

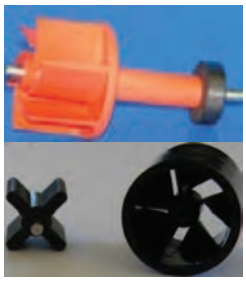
1. شیر سه‌طرفه برقی
2. مبدل اصلی
3. شیرپرکن
4. شیراطمینان
5. فشارسنج
6. پمپ
7. شیر هواگیری خودکار
8. منبع انبساط
9. شیر بای‌پاس

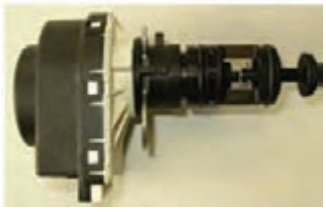
مدار احتراق دود و هوا

1. شیربرقی گاز
2. چندراهه
3. نازل‌ها
4. مشعل
5. محفظهٔ احتراق
6. ایزولهٔ محفظهٔ احتراق
7. فن
8. پرشر سوئیچ هوا
9. مسیر خروجی دود
10. مسیر ورود هوا
11. کلاهک تعدیل در نوع بدون فن

مدار برق و سنسورها

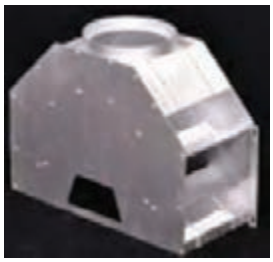
1. سنسور حرارتی شوفاژ
2. سنسور آب‌گرم مصرفی
3. پرشر سوئیچ آب
4. ترموستات حد
5. الکترود تشخیص شعله
6. الکترودهای جرقه‌زن
7. ترانس جرقه‌زن
8. پرشر سوئیچ هوا
9. سیستم بوبین و ترموکوپل
10. واحد کنترل (برد)
11. سنسور بیرونی
12. ترموستات اتاقی

مدار آب بهداشتی			
نام وسیله	کاربرد یا وظیفه	محل نصب	شکل ظاهری
۱ـ محدودکننده جریان آب	کنترل دبی آب سرد ورودی به پکیج	ورودی آب شهر	
۲ـ فلومتر	اعلام تشخیص باز شدن مسیر آب گرم مصرفی به برد	در ورودی آب سرد مصرفی به پکیج و قبل از مبدل	 
۳ـ فلوسوئیچ یا فلومتر	تشخیص باز شدن مسیر آب گرم مصرفی به برد را اعلام می‌کند.	در ورودی آب سرد مصرفی به پکیج و قبل از مبدل	
۴ـ مبدل ثانویه	گرم‌کردن آب گرم مصرفی به کمک گردش آب گرم شوفاژ	مبدل ثانویه با پیچ به واحد هیدرولیک متصل می‌شود	

مدار آب رادیاتورها			
نام وسیله	کاربرد یا وظیفه	محل نصب	شکل ظاهری
۱ـ شیر سه‌راهه موتوری	باز و بسته کردن مسیر عبور آب گرمایش بین مبدل اصلی و مبدل ثانویه	در بعضی از پکیج‌ها در کنار پمپ روی بلوک برگشت و در بعضی دیگر روی بلوک رفت قرار دارد.	
۲ـ مبدل اصلی (پکیج‌های دومبدله)	گرمای حاصل از احتراق را به آب سیستم منتقل می‌کند.	بالای محفظهٔ احتراق و تشکیل شعله قرار دارد.	
۳ـ مبدل دومنظوره (پکیج‌های تک‌مبدله)	وظیفه آن در پکیج گرم‌کردن آب گرم مصرفی و آب گرمایی است.	بالای محفظهٔ احتراق و تشکیل شعله قرار دارد.	
۴ـ شیر پرکن	تأمین آب مدار گرمایش	در بلوک برگشت بین محل اتصال شیلنگ آب سرد و برگشت گرمایی یا در بلوک رفت زیر پکیج	
۵ـ شیر اطمینان	با رسیدن فشار آب مدار گرمایش به بیش از ۳بار، شیر باز شده و با خارج‌کردن آب از مدار گرمایش فشار را کاهش می‌دهد.	عموماً در بلوک رفت می‌باشد.	

۶ـ فشارسنج (مانومتر)	کنترل فشار سیستم	لوله آن به مسیر برگشت از رادیاتورها و در قسمت زیر پمپ وصل می‌شود.	
۷ـ پمپ	گردش آب مدار گرمایش	در بلوک برگشت	
۸ـ شیر هواگیری اتوماتیک	خروج هوای سیستم بسته از طریق شیر	بر روی پمپ	
۹ـ مخزن انبساط	ثابت نگه‌داشتن فشار مدار گرمایش در مقابل افزایش حجم آب مدار گرمایش	معمولاً در پشت پکیج و بعد از پمپ در مدار گرمایش	
۱۰ـ شیر کنارگذر (سوپاپ بای پس)	در صورت بالا بودن فشار در مدار گرمایش رادیاتورها باعث گردش آب در مدار داخلی دستگاه می‌گردد تا به پمپ و مبدل دستگاه آسیبی وارد نشود. وظیفهٔ ایجاد حداقل جریان ممکن را در مبدل اصلی برقرار می‌کند (۳۵۰ لیتر بر ساعت)	پشت شیر اطمینان	 

مدار احتراق، دود و تأمین هوای احتراق			
نام وسیله	کاربرد یا وظیفه	محل نصب	شکل ظاهری
۱ـ شیربرقی گاز	اجازه عبور گاز برای تشکیل شعله و حداقل و حداکثر کردن میزان شعله	زیر محفظهٔ احتراق و قبل از مانیفولد گاز قرار دارد و شیلنگ گاز پکیج به آن وصل شده است.	
۲ـ چندراهه (مانیفولد گاز)	تقسیم گاز بین نازل‌ها	چسبیده به مشعل	
۳ـ نازل‌ها	ارسال گاز به داخل پره‌های مشعل	بر روی چندراهه (مانیفولد گاز) مشعل	
۴ـ برنر(مشعل)	تشکیل شعله و ایجاد مثلث احتراق	بالای شیر برقی گاز داخل محفظهٔ احتراق	

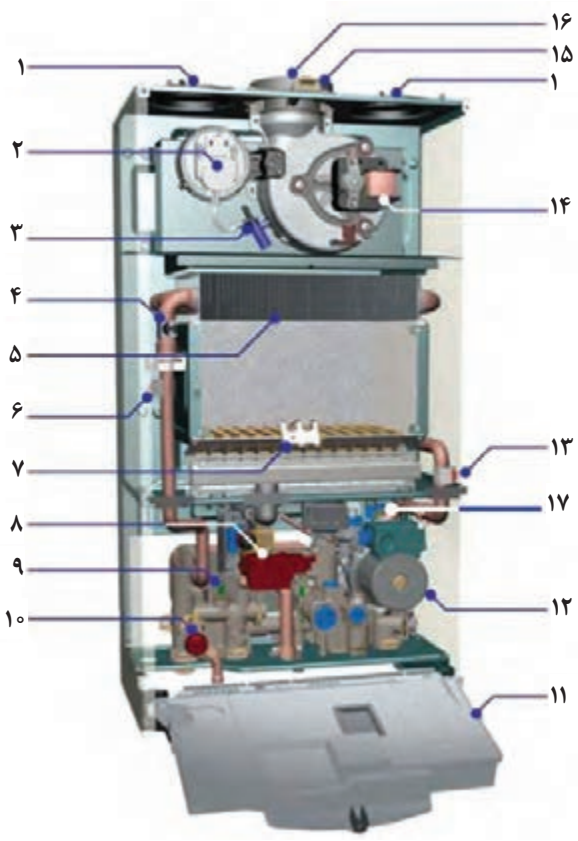
۵ـ محفظهٔ احتراق	مخلوط سوخت و احتراق در این محفظهٔ محترق می‌شوند	بالای مشعل	
۶ـ ایزولهٔ محفظهٔ احتراق	ایزوله کردن فضای محفظهٔ احتراق از فضای داخل ساختمان	اطراف محفظهٔ احتراق	
۷ـ فن	خروج اجباری محصولات احتراق از محفظهٔ به سمت بیرون و همچنین مکش هوای مورد نیاز احتراق به داخل محفظهٔ بسته	در داخل محفظهٔ بسته و در بالای محفظهٔ احتراق	
۸ـ کلاهک تعدیل	وظیفهٔ تخلیهٔ دود دستگاه، متعادل نمودن فشار دود و تخلیه بهتر دود	بالای مبدل اصلی در پکیج‌های بدون فن	

مدار برق و سنسورها			
نام وسیله	کاربرد یا وظیفه	محل نصب	شکل ظاهری
۱ـ سنسور حرارتی شوفاژ	انتقال دمای آب رفت مدار گرمایشی به برد و خاموش روشن شدن شعله	در مسیر مدار آب شوفاژ و بعد از مبدل اصلی	
۲ـ سنسور آب گرم مصرفی	انتقال دمای آب‌گرم مصرفی به برد و خاموش و روشن شدن شعله	در پکیج تک‌مبدل در مسیر خروج آب‌گرم مصرفی از پکیج و بعد از مبدل اصلی و در پکیج دومبدله در مسیر خروج آب‌گرم مصرفی از پکیج و بعد از مبدل صفحه‌ای (ثانویه)	
۳ـ پرشرسوئیچ آب	در صورت کاهش فشار آب مدار به زیر ۰/۶ Bar گرمایش و اجازه ادامه مراحل بعد را نمی دهد	در مسیر آب گرمایی قبل یا بعد از مبدل	
۴ـ ترموستات حد	کنترل و محافظت از سوختن مبدل اصلی در برابر دماهای بالاتر از ۹۵ درجه و گرمای بیش از حد	بر روی مبدل اصلی یا لوله رفت شوفاژ نزدیک به مبدل اصلی	

۵ـ ترموستات دود	کنترل خروج دود و محصولات احتراق در پکیج‌های بدون فن	بر روی کلاهک دود و در مسیر خروجی دود	
۶ـ الکترود تشخیص شعله	با تشکیل شعله و گرم‌شدن نوک الکترود، جریانی در حد میکروآمپر به برد فرستاده شده و برد با دریافت این جریان پی به تشکیل شعله می‌برد و تا زمانی که شعله برقرار است برد این جریان را کنترل می‌کند.	بر روی مشعل و محل تشکیل شعله و به فاصله ۸ الی ۹ میلی‌متری از سطح برنر (مشعل)	
۷ـ الکترودهای جرقه‌زن	ایجاد قوس الکتریکی برای تشکیل شعله	بر روی مشعل و محل تشکیل شعله برنر (مشعل)	
۸ـ ترانس جرقه‌زن	ولتاژی حدود ۱۰۰۰۰ولت تولید می‌کند و این ولتاژ توسط کابل‌های مخصوص به دو سر الکترودهای جرقه می‌رسد.	در بعضی از پکیج‌ها ترانس جرقه بر روی شیر برقی گاز نصب شده و در بعضی دیگر زیر محفظهٔ احتراق به بدنه پکیج متصل شده است.	
۹ـ پرشر سوئیچ هوا	کنترل خروج محصولات احتراق	بالای محفظهٔ احتراق و نزدیک به فن	

۱۰ـ سیستم بوبین و ترموکوپل	بر اثر گرم‌شدن در محل تشکیل شعله جریان الکتریکی ضعیفی را توسط سیم به بوبین شیر کنترل گاز منتقل و مسیر اصلی گاز را باز می‌کند.	ترموکوپل کنار شمعک مشعل نصب می‌شود و فقط در پکیج‌های قدیمی شمعک‌دار وجود دارد و در پکیج‌های جدید حسگر حضور شعله جایگزین آن شده است.	 
۱۱ـ واحد کنترل (برد)	تمامی قسمت‌ها توسط این واحد کنترل می‌شود. گزارش تمام سنسورها به واحد کنترل (برد) داده می‌شود و تمامی فرمان‌ها نیز از واحد کنترل (برد) صادر می‌شود.	در پکیج‌ها متفاوت است.	
۱۲ـ سنسور بیرونی	تنظیم دمای مدار گرمایش بر طبق دمای بیرون	در هوای آزاد خارج از محیط داخلی ساختمان	
۱۳ـ ترموستات اتاقی	تنظیم خودکار دمای ساختمان	داخل محیط مورد گرمایش در فاصله حداکثر ۳۵متری از پکیج	 

با توجه به شکل شماره‌های مربوط را در ستون سمت چپ وارد نمایید.

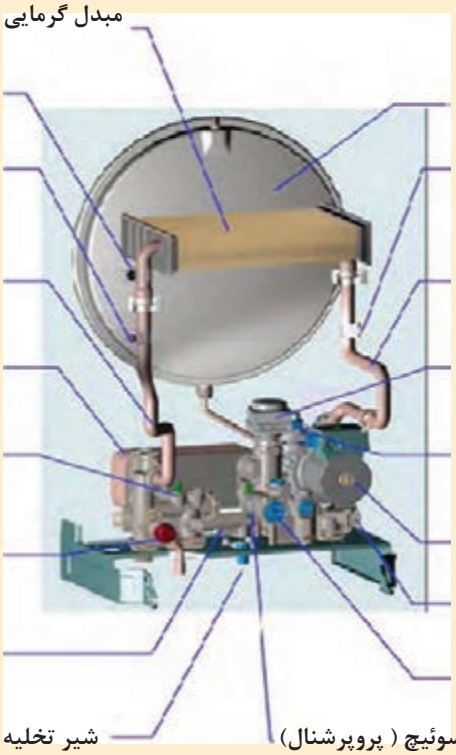


- ورودی هوا برای سیستم لوله دوتایی
- پرشر سوئیچ هوا
- آنتی کندانس، ورودی پرشر سوئیچ هوا
- ترموستات حد
- مبدل اصلی
- سنسور دمای رفت گرمایش مرکزی (NTC۱)
- برنر (مشعل) و الکترودها
- شیر گاز و جرقه‌زن
- سنسور دمای آب‌گرم بهداشتی (NTCs)
- شیراطمینان
- جعبهٔ تجهیزات الکترونیکی
- پمپ
- سنسور دمای برگشت گرمایش مرکزی (NTC)
- فن
- نقاط تست آنالیز احتراق
- مسیر خروجی دود
- پرشر سوئیچ آب

کار کارگاهی

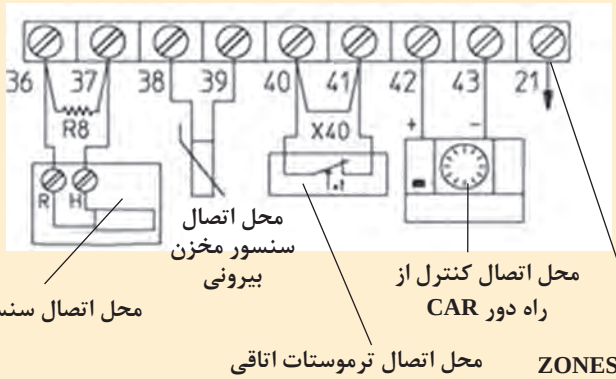
اجزای شکل زیر را بر روی پکیج موجود در کارگاه شناسایی کنید

واحد هیدرولیک پکیج:



نکته

برای اتصال ترموستات اتاقی یا سنسور بیرونی ابتدا باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده سیم جامپر (اتصال کوتاه‌شده) مربوطه را باز کرده و به جای آن سیم‌های ترموستات و یا سنسور بیرونی را اتصال داد.

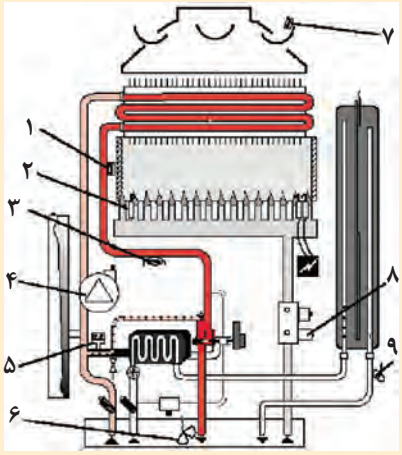


بحث کلاسی

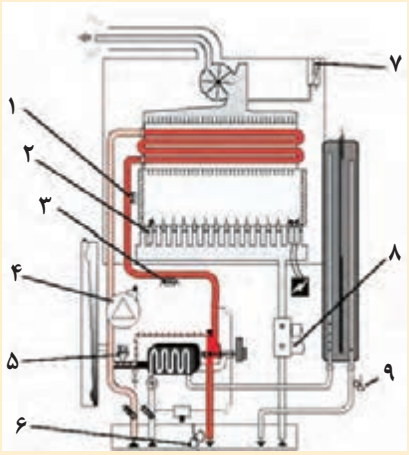
محل اتصالات الکتریکی بیرونی دستگاه (اتصالات ولتاژ پایین)

ـ قطعات ۱تا ۹ اجزای ایمنی پکیج بدون فن (مدل C) و فن‌دار (مدل F) می‌باشند. با هم‌گروه‌های خود در مورد آنها بحث نمایید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید (بحث درمورد نام هرکدام ـ طرز کار ـ محل قرارگیری هرکدام ـ اینکه حذف هرکدام از این قطعات چه خطراتی به دنبال دارد و چه زمانی عمل می کنند)

(راهنمایی: قطعهٔ شماره۳ سیستم ضد یخ‌زدگی و قطعهٔ شماره ۴ سیستم ضد گیرپاژ پمپ است.)



پکیج بدون فن



پکیج فن‌دار

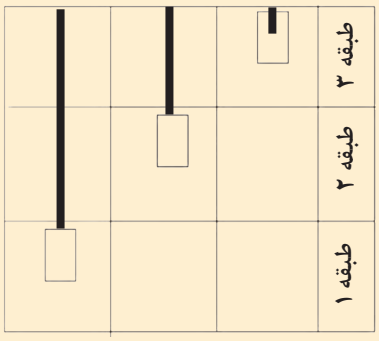
پژوهش

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

۱ اگر جای کابل الکترود جرقه و حسگر حضور شعله را در پکیج عوض کنیم آیا ایرادی پیش می‌آید؟

۲ برای اطمینان از سالم بودن یک ترموکوپل چه آزمایشی باید انجام شود؟

۳ اگر بخواهیم از ترموستات اتاقی برای کنترل دمای ساختمانی که با پکیج شوفاژ دیواری گرم می‌شود استفاده نماییم چه عملیاتی باید انجام شود (شرح کامل نصب ـ نوع ترموستات ـ محل نصب ترموستات ـ حداقل و حداکثر فاصله آن از پکیج)

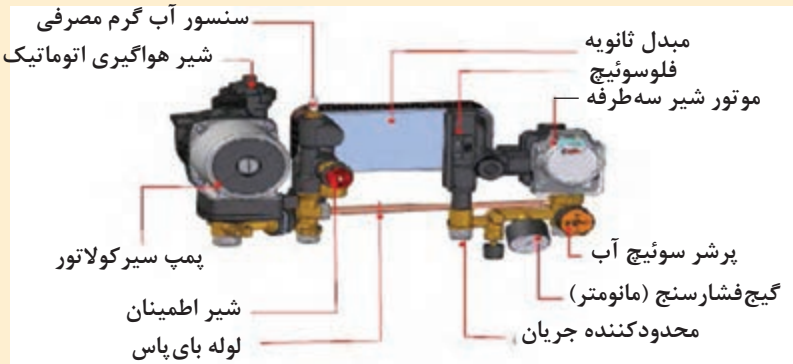


۴ در شکل مقابل ارتفاع دودکش‌ها با هم مساوی نیست و افت فشارهای دودکش‌ها متفاوت است کارخانه‌های پکیج چگونه فن‌ها را طراحی می‌کنند که جوابگوی طول‌های مختلف باشند (تحقیق نمایید بر چه اساسی فن پکیج‌ها طراحی می‌شود) پکیجی که در طبقه بالا قرار دارد قدرت فن زیاد بوده و باعث هدر رفتن گرما و جدا شدن شعله از مشعل می‌شود در این گونه موارد چه باید کرد؟

کار کارگاهی

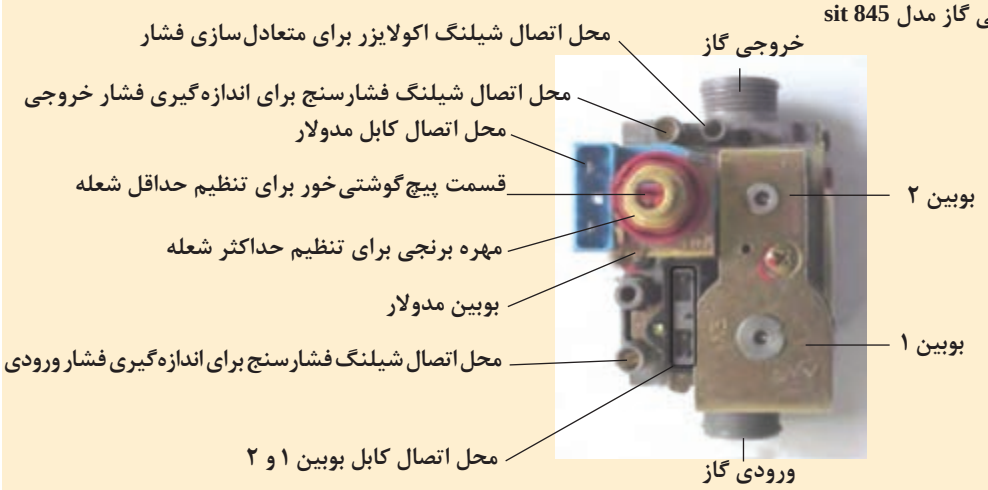
هر یک از موارد خواسته شده را در کارگاه انجام داده و گزارش آن را به هنرآموز تحویل نمایید.

۱ـ شکل زیر را بر روی دستگاه پکیج موجود در کارگاه شناسایی کرده و وظیفهٔ هرکدام را تشریح کنید:



۲ـ موارد نشان‌داده‌شده بر روی شکل زیر را بر روی شیر برقی گاز پکیج شناسایی نمایید.

شیر برقی گاز مدل sit 845

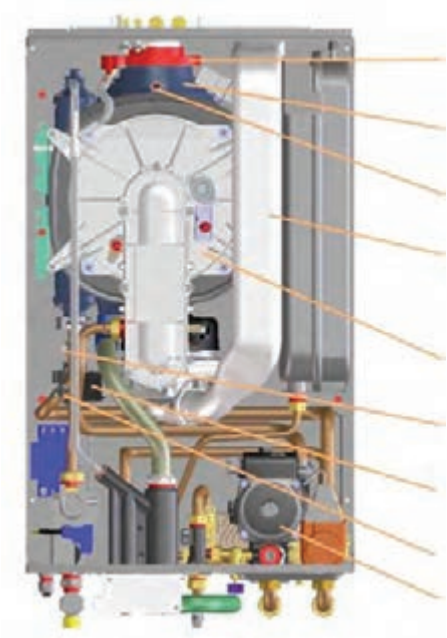


۳ـ شکل زیر را بر روی دستگاه پکیج موجود در کارگاه شناسایی کرده و وظیفهٔ هرکدام را تشریح نمایید.



اجزای پکیج چگالشی (کندانسینگ):





کارکلاسی

۱ در صورت نیاز به استفاده از پمپ سیرکولاسیون با دبی بزرگ‌تر کدام قطعه در پکیج باید الزاماً همراه پمپ عوض شود؟

۲ تعداد اتصالات ورودی و خروجی مبدل دومنظوره در پکیج تک‌مبدله و مبدل اصلی و مبدل ثانویه در پکیج دومبدله چندتاست؟

۳ در صورت حذف شیر بای‌پاس در پکیج چه اشکالی ممکن است رخ دهد؟

نکته

در پکیج‌های امروزی با اتصال پکیج به اینترنت، حتی کارخانه سازنده در آن طرف دنیا نیز می‌تواند از عیب احتمالی دستگاه خبردار شود و یا نکات ضروری را برای مصرف‌کننده گوشزد نماید.

عیب‌یابی

بحث کلاسی

تفاوت عیب‌یابی پکیج‌های قدیمی و جدید در چیست؟

برای عیب‌یابی در پکیج‌ها مواردی از قبیل ۱ـ شناخت دستگاه پکیج ۲ـ آشنایی با عیوب متداول پکیج ۳ـ حرفه‌ای‌شدن تعمیرکار پکیج ۴ـ تجربه ـ پکیج‌های مجهز به سیستم عیب‌یاب پیشرفته و هوشمند در صورت بروز عیب احتمالی کد مربوطه به‌صورت چشمک‌زن بر روی صفحهٔ نمایشگر پکیج ظاهر می‌گردد. بعضی از خطاها سبب خاموش‌شدن دائم دستگاه می‌شوند که برای راه‌اندازی باید حتماً دکمه راه‌اندازی مجدد (RESET) را به مدت یک ثانیه فشار دهیم اگر دستگاه روشن نشد لازم است که برای رفع عیب دستگاه اقدام شود اما بعضی از خطاها سبب خاموش‌شدن موقت دستگاه می‌شوند در این حالت به محض برطرف‌شدن عیب، دستگاه به صورت خودکار عملکرد خود را از سر می‌گیرد.

ایرادهای پکیج‌ها به ۴ گروه عمده تقسیم‌بندی می‌شوند:

دستهٔ اول: ایرادهایی که برای برطرف نمودن آنها بایست حتماً دستگاه را (ON/OFF خاموش و روشن) نمود.

دستهٔ دوم: ایرادهایی که تا برطرف نشوند امکان ادامهٔ کار برای دستگاه وجود ندارد و دستگاه قفل‌شده باقی می‌ماند.

دستهٔ سوم: ایرادهایی که تا برطرف نشوند دستگاه قفل (خاموش) نمی‌شود ولی به‌طور محدود به کار خود ادامه می‌دهد.

دستهٔ چهارم: ایرادهایی که برای برطرف نمودن آنها بایست حتماً دستگاه را ریست (RESET) نمود که این دسته از ایرادها مربوط به وجود خرابی یا اشکال در دستگاه نمی‌باشد و به این معنی است که یکی از سیستم‌های امنیتی (سنسور حد ـ سنسور دود ـ سیستم یونیزاسیون و...) عمل کرده است و چراغ دکمهٔ ریست به‌طور چشمک‌زن روشن و خاموش می‌شود که می‌بایست دکمهٔ ریست را چند ثانیه فشار داده و رها کرد تا دستگاه به‌کار عادی خود ادامه دهد.

به‌طورکلی هر زمان که دکمه ریست روشن و خاموش می‌شود نیاز است تا یک بار دستگاه ریست شود.

برای تشخیص عیب هر پکیج باید به دفترچهٔ راهنمای همان دستگاه مراجعه شود چون کدهای خطا در دستگاه‌ها با مدل‌های مختلف متفاوت است و از استاندارد خاصی پیروی نمی‌کنند و هر دستگاه کدهای مختص به خودش را دارد.

بیش از ۷۵ برند و بیش از ۲۰۰ مدل دستگاه پکیج در ایران مورد کاربری قرار گرفته است که حفظ این حجم از کدینگ خطای دستگاه‌ها بسیار دشوار و خسته‌کننده است و لازم هم نیست حفظ شود فقط با مشاهدهٔ کد خطایی که دستگاه نمایش می‌دهد به دفترچهٔ راهنمای همان دستگاه مراجعه کرده و ببینند مربوط به چه عیبی در سیستم است. البته نرم‌افزارهایی هم برای اندروید وجود دارند که کد خطای اکثر مدل‌های پکیج شوفاژ در آن وجود دارد.

بعضی از موارد کارکرد غیرعادی دستگاه و روش‌های برگشت به حالت عادی

ایراد احتمالی	علت	روش رفع عیب
مشعل روشن نمی‌شود	۱ـ فشار آب نوسان دارد.	تأمین فشار آب محل با نصب مخزن و پمپ
	۲ـ جریان برق نوسان دارد.	از محافظ برق پکیج استفاده شود. با اداره برق تماس بگیرید.
	۳ـ فاصلهٔ سنسور شعله نسبت به مشعل مناسب نیست (خیلی دور یا خیلی نزدیک است).	آن را در محدوده ۰/۵ ± ۴ میلی‌متر تنظیم نمایید.
	۴ـ شیر گاز نقص دارد.	شیرگاز را عوض نمایید.
	۵ـ اتصال برقی سوئیچ فشار هوا قطع است یا شیلنگ‌های متصل به آن به درستی وصل نشده‌اند.	همهٔ اتصالات را کنترل نمایید.
	۶ـ سوئیچ فشار هوا نقص دارد.	سوئیچ فشار هوا را عوض نمایید.
	۷ـ سوئیچ آب نقص دارد.	سوئیچ فشار آب را عوض نمایید.
	۸ـ یکی از سنسورهای کنترل‌کننده‌ها مثل NTC آب‌گرم مصرفی یا NTC آب گرمایش نقص دارد.	سنسور کنترل‌کننده معیوب را تعویض نمایید.
	۹ـ فشار گاز کم است.	از وصل‌بودن گاز اطمینان حاصل نمایید. با اداره گاز (۱۹۴) تماس بگیرید.
غیرفعال شدن پمپ	۱ـ قطعی جریان برق یا خاموش‌بودن چراغ پاور	پریز برق را چک نمایید.
	۲ـ اتصال ناقص سیم‌کشی داخلی	فیوز، اتصال‌ها و سیم‌کشی را چک نمایید.
	۳ـ گیرپاژ پمپ	به دستورالعمل‌های رفع گیرپاژ عمل کنید.
	۴ـ عدم اتصال پمپ به خروجی جریان برق	کابل اتصال به پمپ را تعویض نمایید.
	۵ـ پمپ سوخته	پمپ را تعویض نمایید.
گرم نبودن آب مدار گرمایشی به اندازهٔ دمای تعریف شده	۱ـ پایین‌بودن فشار گاز	با اداره گاز (۱۹۴) تماس بگیرید.
	۲ـ تجمع رسوب در مبدل	مبدل را رسوب‌زدایی نمایید.
	۳ـ پایین‌بودن دمای تعریف‌شده برای دستگاه	دمای تعریف‌شده را بالا ببرید.
	۴ـ نقص در شیر گاز	شیر گاز را تعویض نمایید.
	۵ـ نقص در سنسور گرمایشی	کنترل‌کننده را عوض نمایید.
	۶ـ کوچک‌بودن قطر لوله ورودی گاز	ورودی گاز را به سایز مناسب برسانید. (ازطریق قانونی و مجاز)

ایراد احتمالی	علت	روش رفع عیب
غیرفعال بودن جرقه‌زن در حالی که فن در حال کار است.	۱ـ مسدودبودن دودکش	دودکش بازبینی و تمیز شود.
	۲ـ اتصال نامناسب سوئیچ فشار هوا	سوئیچ فشار هوا را قطع و مجدداً وصل نمایید.
	۳ـ سیم‌کشی نامناسب	سیم‌کشی را کنترل نمایید.
	۴ـ نقص در سوئیچ فشار هوا	سوئیچ فشار هوا را عوض نمایید.
	۵ـ نقص در الکترود جرقه‌زن	الکترود جرقه‌زن را عوض نمایید.
عدم تشکیل شعله درحالی‌که جرقه‌زن کار می‌کند.	۱ـ بسته‌بودن شیر ورودی گاز	شیر گاز را باز نمایید.
	۲ـ وجود هوا در لولهٔ گاز	دوباره مرحلهٔ راه‌اندازی دستگاه را تکرار نمایید.
	۳ـ بیش از حد بودن فشار گاز	با اداره گاز (۱۹۴) تماس بگیرید.
	۴ـ عدم خروج ولتاژ از برد الکترونیکی دستگاه	برد الکترونیکی دستگاه را عوض نمایید.
	۵ـ نقص شیر گاز	شیر گاز را عوض نمایید.
	۶ـ عدم تنظیم شیر گاز (شعله حداقل و حداکثر)	شیر گاز را تنظیم نمایید.
انفجاری روشن‌شدن مشعل	۱ـ نامناسب بودن فاصلهٔ الکترود جرقه‌زن	آن را در محدودهٔ ۳ تا ۵ میلی‌متر تنظیم نمایید.
	۲ـ مناسب‌نبودن فشار گاز	با اداره گاز (۱۹۴) تماس بگیرید. ورودی شیر گاز را تنظیم نمایید.
	۳ـ معیوب‌بودن الکترود جرقه‌زن	الکترود جرقه‌زن را عوض نمایید.
روشن و خاموش شدن مداوم	۱ـ کافی‌نبودن تعداد و ظرفیت رادیاتورها	تعداد رادیاتورها را افزایش دهید.
	۲ـ پایین‌بودن میزان گردش آب در مدار گرمایشی	شیر مدار را بیشتر باز نمایید. صافی مدار برگشت گرمایشی را تمیز نمایید. از تمیزبودن مدار گرمایشی اطمینان حاصل نمایید.
گرم نبودن آب گرم مصرفی به اندازه دمای تعریف شده	۱ـ پایین‌بودن فشار گاز	با اداره گاز (۱۹۴) تماس بگیرید.
	۲ـ هدر رفتن گرما بر اثر طولانی‌بودن مسیر لوله	مسیر مدار آب گرمایشی را کوتاه نمایید.
	۳ـ وجود رسوب در مبدل	مبدل را رسوب‌زدایی نمایید.
	۴ـ کوچک‌بودن قطر ورودی لوله گاز	از لوله با قطر مناسب استفاده نمایید.
	۵ـ نقص در سنسور آب‌گرم مصرفی	کنترل‌کننده را عوض نمایید.
بالاتر بودن دمای آب‌گرم مصرفی از دمای تعریف‌شده	۱ـ پایین‌بودن فشار آب ورودی	شیر مخلوط آب مصرفی را چک نمایید. پمپ افزایش‌دهنده فشار آب را نصب نمایید.
	۲ـ نقص در سنسور آب‌گرم مصرفی	کنترل‌کننده را تعویض نمایید.

در زیر نمونه‌ای از کدهای خطای یک مدل پکیج را مشاهده می‌نمایید که از دفترچه راهنمای آن برداشت شده و ممکن است با مدل به‌کار رفته در کارگاه شما متفاوت باشد.

کد خطا	ایراد	پیام	علت احتمالی	راه‌حل	
E01	گرمای بیش از حد	Over heat	خرابی NTC	بررسی NTCها	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به‌کار کند
			خرابی ترموستات حد	بررسی ترموستات حد	
			خرابی پمپ	بررسی عملکرد پمپ	
			گرفتگی مسیر	بررسی مدار گرمایش	
			وجود هوا در سیستم	تخلیه هوای مسیر	
			تنظیم نبودن شیر گاز	چک کردن شیر گاز	
			خرابی برد	بررسی رله پمپ	
E02	تغییر دمای آب‌گرم گرمایش رفت در یک ثانیه بیشتر از ۷°C باشد و این حالت برای ۳ مرتبه تکرار شود.	Circulation error	وجود هوا در سیستم	هواگیری سیستم	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به‌کار کند
			نبود آب کافی	باز کردن شیر پرکن	
			رسوب مبدل ثانویه	رسوب‌گیری	
			خرابی NTC	بررسی NTCها	
			خرابی کیت شیر سه‌راهه	بررسی کیت موتور یا کابل رابط یا رله برد	
			خرابی بای‌پس	بررسی بای‌پس	
			خرابی پمپ	بررسی عملکرد پمپ	
E03	تغییر دمای آب‌گرم گرمایش رفت در یک ثانیه بیشتر از ۲°C- باشد و یا تغییر دمای آب‌گرم برگشت در یک ثانیه بیشتر از ۲°C- باشد.	Circulation error	وجود هوا در سیستم	هواگیری سیستم	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به‌کار کند.
			نبود آب کافی	باز کردن شیر پرکن	
			رسوب مبدل ثانویه	رسوب‌گیری	
			خرابی NTC	بررسی NTCها	
			خرابی کیت شیر سه‌راهه	بررسی کیت موتور یا کابل رابط یا رله برد	
			خرابی بای‌پس	بررسی بای‌پس	
			خرابی پمپ	بررسی عملکرد پمپ	

کد خطا	ایراد	پیام	علت احتمالی	راه‌حل	
E04	دمای آب‌گرم گرمایش رفت ۵۵°C از برگشت بیشتر بوده و این روند ۳ مرتبه تکرار گردد.	Circulation error	وجود هوا در سیستم	هواگیری سیستم	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به‌کار کند.
			رسوب مبدل ثانویه	رسوب‌گیری	
			نبود آب کافی	باز کردن شیر پرکن	
			خرابی NTC	بررسی NTCها	
			خرابی کیت شیر سه‌راهه	بررسی کیت موتور یا کابل رابط یا رله برد	
			خرابی بای‌پس	بررسی بای‌پس	
			خرابی پمپ	بررسی عملکرد پمپ	
E05	دمای آب‌گرم گرمایش برگشت ۱۰°C از رفت بیشتر بوده و این روند ۳ مرتبه تکرار گردد.	Circulation error	وجود هوا در سیستم	هواگیری سیستم	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به‌کار کند.
			نبود آب کافی	باز کردن شیر پرکن	
			عدم نصب صحیح سنسورهای دما	مکان نصب سنسورها چک شود.	
			خرابی NTC	بررسی NTCها	
			مسدود شدن مسیر	بررسی مسیر گرمایش	
E06	دمای آب‌گرم گرمایش برگشت ۳۰°C از رفت بیشتر باشد.	Circulation error	وجود هوا در سیستم	هواگیری سیستم	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به‌کار کند.
			نبود آب کافی	باز کردن شیر پرکن	
			عدم نصب صحیح سنسورهای دما	مکان نصب سنسورها چک شود	
E10	خطا در قرائت سنسور فشار	Water pressure sensor error	خرابی سنسور فشار	تعویض سنسور فشار	با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به‌کار خود ادامه می‌دهد.
			خرابی کابل سنسور فشار و قطعی یا اتصال کوتاه آن	بررسی کابل سنسور فشار	
E11	فشار آب در مدار کمتر از ۰/۴ بار باشد.	Low water pressure	نبود آب در سیستم	باز کردن شیر پرکن	با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به‌کار خود ادامه می‌دهد.
E12	فشار مدار آب بزرگ‌تر از ۳ بار باشد	High water pressure	سیستم بیش از حد آب‌گیری شده است	تخلیه مقداری از آب مسیر گرمایش و بررسی وضعیت شیرپرکن	با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به‌کار خود ادامه می‌دهد.

کد خطا	ایراد	پیام	علت احتمالی	راه‌حل	
E13	خرابی سنسور رفت گرمایش NTC۱	Flow NTC error	مشکل در سیستم رابط	بررسی سیم‌های رابط سنسور	با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به‌کار خود ادامه می‌دهد.
			خرابی سنسور	چک کردن سنسور	
E14	خرابی سنسور برگشت گرمایش NTC۲	Return NTC error	مشکل در سیم رابط	بررسی سیم‌های رابط سنسور	با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به‌کار خود ادامه می‌دهد.
			خرابی سنسور	چک کردن سنسور	
E15	خطا در سنسور آب بهداشتی NTC۳	Sanitary NTC error	مشکل در سیم رابط	بررسی سیم‌های رابط سنسور	با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به‌کار خود ادامه می‌دهد.
			خرابی سنسور	چک کردن سنسور	
E16	خطا در سنسور خارجی NTC۴	Outdoor tepmpreture probe error	خرابی سنسور	چک کردن سنسور	با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به‌کار خود ادامه می‌دهد. می‌توان این پارامتر را غیرفعال و پس از رفع عیب آن را فعال نمود.
			انتخاب سنسور بیرونی نامناسب	تعویض سنسور بیرونی با سنسور مناسب	
E21	وجود خطا در PCB که باعث توقف پکیج می‌شود.	PCBerror	PCB خراب شده است	تعویض PCB	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به‌کارکند.
E30	در صورت تشکیل نشدن شعله یا عدم تشخیص شعله توسط الکترود تشخیص شعله	Gas/flame error	خرابی جرقه‌زن	بررسی جرقه‌زن یا عوض کردن آن	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به‌کار کند.
			مشکل در الکترود تشخیص شعله	بررسی سیم‌کشی یا عوض کردن الکترود	
			مشکل در شیر گاز	بررسی شیر گاز	
			توان اشتعال پایین	تنظیم پارامتر ۱۳	
			مشکل در برد	بررسی برد الکترونیکی	
			گاز مصرفی نامناسب	چک کردن گاز مصرفی	
E31	تشکیل شعله وقتی شیر گاز بسته است	Gas/flame error	خرابی شیر گاز	بررسی شیر گاز و تعویض در صورت نیاز	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به‌کارکند.
			خرابی در PCB	تعویض PCB	
E32	در صورت پرش شعله از روی سطح برتر (۱۰ مرتبه پرش در یک مرتبه درخواست گرمایش)	Gas/flame error	خرابی در PCB	تعویض PCB	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به‌کار کند.
			خرابی الکترود تشخیص شعله	تعویض الکترود	
			نوسان گاز ورودی	بررسی و برطرف کردن نوسان گاز ورودی	

کد خطا	ایراد	پیام	علت احتمالی	راه‌حل	
E41	قبل از شروع سیکل گرمایش،پرشر سوئیچ هوا فعال باشد.	Air pressure switch error	خرابی سیم‌کشی پرشر سوئیچ هوا	بررسی سیم‌کشی	با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به‌کار خود ادامه می‌دهد.
			خرابی پرشر سوئیچ هوا	بررسی پرشر سوئیچ هوا	
			خرابی رله برد (روشن‌ماندن فن)	بررسی رله برد	
E42	در حین کار پکیج،پرشر سوئیچ باز شده باشد.	Air pressure switch/fan warning	خرابی سیم‌کشی	بررسی سیم‌کشی	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به‌کار کند.
			خرابی فن و مسدودشدن دودکش	بررسی مسیر دودکش یا تعویض فن	
			خرابی پرشر سوئیچ	بررسی پرشر سوئیچ	
			پایین بودن ولتاژ برق‌شهری	بررسی ولتاژ برق	
			خرابی رله برد	بررسی رله برد	
			خرابی ونتوری فن	بررسی سلامت فن	
			خرابی لوله سیلیکونی	چک کردن لوله	
E43	تأخیر در بسته شدن پرشر سوئیچ هوا	Air pressure switch/fan error	خرابی پرشر سوئیچ	بررسی پرشر سوئیچ	با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به‌کار خود ادامه می‌دهد.
			خرابی فن و مسدودشدن دودکش	بررسی مسیر دودکش یا تعویض فن	
			پایین بودن ولتاژ برق‌شهری	بررسی ولتاژ برق	
			خرابی ونتوری فن	بررسی سلامت فن	
E50	عدم اتصال کانکتور CN4	CN4 connection error	عدم اتصال کانکتور CN۴ در برد	بررسی و اتصال کانکتورCN۴ در برد	با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به‌کار خود ادامه می‌دهد.
E51	عدم اتصال کانکتور CN10	CN10 connection error	عدم اتصال کانکتور CN۱۰ در برد	بررسی و اتصال کانکتور CN۱۰ دربرد	با بروز این مشکل پکیج متوقف شده و پس از رفع عیب به‌کار خود ادامه می‌دهد.
E60	خطا در قسمت پمپ	Pump error	خرابی پمپ	تعمیر یا تعویض پمپ	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به‌کار کند.
			عدم اتصال کابل پمپ یا وجود قطعی در کابل	بررسی کانکتور پمپ و سیم رابط آن	
E61	اختلال در کارکرد پمپ	PCB error pump is running	مشکل در برد	تعویض برد	پس از رفع مشکل سیستم را ریست کرده تا دوباره شروع به‌کار کند.

کار کارگاهی

هر گروه سه نفری با حضور هنرآموز مربوطه در زمانی که برق پکیج قطع است یکی از عیب‌های زیر را در یک پکیج مجهز به سیستم عیب‌یاب پیشرفته و هوشمند ایجاد نمایید سپس گروه سه نفره دیگری که در کنار پکیج حضور نداشتند پکیج را روشن نموده و ببینید پکیج چه کد خطایی می‌دهد سپس با مراجعه به جدول کد خطا دستگاه از دفترچه راهنما، عیب پکیج را پیدا و برطرف نمایید: (در هر مرحله فقط یک خطا ایجاد نمایید)

۱ شیر گاز ورودی به ساختمان را ببندید.
۲ آب داخل پکیج را آن قدر تخلیه نمایید تا فشار به زیر ۰/۵ بار برسد.
۳ وایر حسگر شعله را جدا نمایید.
۴ اتصال کابل پمپ را قطع نمایید.
۵ دودکش پکیج را مسدود نمایید (با گذاشتن یک ورق بر روی دهانه خروجی دود از دستگاه)
۶ یکی از سیم‌های پرشر سوئیچ هوا را جدا نمایید.
۷ وایر الکترود جرقه را جدا نمایید.
۸ یکی از سیم‌های ترموستات حد را جدا نمایید.
۹ یکی از سیم‌های سنسور فشار یا فلومتر را جدا نمایید.
۱۰ کابل، سنسور مدار گرمایش را جدا نمایید.
۱۱ کابل، سنسور آب‌گرم بهداشتی را جدا نمایید.

پژوهش

در مورد پاسخ پرسش‌های زیر پژوهش نمایید و نتیجه را به کلاس ارائه کنید:

۱ دلایل افت فشار مکرر مدار گرمایش چیست؟ (۲ مورد)
۲ دلایل افزایش خودبه‌خود فشار آب گرمایش که باعث عمل‌کردن شیر اطمینان می‌شود چیست؟ (۲ مورد)
۳ دلایل نوسان دمای آب‌گرم مصرفی در سیستم پکیج چیست؟ (۷ مورد)
۴ دلایل اینکه دمای آب مصرفی مناسب است ولی سیستم گرمایش عمل نمی‌کند چیست؟ (۷ مورد)
۵ دلایل اینکه مدار گرمایش فعال است اما رادیاتورها گرمای مطلوبی ندارند چیست؟ (۱۸ مورد)
۶ دلایل اینکه با افزایش دما در مدار گرمایش، فشار سیستم نیز افزایش می‌یابد چیست؟ (۴ مورد)
۷ دلایل اینکه دمای مدار گرمایش خوب است ولی دمای آب مصرفی کم است چیست؟ (۷ مورد)
۸ عدم روشن‌شدن پکیج در حالت آب‌گرم بهداشتی چیست؟
۹ آب‌گرم مصرفی نداریم و مسیر بای‌پس پکیج عمل می‌کند علت چیست؟
۱۰ دلایل روشن‌ماندن فن پکیج به مدت طولانی چیست؟ (۷ مورد)
۱۱ کدهای خطای پکیج موجود در کارگاه را به کمک اینترنت جست‌وجو کنید یا با نمایندگی آن تماس و کدها را بررسی کنید.

بحث کلاسی

در موارد زیر با هم‌گروه‌های خود بحث و تبادل نظر کنید سپس نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:

۱ در صورتی که سیستم آب گرم مصرفی عمل نکند اولین قسمتی از پکیج که باید مورد بررسی قرار گیرد کدام است؟

۲ در صورتی که قبل از رسیدن دمای آب گرمایش به دمای تنظیم شده، مشعل پکیج خاموش شود علت چیست؟

۳ در صورت وجود جرقه و روشن نشدن مشعل پکیج، اولین قسمتی که باید مورد بررسی قرار گیرد کدام است؟

۴ چه عاملی باعث ایجاد سر و صدا در مبدل پکیج می‌شود؟

۵ زمانی که پکیج را استارت می‌کنید برای چند لحظه روشن می‌شود فشار آن ناگهانی بالا می‌رود و ریست می‌کند عیب آن چیست؟

۶ در صورتی که دودکش مسدود شده باشد، ونتوری مسدود شده باشد، فن از کار بیفتد و یا اتصال بین ونتوری و پرشر سوئیچ هوا قطع شده باشد کدام قطعه در پکیج فعال شده و پکیج را خاموش می‌کند؟

آشنایی با مراحل عملکرد پکیج:

۱ مراحل عملکرد پکیج در مود آب‌گرم بهداشتی

مود آب‌گرم بهداشتی	حداقل	حداکثر
برد کنترلی	۳۶ درجه سلسیوس	۶۰ درجه سلسیوس
هنگامی که کلید گردان (ولوم) چرخانده شود دمای تنظیمی توسط کاربر به مدت ۴ ثانیه و توسط چراغ‌های نمایش دما نمایش داده می‌شود.		

درخواست آب‌گرم بهداشتی		به محض اینکه جریان آب توسط فلومتر آب‌گرم بهداشتی تشخیص داده شد (دبی بالاتر از ۱/۶ لیتر بر دقیقه) چراغ ۴۰ شروع به چشمک زدن می‌نماید.
شیر سه‌راهه		دو حالت ممکن است اتفاق بیفتد: ۱ـ دستگاه در حالت غیرفعال است، در این حالت شیر سه راهه به طور اتوماتیک در وضعیت آب‌گرم بهداشتی است. ۲ـ دستگاه در مد گرمایشی در حال کار است که در این وضعیت شیر سه راهه به حالت آب‌گرم بهداشتی تغییر وضعیت می‌دهد. لازم به ذکر است که در این حالت برنر و پمپ بدون توقف به کارکرد خود ادامه می‌دهند.
مود گرمایشی غیر فعال	مود گرمایشی فعال	
در وضعیت آب‌گرم بهداشتی باقی می‌ماند.	به حالت آب‌گرم بهداشتی در می‌آید.	
فعال شدن پمپ سیرکولاتور		در این مرحله پمپ فعال می‌گردد.

<table>
<tr><td>فعال شدن فن</td><td>قبل از ارسال فرمان فعال شدن فن، فرایند چک شدن پرشر سوئیچ فن انجام می‌شود که اتصال آن باز باشد. سپس فن شروع به کار می‌نماید.</td></tr>
<tr><td>کنترل توسط پرشر سوئیچ هوا</td><td>کنترل عملکرد فن توسط پرشر سوئیچ هوا انجام می‌پذیرد. اگر هیچ‌گونه سیگنالی از پرشر سوئیچ هوا دریافت نشد دستگاه متوقف می‌گردد.</td></tr>
<tr><td>فعال شدن جرقه زدن</td><td>در این مرحله جرقه‌زن شروع به کار می‌نماید.</td></tr>
<tr><td>احتراق اولیه</td><td>شیر گاز مطابق با حالت تنظیم شده «احتراق اولیه» فعال می‌گردد.</td></tr>
<tr><td>کنترل شعله</td><td>شعله با الکترود تشخیص شعله کنترل می‌گردد:
اگر طی فرایند جرقه‌زنی شعله تشخیص داده نشد (حداکثر ۸ ثانیه)، در این حالت پکیج، فرایند جرقه‌زنی در حالت «احتراق اولیه» را ۳ مرتبه تکرار می‌کند و اگر طی این فرایند،شعله تشخیص داده نشد،پکیج متوقف می‌گردد.</td></tr>
<tr><td>کنترل جریان آب</td><td>به کمک دو سنسور دمای خروجی و ورودی (NTC۱,۲)، یک کنترل موقت روی جریان مدار گرمایش صورت می‌پذیرد.</td></tr>
<tr><td>تعدیل (مدولاسیون) برنر</td><td>به محض تشخیص شعله، شیر گاز وظیفه دارد تا مطابق با میزان تعیین شده توسط کاربر بین حداقل تا حداکثر توان دستگاه تعدیل شود.</td></tr>
<tr><td>کنترل گرم شدن بیش از حد</td><td>گرم شدن بیش ازحد توسط ترموستات حد جانمایی شده در خروجی مبدل اصلی،کنترل می‌شود (۱۰۲±۴°C). در این حالت با رسیدن دما به ۸۷ درجه سانتی‌گراد و با زدن کلید «Reset» دستگاه مجدداً راه‌اندازی می‌گردد.</td></tr>
<tr><td>کنترل دماها</td><td>تعدیل شعله بین حداکثر (از روی شیر گاز) و حداقل توان دستگاه صورت می‌پذیرد. برنر تا زمانی که دماهای پایش شده از دو سنسور دما (NTC۱,۲)، در محدوده مجاز باشد فعال می‌ماند. کارکرد آن طبق جدول زیر می‌باشد.
<table>
<tr><th></th><th>دمای تنظیمی</th><th>دمای ماکزیمم</th><th>شروع به کار از</th></tr>
<tr><td>دمای خروجی مبدل (NTC۱)</td><td>اهمیت ندارد</td><td>۸۸ درجه سانتی‌گراد</td><td>۸۴ درجه سانتی‌گراد</td></tr>
<tr><td rowspan="2">دمای ورودی مبدل (NTC۲)</td><td>بیشتر از ۵۲ درجه سانتی‌گراد</td><td>۶۵ درجه سانتی‌گراد</td><td>۶۴ درجه سانتی‌گراد</td></tr>
<tr><td>بیشتر از ۵۲ درجه سانتی‌گراد</td><td>۶۲ درجه سانتی‌گراد</td><td>۶۱ درجه سانتی‌گراد</td></tr>
</table>
هنگام استفاده از آب در مد آب‌گرم بهداشتی، در ۱۰ ثانیه ابتدایی، سیستم بر محدوده‌های مذکور نظارت نمی‌نماید.</td></tr>
</table>

کار کارگاهی

۱ گرمایش شوفاژ وجود دارد ولی مدار آب گرم بهداشتی کار نمی‌کند.
در حضور هنر آموز مربوطه آزمایشات زیر را بر روی پکیج شوفاژ انجام دهید:

ـ کنترل نمایید آیا شیر آب گرم مصرفی زیر پکیج کاملاً باز است؟	اگر بسته یا نیمه باز است آن را باز نمایید اگر شیر از نوع کشویی باشد گاهی اوقات شیر تا انتها باز است اما دسته شیر از داخل بریده
ـ کنترل نمایید آیا دمای آب گرم مصرفی به درستی تنظیم شده است؟	دمای آب گرم مصرفی بر روی پکیج را تنظیم نمایید.
آیا سنسور دمای آب گرم بهداشتی به درستی کار می کند؟	NTC را تمیز یا تعویض نمایید.
مبدل ثانویه را کنترل نمایید آیا بر اثر رسوب گرفتن باعث افت فشار نشده؟	آن را تمیز یا تعویض نمایید.
صافی‌های موجود در شیرها را کنترل نمایید آیا گرفتگی ندارند؟	آنها را تمیز نمایید.
سیم‌ها و اتصالات بین برد و سنسور آب گرم مصرفی را کنترل نمایید.	اگر قطع هستند آنها را وصل نمایید.
اگر تمام موارد بالا را کنترل کردید و مشکل نداشتند برد را تعویض نمایید.	

۲ آب گرم بهداشتی ولرم است و به خوبی گرم نمی‌شود.
در حضور هنرآموز مربوطه آزمایشات زیر را برروی پکیج شوفاژ انجام دهید:

کنترل نمایید آیا دمای آب گرم مصرفی به درستی تنظیم شده است؟	دمای آب گرم مصرفی را تنظیم نمایید.
کنترل نمایید آیا با کم کردن دبی آب گرم دما افزایش می یابد؟	دبی را کنترل نمایید در صورت زیاد بودن دبی، محدودکننده دبی آب که در مسیر آب شهر به پکیج است را کنترل نمایید.
آیا سنسور دمای آب گرم بهداشتی به درستی کار می کند؟	NTC را تمیز یا تعویض نمایید.
شیر سه طرفه را کنترل نمایید در وضعیت تابستانی نباید رادیاتورها گرم شوند.	آن را تعویض نمایید.

۲ مراحل عملکرد پکیج در مود گرمایش

مود گرمایش مرکزی	حداقل	حداکثر
برد کنترلی	۳۵ درجه سانتی‌گراد	۸۵ درجه سانتی‌گراد

درخواست گرمایش	گرمایش مرکزی به سه طریق ممکن است فعال گردد: □ ترموستات اتاقی □ سنسور دمای اتاقی □ تنظیم‌کننده شرایط داخلی اتاق با قابلیت برنامه‌ریزی دمای خروجی مدار گرمایش (NTC۱) برروی پانل کنترل قابل ملاحظه است.
فعال شدن شیر سه‌راهه	مکان اولیه شیر سه‌راهه موتوری در حالت آب‌گرم بهداشتی است. هم‌زمان با فعال شدن حالت گرمایش مرکزی برای رفتن به حالت گرمایش مرکزی وارد عمل می‌گردد.
فعال شدن پمپ سیرکولاتور	۷ ثانیه پس از تغییر موقعیت شیر سه راهه پمپ دستگاه جهت جلوگیری از پدیده ضربه قوچ فعال می‌گردد.
فعال شدن فن	قبل از ارسال فرمان فعال شدن فن،فرایند کنترل پرشر سوئیچ هوا باید انجام پذیرد که اتصال آن باز باشد. سپس فن شروع به کار می‌نماید.
کنترل توسط پرشر سوئیچ هوا	کنترل عملکرد فن،توسط پرشر سوئیچ هوا انجام می‌پذیرد. اگر هیچ گونه سیگنالی از پرشر سوئیچ هوا دریافت نشد،دستگاه متوقف می‌گردد.
فعال شدن جرقه‌زن	در این مرحله جرقه‌زن شروع به کار می‌نماید.
احتراق اولیه	شیر گاز مطابق با حالت تنظیم شده احتراق اولیه باز می‌گردد.
کنترل شعله	وجود شعله یا الکترود تشخیص شعله کنترل می‌گردد: اگر طی فرایند جرقه‌زنی شعله تشخیص داده نشد (حداکثر ۸ ثانیه)، در این حالت پکیج فرایند جرقه‌زنی در حالت احتراق اولیه را ۳ مرتبه تکرار می‌کند و اگر طی این ۳ مرتبه شعله تشخیص داده نشد،پکیج متوقف می‌گردد.
کنترل جریان آب	به کمک دو سنسور دمای خروجی و ورودی (NTC۱,۲) یک کنترل موقت روی جریان مدار گرمایش صورت می‌پذیرد.

تعدیل (مدولاسیون) برنر	به محض تشخیص شعله، شیر گاز وظیفه دارد تا مطابق با میزان درخواست گرمایش تعدیل شود (توان گرمایی سیستم قابل تنظیم است). در صورت پدیدار شدن حالات زیر، شعله قطع می‌گردد. □ به مدت یک دقیقه پس از تشخیص شعله دمای خروجی ۸ درجه سانتی‌گراد بیشتر از دمای تنظیمی کاربر باشد. □ به مدت دو دقیقه پس از تشخیص شعله دمای خروجی ۶ درجه سانتی‌گراد بیشتر از دمای تنظیمی کاربر باشد. □ به مدت سه دقیقه پس از تشخیص شعله دمای خروجی ۴ درجه سانتی‌گراد بیشتر از دمای تنظیمی کاربر باشد. رعایت این شرایط باعث شده که از فعال ـ غیرفعال شدن‌های ناگهانی و زیاد برنر اجتناب شود.
کنترل گرم شدن بیش از حد	گرم شدن بیش از حد توسط ترموستات حد جانمایی شده در خروجی مبدل اصلی، کنترل می‌شود ($۱۰۲\pm۴^{\circ}C$). در این حالت با رسیدن دما به ۸۷ درجه سانتی‌گراد و با زدن کلید «Reset» دستگاه مجدداً راه‌اندازی می‌گردد.

۱ سنسور دمای جانمایی شده در خروجی مبدل اصلی،وظیفه دارد اجازه ندهد دما بالاتر از ۸۸ درجه برود اگر چنین اتفاقی بیفتد اجازه نمی‌دهد که برنر دوباره فعال گردد.

۲ اگر چرخش آب در سیستم ناکافی باشد مسیر بای‌پس به‌صورت اتوماتیک باز می‌گردد.

کار کارگاهی

۱ مدارآب‌گرم بهداشتی کارمی‌کند اماگرمایش رادیاتورها وجود ندارد.

ـ درحضور هنرآموز مربوطه آزمایشات زیر را بر روی پکیج شوفاژ انجام دهید.

کنترل نمایید آیا دمای مدار شوفاژ به درستی تنظیم شده است.	آن را تنظیم نمایید.
کنترل نمایید که آیا دستگاه در وضعیت زمستانه است.	آن را دروضعیت زمستان قرار دهید.
آیا کنترل دما توسط ترموستات سالنی انجام می‌شود. آیا ترموستات سالم است؟	ترموستات را تنظیم نمایید. اتصالات بین ترموستات و دستگاه را کنترل نمایید. ترموستات را از دستگاه جدا نمایید سپس دستگاه را روشن نمایید.
آیا سنسوردمای آب گرمایش به درستی کار می‌کند.	آن را (NTC)تمیز یا تعویض نمایید.
سیم‌ها واتصالات بین برد و سنسور آب گرمایش را کنترل نمایید.	اگر قطع هستند آنها را اصلاح نمایید.
اگر تمام موارد بالا را کنترل کردید و مشکل نداشتند برد را تعویض نمایید.	

۲ آب رادیاتورها ولرم است و به خوبی گرم نمی‌شود.
درحضور هنرآموز مربوطه آزمایشات زیر را بر روی پکیج شوفاژ انجام دهید.

کنترل نمایید که آیا از ترموستات محیطی استفاده شده دراین‌صورت دمای رادیاتورها به دمای بیرون ساختمان بستگی دارد.	سنسور آن را تنظیم و در محل مناسب قرار دهید.
کنترل نمایید که آیا از ترموستات سالنی استفاده شده دراین صورت دستگاه فقط از ترموستات فرمان می گیرد.	دمای آن را تنظیم نمایید.
کنترل نمایید آیا دمای دستگاه به‌درستی تنظیم شده.	دمای آن را تنظیم نمایید.
کنترل نمایید آیا قدرت حرارتی دستگاه جوابگوی محل است.	درصورت لازم پکیج با قدرت حرارتی بالاتر جایگزین شود.
شیر بای‌پاس را کنترل نمایید.	زیاد باز نباشد.
شیر سه‌طرفه را کنترل نمایید نشتی نداشته باشد.	آن را تعویض نمایید.
اگر تمام موارد بالا را کنترل کردید و مشکل نداشتند برد را تعویض نمایید.	

رسوب زدایی مبدل گرمایی پکیج

با وجود استفاده از سختی گیر و ضدرسوب ممکن است مبدل‌های حرارتی بازهم دچار رسوب گرفتگی شوند که به روش‌های زیر باید اقدام به رسوب زدایی کرد:

الف) رسوب‌زدایی تحت فشار (پمپ):

به این منظور هریک از مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

۱ جداسازی و تخلیه آب درون مبدل گرمایی

۲ رسوب زدایی با محلول اسیدکلریدریک یا جوهرنمک ٪۲۰







۳ به‌کارگیری یک پمپ کوچک اسیدشویی (پمپ کولر یا ماشین لباس‌شویی)
۴ اتصال مبدل و پمپ در یک مدار
۵ روشن‌کردن پمپ تا برطرف‌شدن رسوب
۶ شست‌وشوی مبدل با آب و ماده قلیا

نکته

عمل رسوب‌زدایی را تا زمانی ادامه می‌دهیم که محلول برگشتی از مبدل به‌صورت صاف و بدون کف وارد ظرف گردد.

ب) رسوب زدایی با دستگاه مخصوص اسیدشویی:

این دستگاه تشکیل شده از یک مخزن، پمپ مخصوص و مقاوم درمقابل اسید، تایمر و دو شیلنگ رفت و برگشت که به قسمت رفت و برگشت مبدل حرارتی وصل می‌شوند. پمپ اسید را از مخزن اسید به سمت مبدل پمپاژ کرده و ازطرف دیگر مبدل توسط شیلنگ دیگری مجدداً به مخزن اسید باز می‌گردد مدت زمان اسیدشویی به میزان سختی مبدل بستگی دارد که می‌توان با استفاده از تایمر زمان اسیدشویی را از ۵ تا ۲۰ دقیقه تنظیم نمود.



ج) رسوب زدایی دستی(ثقلی)

این روش به دلایل زیرکاربرد ندارد و در این درس توصیه نمی‌شود:

- آسیب دیدگی بدن دراثر پاشش اسید
- خطراستنشاق بخاراسید و مشکلات تنفسی
- طولانی بودن مدت زمان اسیدشویی
- مصرف اسید زیاد
- تخریب زیاد مبدل‌های حرارتی

نکات زیست محیطی

اسید باید همیشه در ظرف‌های بسته نگهداری شود. زیرا گازهای حاصله باعث بروز مشکل در دستگاه تنفسی می‌گردد و باید از هرگونه پاشش و ریختن آن بر روی سطوح دیگرجلوگیری شود و چنانچه پاششی اتفاق افتاد سریعاً با آب نسبت به شستن محل اقدام شود.

کار کارگاهی

ـ با توجه به آن چه درفصل تشریح رسوب زدایی مبدل‌گرمایی پکیج گفته شد و با رعایت تمام مسائل ایمنی به گروه‌های چند نفره تقسیم شوید سپس:

۱ رسوب‌زدایی یک پکیج تک مبدله (با مبدل دومنظوره) را انجام دهید.

ابتدا مبدل را از پکیج جدا کرده وسپس هر دو مسیر آب بهداشتی وآب گرمایش آن را توسط دستگاه مخصوص رسوب‌زدایی، رسوب‌گیری نمایید و پس از رسوب زدایی هردو مسیر، آن را شست وشو نمایید.

۲ رسوب زدایی یک پکیج دومبدله (شامل مبدل اصلی و مبدل ثانویه) را انجام دهید.

ابتدا هر دو مبدل (اولیه وثانویه)پکیج را از پکیج جدا کرده و سپس اقدام به رسوب‌گیری نمایید. مبدل ثانویه دارای دومسیرجریان می‌باشد که باید هر دو مسیر را رسوب زدایی نمایید.

نکته

۱ـ به دلیل اینکه اتصالات مبدل‌های پکیج به‌صورت فشاری می‌باشد و امکان اتصال مهره‌های شیلنگ پمپ رسوب‌زدا به آن وجود ندارد می‌بایست ابتدا تبدیل‌های مخصوص روی مبدل بسته شود.

۲ـ یک روش برای رسوب‌زدایی مبدل ثانویه: یک قطعه تفلون به ابعاد مبدل برش بزنید ومحل سوراخ‌های مبدل را روی آن عیناً سوراخ نمایید و با گذاشتن واشر شیر مخلوط زیر سوراخ‌ها، تفلون را به مبدل پیچ نمایید. سپس با بستن اتصال برروی سوراخ‌های تفلون، شیلنگ‌های دستگاه رسوب‌زدا را به مبدل متصل کرده و رسوب‌زدایی نمایید.



تبدیل مبدل ثانویه

کار کارگاهی

رسوب‌زدایی مبدل اولیه و ثانویه پکیج گرمایشی

مواد مصرفی		تجهیزات			
نام وسیله	مقدار / تعداد	نام وسیله	مقدار / تعداد	نام وسیله	مقدار / تعداد
دیسکلر(مایع رسوب‌زدا)	یک ۲۰ لیتری برای هر کارگاه	پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه	انبردست	یک عدد
دستکش کار	به تعداد هنرجو	ست کامل آچارتخت	یک سری	پیچ‌گوشتی چهارسو و دوسو	یک عدد
ماسک تنفسی	به تعداد هنرجو	ست کامل آچار آلن	یک سری	انبرقفلی	یک عدد
		آچار فرانسه	یک عدد	دستگاه مخصوص اسیدشویی	یک عدد




مبدل تک منظوره


مبدل دو منظوره





مبدل ثانویه

بازرسی ادواری سیستم پکیج گرمایشی:

کارهایی که باید انجام شود	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
اندازه‌گیری پارامترهای احتراق		×		×
کنترل لوله‌های خروج دود و ورود هوا و کنترل کل سیستم دودکش	×	×	×	×
کنترل فیلتر، محدودکننده حداکثر دبی آب گرم مصرفی، مسیر بای‌پاس، عدم نشتی شیر پرکن	×	×	×	×
کنترل نازل‌ها و تمیز نمودن مشعل	×	×	×	×
تمیزکردن مدار گرمایش و مبدل حرارتی (درصورت نیاز رسوب‌زدایی شوند)	×	×	×	×
تمیزکردن فن و ونتوری	×	×	×	×
کنترل فشار منبع انبساط	×	×	×	×
کنترل عمل نمودن فلوسوئیچ با حداقل جریان تعیین شده		×		×
کنترل سیستم‌های ایمنی، سیستم تنظیم خودکار جریان گاز (مدوله کردن)، سیستم ایمنی قطع مدار گاز درصورت خاموش شدن شعله	×	×	×	×
کنترل تنظیم فشارگاز در ورودی به شیرگاز و داخل چند راهه	×	×	×	×

نکته

الف) قبل از انجام هر کاری بر روی پکیج موارد زیر را انجام دهید:

۱ پکیج را از جریان برق اصلی جدا نمایید.

۲ شیرگاز ورودی به پکیج را ببندید.

۳ شیرآب سرد ورودی و شیرهای سیستم گرمایش را ببندید.

۴ درمواردی که لازم است، آب سیستم تخلیه شود. مثلاً زمان بازکردن مبدل‌ها و سایر قطعات که بازکردن آنها منجربه پاشش آب می‌شود.

ب) تفاوت پکیج‌های KI و KIS : مدل‌های KIS مجهز به فن تخلیه گازهای ناشی از احتراق می‌باشند و همچنین محفظهٔ احتراق این نوع شوفاژها بسته می‌باشد و عمل تخلیه دود و مکش هوا از طریق یک دودکش دو جداره درصورت استفاده ازدودکش دوجداره صورت می‌گیرد.

پ) درفضاهای باز باید از مدل‌های (فن دار) KIS استفاده شود.

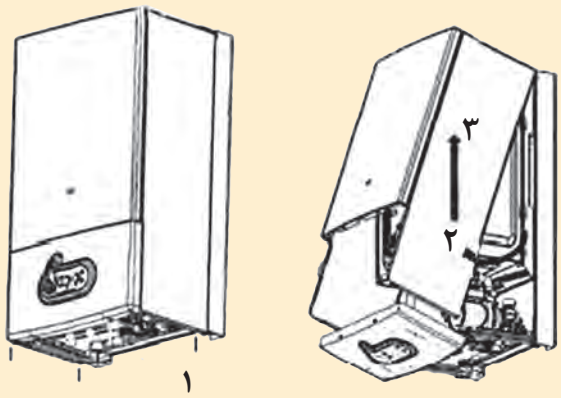
کارگاهی

باز و بسته کردن پوشش (کاور) پکیج

تجهیزات	
نام وسیله	**مقدار/تعداد**
پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
پیچ‌گوشتی چهارسو	یک عدد

دستور کار: رویه پکیج را به روش زیر باز نمایید.

ـ دوشاخه پکیج را از برق جدا نمایید و شیر گاز را ببندید. پیچ‌هایی که در زیر رویه می‌باشد را باز نمایید. با هل‌دادن زیر رویه به سمت جلو و بالا، آن را از روی شیار براکت‌های نگهدارنده آزاد کنید و آن را درآورید.



نکته

باز نمودن پوشش دستگاه در مدل‌های مختلف ممکن است تفاوت نماید لذا ملاک کارخانه سازنده می‌باشد.

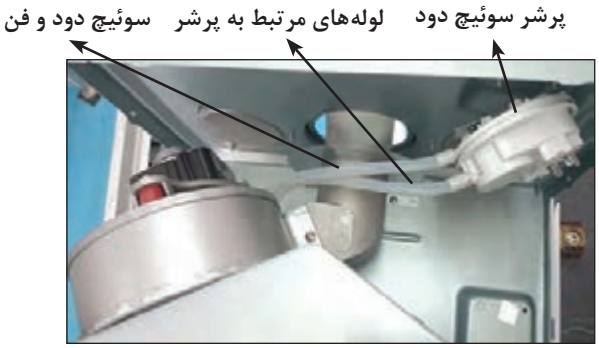
روش تست پرشر سوئیچ دود و هوا:

ابتدا مراحل زیر را انجام دهید:

۱ لوله‌های مرتبط به پرشر سوئیچ دود را خارج نمایید.

۲ کلید ایمنی فشار دودکش را با باز کردن پیچ‌هایش از محل خودش خارج نمایید.

۳ اتصالات الکتریکی به کلید ایمنی فشار دودکش را خارج نمایید.



تست پرشر سوئیچ هوا: لوله آنتی‌کندانس را از سمتی که به فن وصل شده جداکرده و دو سیم‌برقی که به پرشر سوئیچ هوا متصل شده را جداکرده آن‌گاه با اهم‌متر مدار آن را کنترل کنیم که باید مدارآن قطع باشد. سپس از لوله آنتی‌کندانس مک زده و نگه می‌داریم که باید مدار پرشر سوئیچ هوا با مکش وصل شود.

تست پرشرسوئیچ هوا حین کارکرد: اگر فن خاموش باشد بایستی با اهم‌متر باز بودن مدار پرشرسوئیچ هوا را کنترل کرد و اگر فن روشن باشد بایستی با اهم‌متر بسته بودن مدار پرشر سوئیچ هوا راکنترل کرد.

درصورت معیوب بودن پرشرسوئیچ هوا:

الف) فن خاموش باشد: اگر فن‌خاموش است و با جداکردن لوله آنتی‌کندانس‌فن روشن نشود ولی باکشیدن یکی از سیم‌های پرشرسوئیچ هوا فن روشن شود پرشرسوئیچ هوا معیوب است.

ب) فن روشن باشد: اگر فن روشن است با جدا کردن لوله آنتی کندانس از قسمت فن و مکش آن اگر جرقه‌زن وارد عمل شود پرشر سوئیچ هوا سالم وگرنه معیوب است.

کارگاهی

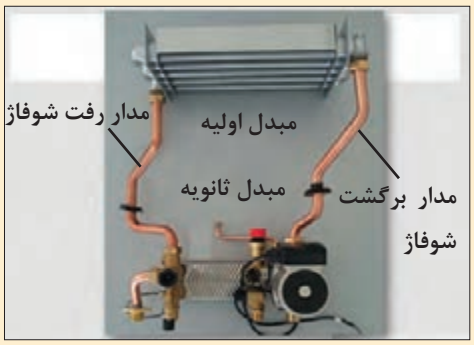
پرشر سوئیچ دود را بازکرده و پس از تست‌کردن و به روشی که ذکرشده آن را مونتاژ نمایید.

تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد
پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
پیچ‌گوشتی چهارسو و دوسو	یک‌عدد

کار کارگاهی

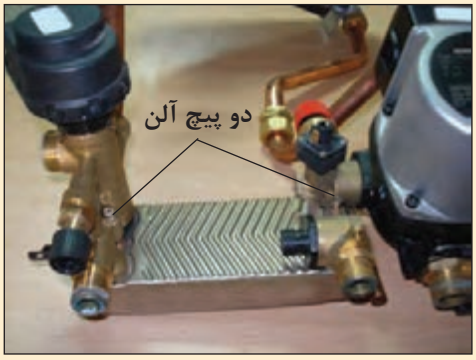
مبدل حرارت اولیه و ثانویه را باز کرده و سپس آن را تعویض یا مونتاژ نمایید.

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
		پیچ گوشتی چهارسو و دوسو	یک عدد
		ست کامل آچارتخت	یک سری



ـ با بازکردن بست فنری روی مبدل، پراب ترمومانومتر را خارج نمایید.
ـ با بازکردن گیره و مهره لوله رفت مدارگرمایش را جدا نمایید.
ـ با بازکردن گیره و مهره لوله برگشت مدار گرمایش را جدا نمایید.
ـ اتصال الکتریکی کلید حرارتی را درآورید و آن را از روی مبدل جدا نمایید.
ـ اتصال الکتریکی NTC را درآورید و آن را از روی مبدل جدا نمایید.
ـ مبدل حرارتی را از جای خودش خارج کنید.
ـ مبدل ثانویه را با باز کردن دو پیچ آلن روی کلکتور رفت و برگشت از سیستم جدا نمایید.
شکل زیر نحوه اتصال کلکتور به مبدل ثانویه را نشان می‌دهد.





تست ترموستات حد: در دمای پایین‌تر از ۹۵°c با اهم‌متر مدار آن را چک می‌کنیم که باید بسته باشد. در صورت معیوب بودن ترموستات حدگرمایی، فقط پمپ پکیج کار می‌کند و پکیج به مرحله بعد نمی‌رود و پکیج با وجودسرد بودن مدارگرمایی خطای باز بودن مدار ترموستات حدگرمایی می‌دهد. اگر پس از روشن‌کردن پکیج قبل از روشن‌شدن شعله پکیج خطای باز بودن ترموستات حد گرمایی بدهد یا خود ترموستات حد گرمایی معیوب است و یا اینکه مدار آن تا برد اصلی قطع شده و یا آنکه برد اصلی قسمت دریافت مدار ترموستات حد معیوب شده است. اما اگر پکیج بعد از روشن شدن شعله چند ثانیه کار کند و سپس خاموش شود یا پمپ کار نمی‌کند یا مسیر گردش آب مدار گرمایی بسته شده است یا رسوب گرفته است.

روش بازکردن سنسور دمای آب‌گرمایش(NTC):

روکش لاستیکی NTC را درآورید. اتصال سوکتی NTC را بیرون بکشید. پراب NTC اگر پیچی باشد را با آچار ۱۳بچرخانید و آن را خارج نمایید و اگر نوع تماسی باشد با بازکردن گیره‌های آن، آن را درآورید.

تست‌سنسور گرمایی:

به‌وسیله اهم‌متر مقاومت دو سر آن را در دمای ۲۲درجه اتاق اندازه‌گیری می‌کنیم.

نکته

همیشه برای تست سنسور گرمایی بهتر است از قطعه جایگزین استفاده گردد. در صورت خراب بودن سنسورگرمایی یکی از ۴ حالت زیر اتفاق می‌افتد:

۱ مداردوسیم متصل‌شده به سنسورگرمایی باز شود که پکیج خطای خرابی سنسورگرمایی می‌دهد.

۲ مداردو سیم متصل شده به سنسورگرمایی بسته شود که پکیج خطای خرابی سنسورگرمایی می‌دهد

۳ سنسورگرمایی دمای غیر واقعی و بالاتری را به برد اعلام کند در این حالت پکیج خطا نمی‌دهد. اما باوجود سرد بودن مدار رفت رادیاتورها پکیج همچنان خاموش مانده است و روشن نمی‌گردد و دمای تنظیمی‌گرمایی با دمایی که برد نشان می‌دهد همخوانی ندارد.

۴ سنسورگرمایی دمای غیرواقعی و پایین‌تری را به‌برد اعلام کند دراین‌حالت پکیج خطا نمی‌دهد اما باوجود گرم‌بودن مدار رفت رادیاتورها پکیج همچنان روشن مانده است و خاموش نمی‌گردد و دمای تنظیمی‌گرمایی با دمایی که برد نشان می‌دهد همخوانی ندارد. بعضی از پکیج‌ها در مسیرگرمایی دو سنسور دارند یکی در مدار رفت‌گرمایی و دیگری درمدار برگشت گرمایش که برد با اختلاف دمای این دو سنسور میزان شعله گرمایی را تنظیم می‌کند. سنسورگرمایی در دو نوع جداری و غوطه‌ور در آب وجود دارد.



تست موتور شیرسه‌راهه برقی: موتور شیربرقی را با کشیدن کلیپ نگهدارنده آن بیرون آورید. سپس پکیج را بین دو مود گرمایی و آب‌گرم مصرفی تغییر وضعیت داده اگر شافت موتور جابه‌جا گردد موتور شیربرقی سالم و گرنه معیوب شده است.

درصورت معیوب‌بودن شیر برقی پکیج در زمان درخواست آب‌گرم مصرفی روشن می‌شود ولی با وجود تشکیل شعله آب‌گرم مصرفی‌گرم نمی‌شود یا این‌که پکیج در مود گرمایی با وجود تشکیل شعله رادیاتورها گرم نمی‌شوند.

نکته

برای نصب کلید حرارتی جدید باید خمیرسیلیکونی که هادی گرما است را روی کلید حرارتی جدید قراردهید و روکش لاستیکی را سرجایش قرار دهید و کلید حرارتی جدید را نصب نمایید.

کار کارگاهی

ترموستات حد و NTC را باز کرده و سپس آنها را به روشی که ذکر شده تست نمایید.

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
		ست کامل آچارتخت	یک سری
		پیچ گوشتی دوسو وچهارسو	یک سری


ترموستات حد (کلید حرارتی)


سنسور دمای آب از نوع مستغرق (غرقابی)

سنسور دمای آب از نوع تماسی (جداری)

ـ روکش لاستیکی مشکی رنگ کلید حرارتی را درآورید. پیچ‌هایی که مربوط به اتصال کلید حرارتی مبدل حرارتی می‌باشد را باز نمایید. کلید حرارتی را خارج نمایید.

کار کارگاهی

تست شیر سه‌راهه برقی

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
		ست کامل آچارتخت	یک سری
		پیچ گوشتی دوسو و چهارسو	یک سری
		انبردست	یک عدد

دستور کار: NTC (سنسورآب‌گرم مصرفی) شیر سه‌راهی موتوری و شیرپرکن را بازکرده و سپس آنها را به روشی که ذکرشده تست نمایید.



ـ با بازکردن شیر آب‌گرم، مدار آب‌گرم مصرفی را تخلیه نمایید. روکش لاستیکی NTC را درآورید. اتصال‌سوکتی NTC را بیرون بکشید. خار را از محل خود با انبردست خارج نمایید. پراب NTC را خارج نمایید. نحوه تست آن مانند NTC مدار گرمایش است که قبلاً توضیح داده شد.

تست پرشر سوئیچ آب: درصورتی‌که فشار آب مدارگرمایش نرمال باشد (بیشتر از۰/۶ bar) با اهم‌متر مدار برق پرشر سوئیچ راکنترل می‌کنیم اگرمدار بسته باشد پرشر سوئیچ آب سالم وگرنه خراب است.

تست‌فلومتر: فلومتر را ازجای‌خود بیرون آورده و با فوت‌کردن در داخل آن از چرخش توربین فلومتر اطمینان حاصل‌کرده سپس سیم سنسور فلومتر را به آن متصل‌کرده و پکیج را در مود تابستانه قرار می‌دهیم. اگر با فوت و چرخش توربین پکیج در مود آب‌گرم مصرفی فعال گردد سنسور فلومتر نیز سالم می‌باشد.

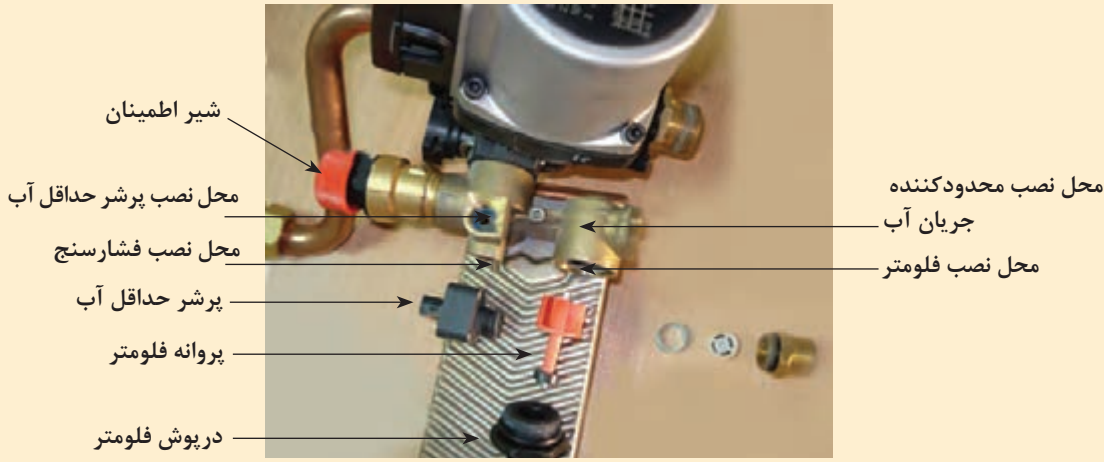
تست‌شیراطمینان سه‌بار: اگر قبل از رسیدن فشارآب مدارگرمایش به۳ بار از شیر اطمینان آب چکه کند شیر اطمینان سه بار معیوب است. در صورت معیوب بودن شیر اطمینان، فشار آب مدار گرمایش کم‌کم افت کرده و پکیج خطای کمبود فشار آب مدار گرمایش می‌دهد. محل نصب شیراطمینان سه بار عموماً در بلوک رفت قرار می‌گیرد.

کار کارگاهی

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
		ست کامل آچارتخت	یک سری
		انبردست	یک عدد

دستور کار:

بازو بستن و یا تعویض محدودکننده جریان آب، شیر اطمینان، کلید حداقل فشارآب، فشارسنج و فلومتر پکیج



۱ مهره لوله رفت مسیر آب‌گرم مصرفی درسمت فلوسوئیچ را باز نمایید. (دومهره)
۲ خارلوله رفت مسیر آب‌گرم مصرفی درسمت چند راهه را باز نمایید.
۳ محدودکننده دبی را از محل خود بیرون آورید.
۴ تست قطعات را برابر آنچه بیان شد انجام دهید.

نکته

محدودکننده جریان آب در مسیر ورودی آب شهر به پکیج قرار دارد.

کارکلاسی

شکل زیر کلکتور رفت پکیج می‌باشد بعد از بحث گروهی درمورد هریک از مسیرها، آنها را برروی پکیج موجود در کارگاه به هنرآموز مربوطه توضیح دهید:



۱ ورودی آب‌داغ گرمایشی از مبدل اولیه
۲ ورودی آب داغ گرمایش به مبدل ثانویه(محل اتصال به مبدل ثانویه)
۳ خروجی آب گرم مصرفی از مبدل ثانویه(محل اتصال به مبدل ثانویه)
۴ محل نصب سنسوردمای آب گرم مصرفی(NTC)
۵ خروجی آب گرم مصرفی به سمت محل‌های مصرف
۶ خروجی به طرف رادیاتورها
۷ محل نصب شیرموتوری

کارکلاسی

شکل زیر کل قطعات متصل به مبدل ثانویه را نشان می‌دهد نام هر قطعه را درکنار آن بنویسید:



بحث کلاسی

شکل زیر کلکتور برگشت مدار گرمایش پکیج است درمورد آن بحث نمایید چه وسایلی به آن متصل می‌شوند؟





کار کارگاهی

باز و بستن یا تعویض فن پکیج

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
		ست کامل آچارتخت	یک سری
		پیچ گوشتی چهارسو و دوسو	یک عدد





دستور کار:

۱ لوله سیلیکونی رااز روی فن جدا نمایید.
۲ اتصالات الکتریکی را از روی فن جدا کنید.
۳ با بازکردن پیچ و برداشتن گیره، آنالیزور دود را خارج نمایید.
۴ پیچ‌های مربوط به اتصال فن به محفظهٔ احتراق را باز نمایید.
۵ فن را از جای خودش خارج کنید.

کار کارگاهی

تعویض مشعل پکیج

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
		پیچ گوشتی چهارسو و دوسو	یک سری
		ست کامل آچار تخت	یک سری

مشعل پکیج را به‌روش زیرازدستگاه جدا و سپس تعویض یا مونتاژ نمایید.

دستور کار:

۱ درب محفظهٔ احتراق را باز نمایید.
۲ الکترود جرقه‌زن و حسگر حضورشعله را جدا نمایید.
۳ با شل کردن مهره اتصال شیرگاز به مشعل را باز نمایید.
۴ پیچ نگهدارنده مشعل به چند راهه را باز نمایید.
۵ پیچ‌های نگهدارنده مشعل را باز نمایید.
۶ مشعل را از جای خودش خارج نمایید.

ورودی گاز



محل اتصال به شیر برقی

تست پمپ

پشت پمپ را بازکرده و از روان بودن روتورآن اطمینان حاصل‌کنید . سپس درهمین حالت پکیج را درمودگرمایی روشن‌کرده و از گردش روتور اطمینان حاصل کنید. البته در زمان روشن بودن پکیج در مود گرمایی می‌بایست برق ورودی به پمپ را با اهم‌متر تست کرده که ۲۲۰ ولت باشد چون ممکن است برد معیوب بوده و برق به پمپ نمی‌فرستد. درصورت معیوب بودن پمپ درپکیج‌های تک مبدله، پکیج درمود آب‌گرم کار می‌کند ولی درمود گرمایی پس از چند ثانیه روشن شدن شعله پکیج خاموش شده و فشار آب مدار گرمایی سریع بالا رفته و شیر اطمینان عمل می‌کند و مدار ترموستات حد گرمایی باز شده و پکیج خطای گرمای بیش ازحد می‌دهد اما درپکیج‌های دو مبدله درهر دو مود این اتفاق می‌افتد. نشانه بارز کار نکردن پمپ این است که با روشن شدن شعله در حالت گرمایی دمای گرمایی ثابت می‌ماند و بالا نمی‌رود و پکیج پس از چند ثانیه روشن بودن شعله، خطای باز بودن ترموستات حد می‌دهد.

نکته

در زمانی که پمپ پکیج کار نمی‌کند برای اینکه مشخص شود پمپ معیوب است یا برد اصلی به پمپ برق نمی‌فرستد، به وسیله یک‌کابل پمپ را مستقیماً به برق وصل‌کرده اگر روتر پمپ شروع به چرخش کرد پمپ سالم و برد اصلی خراب است. پمپ در پکیج‌های دو مبدله هم در مود گرمایی کار می‌کند و هم در مود آب‌گرم مصرفی ولی درپکیج‌های تک مبدله فقط در مود گرمایی.

کار کارگاهی

تعویض پمپ

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
		پیچ گوشتی چهارسو و دوسو	یک عدد
		انبردست	یک عدد
		ست کامل آچار تخت	یک سری

پمپ پکیج را به روش زیر از دستگاه جدا نمایید.

دستور کار:

۱ درپوش سیم‌برق پمپ را بردارید و اتصال برق پمپ به برد را جدا نمایید.
۲ اتصال لوله پمپ به مبدل اصلی را باز نمایید.
۳ اتصال پمپ به مبدل ثانویه را جدا نمایید.
۴ اتصال منبع انبساط به پمپ را جدا نمایید.
۵ پیچ‌هایی که باعث اتصال پمپ به براکت پایینی می‌باشد را باز نمایید.
۶ پمپ را از جای خود بیرون بکشید (در بعضی از پکیج‌ها با بازکردن دو مهره ماسوره پمپ از سیستم جدا می‌شود).



نکته

درمکش پمپ از یک صافی استفاده می‌شود تا ذرات جامد آسیبی به پروانه پمپ نرسانند.





فیلتر

تست الکترود تشخیص شعله: تست این قطعه فقط با گرم‌کردن نوک آن به‌وسیله شعله امکان‌پذیر است. با تشکیل شعله وگرم شدن نوک الکترود، جریانی درحد میکروآمپر به برد فرستاده شده و برد با دریافت این جریان پی به تشکیل شعله می‌برد و تا زمانی که شعله برقرار است برد این جریان را کنترل می‌کند و به محض قطع و عدم دریافت جریان به هرعلت، مسیر شیرگاز قطع می‌گردد و پکیج خطای عدم تشخیص شعله می‌دهد.

تست ترانس جرقه‌زن: ابتدا در محفظهٔ احتراق را باز می‌کنیم سپس با اهم‌متر برق ورودی به ترانس جرقه‌زن را در زمان بازشدن مسیر شیرگاز کنترل کنید. اگر برق ۲۲۰ به ترانس جرقه‌زن برسد و با ایجاد شعله دستی پکیج روشن شده و کارکند ترانس جرقه‌زن معیوب است.



الکترود جرقه‌زن و الکترود حسگر (میله یون)

کار کارگاهی

تعویض الکترود جرقه‌زن و حسگر

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
		پیچ گوشتی چهارسو و دوسو	یک عدد

الکترود جرقه و حسگر حضور شعله مشعل را به روش زیر از پکیج جُدا نمایید.

دستور کار:

۱ اتصال ترانس جرقه‌زن راجدا کنید.

۲ پیچ نگهدارنده الکترود را باز نمایید.

۳ الکترود جرقه‌زن و حسگر حضور شعله را از جای خود خارج نمایید.

کار کارگاهی

تعویض فلوسوئیچ

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
		پیچ گوشتی چهارسو	یک عدد
		انبردست	یک عدد
		ست کامل آچار تخت	یک سری

فلوسوئیچ را به روش زیر از سیستم جدا نمایید.

دستور کار:

۱ اتصالات الکتریکی فلوسوئیچ را قطع نمایید.

۲ مهره‌ای که مربوط به اتصال فلوسوئیچ به لوله آب سرد ورودی به مبدل ثانویه می‌باشد را باز نمایید.

۳ گیره که باعث اتصال لوله سرد ورودی به چند راهه آب می‌گردد را باز نمایید.

۴ مهره که لوله پرکن را به فلوسوئیچ محکم کرده شل کنید.

۵ مهره که مربوط به اتصال فلوسوئیچ می‌باشد را باز نمایید.

۶ فلوسوئیچ را از محل خود بیرون آورید.



کار عملی

تعویض بُرد کنترل

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
		ست کامل آچارتخت	یک سری
		انبردست	یک عدد
		پیچ‌گوشتی چهارسو و دوسو	یک عدد

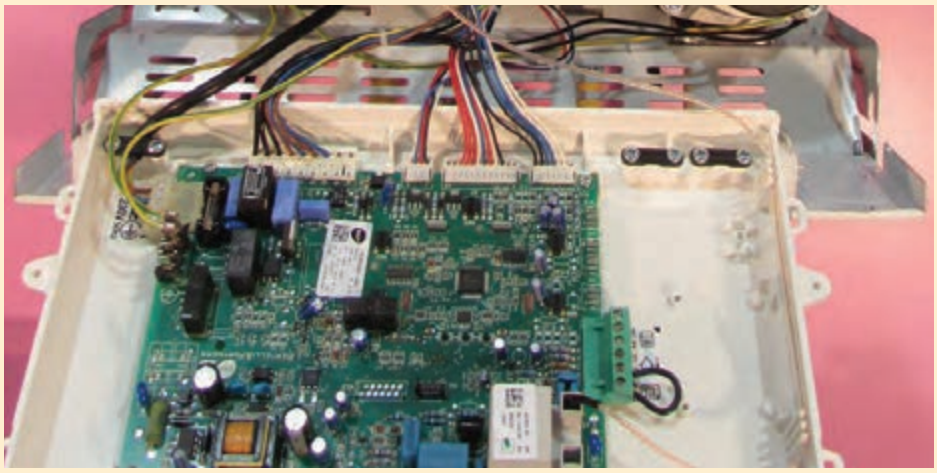
برد کنترل را به روش زیر باز نمایید.

دستور کار:

۱ مطابق شکل، در محفظهٔ برد را از طریق اتصال کلمپی جدا نمایید.

۲ تمامی اتصالات الکتریکی به برد را جدا نمایید.

۳ برد کنترل اصلی را با باز کردن پیچ‌ها، از روی محفظهٔ جلویی آن درآورید.

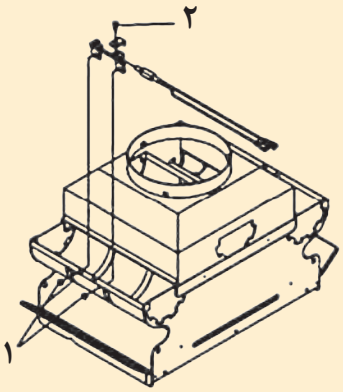


تست ترموستات دود: دردمای پایین‌تر از ۷۵°C با اهم‌متر مدار آن را چک می‌کنیم که باید بسته باشد. درصورت معیوب بودن ترموستات دود پکیج هیچ عکس‌العملی از خود نشان نمی‌دهد و خطای باز بودن ترموستات دود می‌دهد. اگر پکیج قبل از روشن شدن شعله خطای باز بودن ترموستات دود بدهد یا خود ترموستات دود خراب شده یا اینکه مدار آن تا برد اصلی قطع شده است ولی اگر بعد از روشن شدن شعله خطای ترموستات دود بدهد خروج دود گرفته است.

کار کارگاهی

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
		پیچ گوشتی چهارسو و دوسو	یک عدد

ترموستات دود در پکیج بدون فن را به روش زیر باز نمایید.



دستور کار:

۱ پیچی،که مربوط به ساپورت ترموستات دود است را باز نمایید.

۲ براکت نگهدارنده ترموستات دود را بردارید.

۳ اتصالات سوکتی سیم‌های ترموستات دود را بیرون بکشید.

۴ ترموستات دود را از محل خودش آزاد کنید.

۵ به‌روش بیان شده آن را تست و در صورت معیوب بودن تعویض نمایید.

کار کارگاهی

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک‌دستگاه
		پیچ‌گوشتی چهارسو و دوسو	یک عدد
		ست‌کامل آچارتخت	یک سری

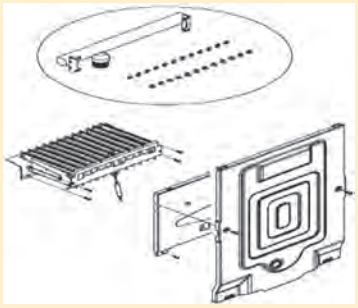
نازل‌های مشعل را به روش زیر باز وتعویض نمایید.

دستور کار:

۱ الکترود جرقه وحسگر حضور شعله را از محل خود بیرون آورید.

۲ مشعل را از محل خودش بیرون آورید.

۳ نازل‌ها را با آچار باز وتعویض نمایید.





تعویض شیر بای پاس (By pass)

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
گریس مولیکات	به اندازه کافی	پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
		پیچ‌گوشتی چهارسو و دوسو	یک عدد
		ست کامل آچارتخت	یک سری

دستور کار:

۱ کاورشیر بای‌پاس را خارج نمایید.

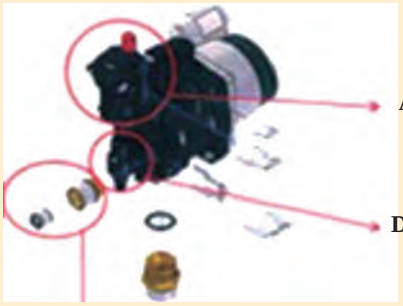
۲ شیر بای‌پاس را از محل خود خارج نمایید.

۳ برای بستن شیر بای‌پاس محل قرارگیری را تمیز نمایید.

۴ با زدن گریس مولیکات شیر بای‌پاس جدید را نصب نمایید.

لوله بای‌پاس و سوپاپ یک‌طرفه





By pass



تست شیربرقی گاز: شیلنگ‌گاز پکیج را از قسمتی که به لوله‌گاز خانه متصل شده باز می‌کنیم و در زمان جرقه‌زنی پکیج اگر با فوت کردن درون شیلنگ‌گاز مسیر فوت باز باشد شیربرقی‌گاز سالم وگرنه معیوب است. البته بایستی با اهم‌متر برق ورودی به شیربرقی گاز را در زمان جرقه‌زنی بررسی‌گردد درصورت معیوب بودن شیربرقی گاز پکیج تا مرحله جرقه زنی پیش می‌رود اما شعله تشکیل نمی‌گردد.

کار کارگاهی

تعویض شیر برقی

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
		پیچ‌گوشتی چهارسو و دوسو	یک عدد
		ست‌کامل آچارتخت	یک سری

شیربرقی‌گاز را به روش زیر باز نمایید.

دستور کار:

۱ اتصالات ماژولیشن شیر گاز را درآورید.

۲ (دو اتصال سوکتی)پیچ که مربوط به اتصال الکتریکی شیرگاز می‌باشد را بازکنید.

۳ اتصال‌الکتریکی شیرگاز را درآورید.

۴ مهره‌هایی‌که مربوط به اتصال لوله شیرگاز به چند راهه مشعل می‌باشد را باز کنید.

۵ مهره که مربوط به ورودی شیرگاز می‌باشد را باز نمایید.

۶ پیچ‌هایی‌که مربوط به اتصال شیرگاز به‌صفحه نگهدارنده قطعات می‌باشد را باز نمایید شیرگاز را از محل خودش بیرون آورید.



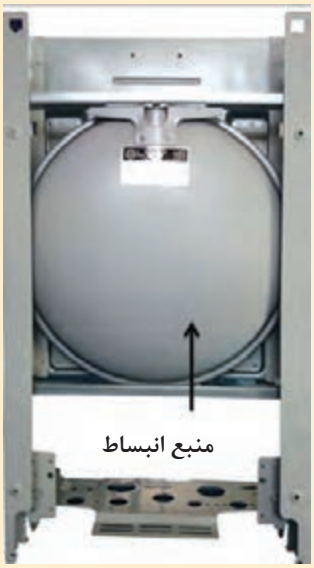


تست مخزن انبساط: فشارهوای داخل مخزن انبساط در زمانی که آب در مدار گرمایی نباشد، بایستی بین ۰/۸ تا ۱/۲ بار باشد بنابراین برای تست سالم بودن مخزن انبساط بایستی آب مدار گرمایی را تخلیه کرد و با فشارسنج میزان هوای منبع انبساط را اندازه‌گیری نمود.

کار کارگاهی

تعویض مخزن انبساط

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
		پکیج شوفاژ دیواری	یک‌دستگاه
		انبردست	یک‌عدد
		ست کامل آچارتخت	یک‌سری
		پیچ گوشتی چهارسو و دوسو	یک عدد



مخزن انبساط را به روش زیر باز نمایید.

دستور کار:

۱ پیچ‌هایی که مربوط به مخزن انبساط به براکت بالایی آن می‌باشد را بازکنید.

۲ مهره که مربوط به اتصال لوله مخزن انبساط می‌باشد را باز کنید.

۳ مهره نگهدارنده مخزن انبساط به براکت پایینی آن را باز نمایید.

۴ مخزن انبساط را از جای خودش بیرون آورید.

نکته

اگردرزمانی‌که مدارگرمایی پر از آب باشد از قسمت شیر هواگیری مخزن انبساط به جای هوا آب خارج شود مخزن انبساط سوراخ شده و بایستی تعویض گردد. درصورت معیوب بودن مخزن انبساط در زمان استفاده از رادیاتورها، با بالا رفتن دمای آب‌گرمایی کم‌کم فشار آب مدار گرمایش نیز بالا رفته و از مرز ۳ بارمی‌گذرد و از شیراطمینان ۳ بارآب‌خارج می‌گردد.

کار کارگاهی

تغییر سوخت

مواد مصرفی		تجهیزات	
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
نازل پکیج مخصوص گاز مایع به همراه واشر	به تعداد لازم	پکیج شوفاژ دیواری	یک دستگاه
		ست کامل آچارتخت	یک‌سری
		پیچ‌گوشتی چهارسو و دوسو	یک‌عدد

تغییر سوخت پکیج را به روش زیر انجام دهید:

دستور کار:

۱ بعد از باز کردن مشعل از پکیج به‌روشی که قبلاً توضیح داده شد و جداکردن چندراهه، نازل‌ها (ژیگلورها) به‌همراه واشرهای مشعل را متناسب با نوع سوخت تعویض نمایید(گاز مایع دارای نازل‌ها با قطر سوراخ کمتر(۰/۷میلی‌متر) وگاز شهری دارای نازل با قطر بیشتر(۱/۲میلی‌متر) است.





۲ با اتصال کوتاه در برد یا ورود به منوها با توجه به دستورالعمل کارخانه سازنده سوخت را به پکیج معرفی نمایید.

۳ شیر گاز دستگاه را با توجه به توضیحات داده شده تنظیم نمایید.

۴ شیلنگ گاز را تعویض نمایید (شیلنگ گاز مخصوص کپسول $\frac{۳}{۸}$ اینچ و شیلنگ گاز مخصوص گاز شهری $\frac{۳}{۴}$ اینچ است)

۵ سرشیلنگی گاز را با توجه به قطر شیلنگ تعویض نمایید.

برای راه‌اندازی و تنظیم هرپکیج باید به دفترچه راهنمای آن پکیج مراجعه شود و مراحل زیر باید برای هر پکیج طی شده باشد.

نام مرحله	وضعیت	چگونگی تست
۱ـ تست گاز بندی	۱ـ اتصال گاز پکیج درحالت بسته باشد.	لوله‌های مربوط به گاز و رگولاتور گاز را کنترل نمایید که نشتی نداشته باشند.
	۲ـ شیر ورودی گاز درحالت باز باشد.	
	۳ـ دستگاه درحالت خاموش باشد.	
۲ـ هواگیری مرحله۱	۱ـ فشار آب سیستم ۲ بار باشد.	کنترل نمایید که در سیستم رادیاتورها و دستگاه، هوا وجود نداشته باشد در صورت وجود، هوای آن را تخلیه نمایید برای شروع مرحله ۲، فشار آب دستگاه را به حدود ۱ الی ۱/۵ بار برسانید.
	۲ـ شیر پرکن سیستم بسته باشد.	
	۳ـ شیرهای آب گرم مصرفی بسته باشند.	
	۴ـ شیر تخلیه هوای پمپ باز باشد.	
	۵ـ دستگاه درحالت روشن باشد.	
	۶ـ دستگاه را در حالت زمستان فعال نموده و دما را روی حداکثر قرار می‌دهیم.	
۳ـ هواگیری مرحله۲	۱ـ دستگاه درحالت روشن باشد (دماسنج ۹۰°)	دستگاه را از برق کشیده ۵ دقیقه صبر کنید.
	۲ـ شیرهای آب‌گرم مصرفی بسته باشند.	کنترل نمایید که در داخل دستگاه پکیج و رادیاتورهای نصب شده هوا وجود نداشته باشد.
	۳ـ شیر پرکن سیستم بسته باشد.	
	۴ـشیر تخلیه هوای پمپ باز باشد.	درصورت وجود، هوای آن را تخلیه کنید.
	۵ـفشار دستگاه ۲بار باشد.	درصورت کم شدن فشار آب دستگاه آن را پرکنید تا فشار حدود۱ الی ۱/۵بار باشد.
۴ـ کنترل عملکرد صحیح پتانسیومتر (کنترلر دمای شوفاژ)	۱ـ دسته در وضعیت حداکثر باشد. ۲ـ شیر آب مصرفی بسته باشد.	درحدود ۹۰ درجه سلسیوس خاموش شود.
		درحدود ۸۰ درجه سلسیوس روشن شود.
		فشار آب حدود ۲ بار باشد.
	دسته اکوستات در وضعیت حداقل باشد.	کنترل نمایید خاموش و روشن شدن مشعل‌ها به موقع انجام شود.
		درحدود ۵۰ درجه سلسیوس خاموش شود.
		درحدود ۴۰ درجه سلسیوس روشن شود.

نام مرحله	وضعیت لوله کشی	چگونگی تست
۵ـ کنترل دمای آب گرم مصرفی	۱ـ شیر آب گرم مصرفی باز باشد.	کنترل نمایید درجه آب گرم مصرفی در نزدیک‌ترین نقطه به دستگاه در ابتدای روشن کردن دستگاه حداقل ۴۵درجه سلسیوس بیش از دمای آب سرد منزل باشد.
	۲ـ دسته شیر تنظیم دما روی وضعیت حداکثر دما قرار گیرد.	
۶ـ کنترل فلوسوئیچ آب	شیرآب گرم را بازکرده دسته تنظیم دما روی وضعیت دمای حداکثر قرارگرفته باشد.	دراین‌حالت مشعل باید در دبی $۳/۵ \frac{lit}{min}$ روشن شود و با بستن شیر آب مصرفی مشعل خاموش شود. عمل روشن و خاموش شدن مشعل ۳ بارتکرارگردد.
۷ـ کنترل دمای مدار گرمایش	شیر آب گرم مصرفی بسته باشد.	کنترل نمایید درحالتی‌که دما حداکثر می‌باشد ($۹۰^{\circ}C$) خاموش و ۸۰ درجه روشن شود (فشار سیستم حدود ۲بار باشد). درصورت مشاهده افت فشار نشت آب را در سیستم برطرف نموده و کنترل مجدد انجام دهید.
۸ـ کنترل عملکرد جرقه‌زن	دستگاه در وضعیت خاموش باشد.	روشن شدن مشعل را به‌وسیله جرقه‌زن با دید چشمی کنترل کنید. توجه: این عمل را چندین بار تکرار نمایید. درصورت عدم موفقیت فاصله کاتد تا مشعل را کنترل نموده که می‌بایست حدود ۴میلی‌متر باشد.

ـ محافظت از یخ زدگی (وقفه طولانی درسیستم):

درصورتی‌که از پکیج در زمستان استفاده نمی‌شود و امکان وقوع یخ‌زدگی وجود دارد، ازخالی کردن آب کل سیستم خودداری شود توصیه می‌شود ضدیخ مخصوص داخل لوله‌ها ریخته شود. بعضی از پکیج‌ها دارای سیستم محافظت از یخ‌زدگی در گرمایش مرکزی می‌باشند به نحوی که دمای سیستم گرمایش را زمانی‌که دما به زیر ۵ درجه سلسیوس افت نماید تا ۳۰ درجه سلسیوس بالا می‌برند. عملکرد حفاظت در برابر سرما زمانی اجرا می‌گردد که:۱ـ برق دستگاه وصل باشد۲ـ شیرگاز ورودی به پکیج باز باشد۳ـ فشارسیستم تأمین باشد۴ـ پکیج مسدود نباشد.

ـکنترل پارامترهای احتراق پکیج:

بعضی از پکیج‌ها دارای دو نقطه اتصالی است که به‌طور خاص طراحی شده و به تکنسین اجازه می‌دهد راندمان احتراق را پس از نصب، اندازه‌گیری نماید و اطمینان حاصل شود که محصولات احتراق خطری برای سلامتی ندارند. یکی از نقاط اتصال به مسیر تخلیه گاز داکت متصل می‌باشد، که می‌توان برکیفیت محصولات احتراق و بازده احتراق نظارت داشت. نقطه اتصال دیگر به مسیر تهیه هوای احتراق متصل می‌گردد،که اجازه هرگونه بررسی محصولات احتراق را درحالت استفاده از دودکش‌های کواکسیال می‌دهد.

پارامترهای زیر را می‌توان در نقطه اتصال در مسیر گاز دودکش اندازه‌گیری نمود: ۱ـ دمای محصولات احتراق ۲ـ غلظت اکسیژن O_2 ۳ـ غلظت دی‌اکسیدکربن CO_2 ۴ـ غلظت مونواکسیدکربن CO ۴ـ دمای احتراق باید در نقطه اتصال در مسیر تهیه هوا، به‌وسیله قرار دادن سنسور اندازه‌گیری تا عمق حدود ۳سانتی‌متر اندازه‌گیری شود.

ـ عملکرد ضد مسدودی پمپ (سیستم ضد قفل‌شدگی پمپ):

درصورتی‌که آب‌گرم یا گرمایشی مورد نیاز نباشد درطول گرمایش و یا حالت آب‌گرم بهداشتی، پمپ به‌طور خودکار یک دقیقه در هر۲۴ساعت راه‌اندازی خواهد شد. این عملکرد درصورتی‌که پکیج به برق وصل باشد قابل استفاده است.

ـ سیستم ضد قفل‌شدگی شیر سه‌راهه:

درصورتی‌که درطول ۲۴ ساعت هیچ گرمایشی مورد نیاز نباشد، سیستم ضدانسداد شیر سه‌راهه برای جلوگیری از رسوب، شیرسه‌راهه را یک بار به‌کار می‌اندازد. این عملکرد درصورتی‌که پکیج به برق وصل باشد قابل استفاده است.

آموزش مشتری:

یکی‌از مهم‌ترین وظایف و تعهدات نصاب پکیج، دادن آموزش دقیق راه اندازی و کارکرد دستگاه،آموزش‌نکات ایمنی درهنگام استفاده ازپکیج و پاسخگویی به تمام سؤالات احتمالی مشتری و اعلام زمان‌دقیق تعویض و یا سرویس قطعاتی که باید به صورت دوره‌ای سرویس شوند است. همچنین نصاب باید یک شماره تلفن در اختیار مشتری بگذارد تا درصورت بروز مشکل بتواند ارتباط داشته باشد. آموزش باید به زبان ساده باشد واز به‌کار بردن اصطلاحات پیچیده ومشکل خودداری شود.

آموزش خوب می‌تواند از مشکلات بسیار زیادی که درآینده ممکن است در استفاده از دستگاه پیش آید پیشگیری نماید و باعث می‌شود مشتری به نحو احسن از دستگاه استفاده نماید. و نصاب باید مطمئن شود که مشتری روش راه اندازی و کار با دستگاه را فراگرفته است. در غیراین صورت باید آموزش را تکرار نماید.

بعضی از سؤالاتی که معمولاً مشتریان می‌پرسند به صورت زیر است:

۱ آیا مصرف گاز پکیج خیلی بیشتر از بخاری است؟

۲ درشروع فصل زمستان و تابستان چه اقداماتی لازم است بر روی پکیج انجام دهیم؟

۳ دمای آب‌گرم بهداشتی و آب گرمایش روی چند درجه باشد بهتراست؟

۴ صافی گاز و سختی گیر پکیج چه‌زمانی نیاز به سرویس یا تعویض دارند خودمان می‌توانیم انجام دهیم یا باید فرد ماهر انجام دهد؟

۵ اگر پکیج نشتی آب یا گاز پیدا کند چه باید کرد؟

۶ آیا پمپ پکیج درصورت نداشتن ترموستات اتاقی درطول زمستان دائم کار می‌کند آسیب نمی‌بیند و مصرف برق آن زیاد نمی‌شود؟

۷ اگر تصمیم داشته باشیم درآینده پکیج را جابه‌جا کنیم چه‌کار باید کرد؟

۸ حد ارتفاعی پمپ پکیج چندمتر است؟

۹ آیا می‌شود در آینده برای گرمایش طبقه بالا یا واحد کناری که در حال ساخت است از همین پکیج به‌صورت مشترک استفاده کرد؟

۱۰ اگر پکیج را داخل یک کابینت محبوس کنیم اشکالی ندارد؟

۱۱ آیا اگر یخچال فریزر را نزدیک پکیج قراردهیم به آن آسیبی نمی‌رسد؟

کارکلاسی

روش آموزش به مشتری را داخل کارگاه در گروه خودتان اجرا نمایید و اگر فکر می‌کنید مطالب دیگری در مورد آموزش مشتری لازم است به کلاس ارائه نمایید. می‌توانید از یک نصاب پکیج باتجربه مشورت بگیرید.

نکته

بعد از نصب و راه اندازی دستگاه‌های فن‌دار شماره سریال دستگاه و نوع و مدل آن دربرگ تأییدیه درج می‌گردد. برای اطمینان از عدم جابه‌جایی دستگاه روی برگ گارانتی اعلام می‌شود که نصاب باید دودکش دوجداره نصب نماید و موارد فوق درابتدای شروع عملیات اجرایی و به‌صورت مکتوب به مجری و کارفرما ابلاغ وصورت‌جلسه می‌گردد سپس مهر و امضا می‌شود.

نکته

هنگام روشن کردن اولیه دستگاه، تا زمانی که هوای موجود درلوله‌های گاز، خارج نشده، ممکن‌است مشعل روشن نشود که بایستی فرایند احتراق را تکرار نمایید تا زمانی که گاز به مشعل برسد.

تاریخ: شماره:

با توجه به نامه شماره ۱۹۵۱۰/ش م به تاریخ ۸۸/۰۴/۲۱ رئیس سازمان مهندسی ساختمان اینجانب:.....
.....فرزند:.....تلفن:.....به آدرس:.....
.....دارای نمایندگی مجاز خدمات نصب و سرویس، گواهی می‌نماید در تاریخ.....
یک دستگاه پک فن‌دار (گروهC)مدل.....به شماره سریال..... محصول شرکت.....
.....دارای استاندارد بین‌المللی ایران☐/ گواهینامه مرکز تحقیقات مسکن می‌باشد ☐، را برای
واحد .....مسکونی/اداری/تجاری، متعلق به جناب آقای/خانم..... به‌آدرس .....
.....طبقه.....واحد.....، آشپزخانه ☐ بالکن☐ سایر☐
..... به‌صورت محفظهٔ احتراق باز☐ بسته و با رعایت تمام نکات ایمنی نصب نموده‌ام.
ضمناً کلیه آموزش‌های لازم اعم از چگونگی بهره‌برداری و نگهداری از دستگاه و همچنین شرایط تعمیر سرویس دوره‌ای به مشتری ارائه و مستندات مربوطه تحویل ایشان شد و به مشتری تفهیم گردید که به هیچ عنوان بدون تأیید سازمان نظام مهندسی نسبت به تعویض، جابه‌جایی محل نصب و یا تعمیر دستگاه توسط اشخاص غیر مجاز و یا تغییر در دودکش دستگاه مذکور اقدام ننماید.

نام و نام خانوادگی:

کد نمایندگی:

مهر و امضا نمایندگی پکیج:

اینجانب..... فرزند.....به شماره شناسنامه.....صادره از.....مالک ☐ / مستأجر☐ ملک به آدرس مشروح بالا، اعلام می‌دارم که دستگاه به درخواست اینجانب نصب و از نصب آن رضایت دارم. همچنین انجام کلیه موارد فوق را تأیید و بدین وسیله تعهد می‌نمایم ضمن به‌کارگیری از آموزش‌های داده شده توسط آقای .....موارد قید شده در دفترچه های راهنما، از تعمیر دستگاه توسط اشخاص غیرمجاز و جابه‌جایی دستگاه پکیج و متعلقات منصوبه خودداری و در صورت لزوم حتماً قبل از هر اقدامی، مراتب را به سازمان نظام مهندسی همچنین یکی از نمایندگی های شرکت سازنده اعلام و درصورت واگذاری، فروش یا نقل مکان از این ملک، ساکنین بعدی را نیز از جمیع مطالب فوق آگاه ومطلع نمایم.

نام و نام خانوادگی:

امضا و اثرانگشت مشتری:

رونوشت :

- سازمان محترم نظام مهندسی استان: بازرس گاز/ مهندس تأسیسات
- مشتری محترم
- نمایندگی مجاز

تنظیمات دستگاه پکیج

۱ **تنظیم دمای آب گرم مصرفی:** شیرگاز با یک سیستم الکترونیکی تنظیم تدریجی شعله همراه است که برمبنای تنظیمات دمای آب گرم مصرفی مقدار آب خروجی از دستگاه ارتفاع شعله را تنظیم می‌نماید. این سیستم الکترونیکی دمای آب خروجی از پکیج را حتی زمانی که مقدار کمی آب مصرف می‌شود، ثابت نگه می‌دارد. درزمان استفاده از آب گرم، صفحه نمایشگر، دمای آب را نشان می‌دهد. برای افزایش دما کلید را در جهت عقربه‌های ساعت و برای کاهش آن درخلاف جهت بچرخانید.

۲ **تنظیم دمای اتاق:** پکیج قابلیت نصب ترموستات اتاقی و کنترل دمای گرمایش را دارد که میزان کارکرد دستگاه بر مبنای آن تنظیم می‌شود. درغیر این‌صورت می‌توان با چرخاندن کلید دستگاه دمای شوفاژ را تنظیم نمود. زمانی که پکیج درحالت گرمایش مرکزی قرار دارد، عدد نمایشگر، دمای آب گرم مرکزی را نمایش می‌دهد. برای افزایش دما، کلید را در جهت عقربه‌های ساعت، و برای کاهش دما آن را درخلاف جهت بچرخانید.

نکته

درصورت استفاده نکردن از ترموستات اتاقی پمپ به‌صورت دائم روشن می‌ماند که این باعث استهلاک پکیج و مصرف برق می‌شود. درصورتی که از ترموستات اتاقی استفاده شود پکیج پس از دریافت خروجی از ترموستات مبنی‌بر رسیدن به دمای موردنظر، پمپ را از سرویس خارج کرده و تا رسیدن درخواست مجدد گرمایش خاموش می‌ماند.

۳ **تنظیم فشار:** به‌طور منظم فشار نمایش داده شده بر روی گیج فشار دستگاه را چک کنید تا بین ۰/۷ تا ۱/۵ بار باشد. اگر فشار زیاد بود شیر تخلیه پکیج را بازکنید اگر فشار کم بود شیر پرکن را بازکنید. توصیه می‌شود که شیر را به آرامی باز کنید تا هوا خارج گردد. درهنگام انجام این کار دستگاه باید درحالت خاموش قرارگیرد.

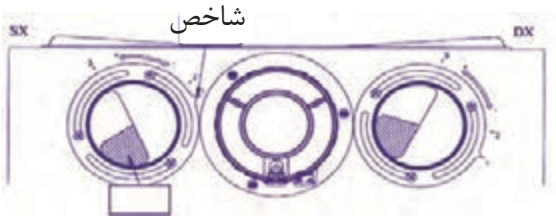
توجه

اگر افت فشار زیاد اتفاق می‌افتد پکیج باید توسط سرویس کارکنترل شود.
بعضی از پکیج‌ها دارای یک سنسور هیدرولیک فشار هستند که درصورت نشتی آب، پکیج را خاموش می‌کند.

۴ **خاموش کردن پکیج:** برای خاموش کردن پکیج منبع تغذیه برق آن باید قطع گردد. زمانی که نشانگر کلیدگردان (ولوم) برروی حالت (off) قرارداشته باشد، پکیج خاموش شده و باید نمایشگر کلمهٔ off را نشان دهد ولی برق اصلی دستگاه به جهت محافظت از یخ‌زدگی می‌بایست به پریز متصل باشد.

۵ **اتصال سنسور دمای خارج:** در بعضی از پکیج‌ها سنسور دمای خارجی پیش‌بینی شده است.کابلی است که به عنوان لوازم جانبی عرضه شده را به همراه سنسورهای خارجی، به رابط برد الکترونیک پکیج وصل می‌کنند. هنگامی که سنسور دمای خارجی متصل است، دستگاه کنترل دما مدار گرمایش را بر طبق دمای بیرون تنظیم می‌کند.

۶ **تنظیمات جدا کننده دود و هوا:** در بعضی از پکیج‌ها تنظیمات جدا کننده دود و هوا وجود دارد تنظیم این کنترل کننده به دلیل بهینه کردن پارامترهای عملکرد و احتراق لازم است. سیستم مکش هوا می‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که مقدار هوا، بر اساس طول دودکش و داکت مکش، هوای احتراق اضافه مکش کند. این کنترل‌کننده را برای افزایش یا کاهش هوای احتراق بچرخانید.

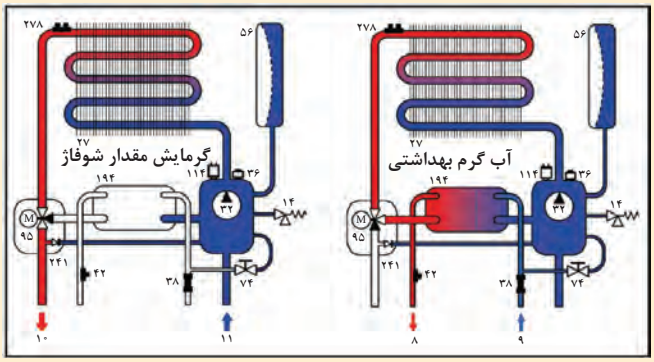


۷ **تنظیمات زبان دستگاه:** در بعضی از دستگاه‌ها امکان تغییر زبان دستگاه وجود دارد.

بحث کلاسی

در موارد زیر با هم‌گروه‌های خود بحث و تبادل‌نظر نمایید و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:

۱ شکل‌های زیر دوحالت پکیج شوفاژ دیواری درمود گرمایش ساختمان و مود تهیه آب‌گرم‌مصرفی را نشان می‌دهند در مورد روش‌کار هریک از قطعات آنها بحث و هم‌اندیشی نمایید.



درستکاری و کسب حلال: روزی حلال از برترین عبادت‌هاست به‌طوری‌که پیامبر اکرم(ص) می‌فرمایند: عبادت ۱۰جزء دارد که ۹جزء آن روزی حلال است و یک جزء دیگر آن نماز، روزه، حج و... و همچنین می‌فرمایند جبرئیل نزد من نیامد مگر مرا به دوچیز سفارش نماید اول اینکه از خداوند بخواهم روزی پاکیزه و حلال به من عطا کند و دوم از خداوند بخواهم مرا در انجام عمل صالح موفق گرداند. کسب حلال ثوابش بیشتر از مجاهدت در راه خداست. و شک نکنید اگر درآمد ازکسب حلال نباشد آخر و عاقبت خوبی درانتظار شخص نیست و تمام هرآنچه که از راه غیرحلال به‌دست آورده روزی توی همین دنیا چند برابر آن قصاص خواهد شد. درعوض روزی که حلال باشد خیر و برکت آن زیاد است. و خداوند درقرآن می‌فرماید وای برکم‌فروشان، منظور خداوند فقط کم‌فروشی با ترازو نیست هرکس درهرکار و مسئولیتی که به‌عهده دارد به‌درستی عمل نکند این آیه شامل او هم می‌شود.

تحقیق

تحقیقی درمورد کسب حلال نوشته ودر آن از آیه قرآن،حدیث از پیامبران و امامان، شعر، جملات زیبا وداستان استفاده کرده و به‌کلاس ارائه نمایید.

ارزشیابی شایستگی تعمیر پکیج شوفاژ گازی

شرح کار:
ـ تشریح ساختمان انواع پکیج گرمایشی
ـ عیب‌یابی پکیج
ـ رسوب‌زدایی مبدل
ـ نگهداری و تعمیر مدارها
ـ راه‌اندازی و تحویل

استاندارد عملکرد:
عیب‌یابی، سرویس، تعمیر و راه‌اندازی پکیج شوفاژ گازی برابر اصول فنی و توصیه‌های شرکت سازنده

شاخص‌ها:
ـ عیب‌یابی برابر جدول سرویس سازنده
ـ سرویس، تعویض یا تعمیر قطعه معیوب با توجه به نوع پکیج
ـ راه‌اندازی و تحویل برابر دستور شرکت سازنده

شرایط انجام کار:
شرایط:
کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲متر دارای تهویه کافی و دو نوع پکیج فن‌دار وبدون فن در آن نصب شده و با شیرهای آب و گاز و پریز برق برابر نقشه آماده شده باشد و لوله‌کشی یک سیستم گرمایی و آب گرم مصرفی انجام شده باشد با نورکافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن
زمان: ۸ ساعت
ابزار و تجهیزات:
نقشه کار ـ دستورالعمل سازنده ـ جدول عیب یابی ـ پکیج (زمینی، دیواری فن دار و بدون فن وچگالشی) ـ پمپ رسوب‌زدا ـ ابزار لوله‌کشی ـ مولتی متر ـ دریل و مته ـ پیچ گوشتی ـ فازمتر ـ میزکار ـ مواد رسوب‌زدا

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	عیب‌یابی	۲	
۲	سرویس، تعمیر یا تعویض قطعه معیوب	۱	
۳	راه‌اندازی و تنظیم نهایی	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ـ درستکاری و کسب حلال ـ انجام کارهای شغلی به طور احسن، کامل و بر مبنای درستکاری ۲ـ به‌کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳ـ رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه ۴ـ دقت در تأمین هوای احتراق ـ دقت در باز بودن مسیر دود ـ دقت درتنظیم شعله ۵ـ توجه به وجود گاز CO و CO_2 و بخار آب و اثر گلخانه‌ای آنها	۲	
	میانگین نمرات		*

***حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.**

پودمان ۵

نصب و راه اندازی کولر آبی



واحد یادگیری ۶

نصب و راه‌اندازی کولر آبی

مقدمه

سرمایش تبخیری یک فرایند بسیار قدیمی است که منشأ آن به هزاران سال قبل، در تمدن‌های باستانی ایران و مصر بازمی‌گردد. سرمایش تبخیری می‌تواند به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم و خودبه‌خودی یا مختلط، انجام شود. از آنجایی که بالا بودن نرخ تبخیر، رطوبت نسبی هوا را افزایش می‌دهد بنابراین برای کارایی هرچه بهتر، سیستم‌های تبخیری در مناطق گرم و خشک مورد استفاده قرار می‌گیرند.

استاندارد عملکرد

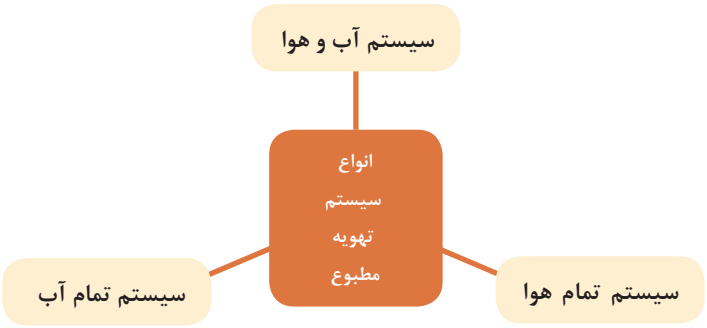
- نصب و راه‌اندازی کولرهای آبی برابر نقشه تراز و آب‌بند و هوابند و کنترل عملکرد آن

پیش نیاز ویادآوری

- شناخت و به‌کارگیری ابزار و لوازم نصب

سیستم‌های تهویه مطبوع

برای ایجاد شرایط آسایش مناسب در ساختمان باید از تجهیزات تهویه مطبوع استفاده کرد، تهویه مطبوع به سیستمی گفته می‌شود که بتواند چهار فاکتور، رطوبت، دما، سرعت جریان هوا و تمیزی هوا را کنترل کند.
سیستم‌های تهویه مطبوع به سه دسته تقسیم می‌شوند:



کولرهای آبی

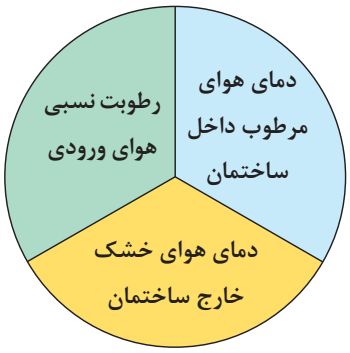
در گذشتهٔ نه چندان دور، مردم مناطق گرم و خشک و کویری در فصول گرم سال برای خنک نگه‌داشتن محیط زندگی خود از بادگیر، سرداب یا زیرزمین به‌همراه حوض و فواره، استفاده می‌نمودند.



بادگیر

اما امروزه در مناطقی که رطوبت نسبی داخل ساختمان کم و درجه حرارت هوای خشک بیرون ساختمان زیاد است از کولر تبخیری (آبی) استفاده می‌شود. عمل خنک‌سازی در کولرهای آبی از طریق جریان هوای خشک و تماس با پوشال‌های مرطوب در اثر تبخیر سطحی آن انجام می‌شود.

بیشترین تأثیر در کاهش دمای هوا توسط کولر به سه عامل بستگی دارد:



نکته

به‌علت عدم کنترل اثر خنک‌کنندگی و همچنین رطوبت نسبی توسط کولر، این وسیله جزء دسته وسایل تهویه مطبوع که همواره اثر خنک‌کننده و میزان رطوبت نسبی را تحت کنترل قرار می‌دهند به‌شمار نمی‌رود.

بحث کلاسی

در مورد هریک از مطالب زیر در کلاس بحث کنید:

۱ به نظر شما آیا می‌توان از کولر آبی در مناطق شرجی استفاده نمود؟

۲ در مناطق شرجی از چه نوع وسایل خنک‌کننده‌ای معمولاً استفاده می‌کنند؟

۳ هر یک از دستگاه‌های زیر به نظر شما در چه مناطق آب و هوایی قابل استفاده است؟



۴ آیا از یک وسیله خنک‌کننده با قدرت و توان ثابت می‌توان برای خنک‌کردن دو مکان مختلف با زیربنای متفاوت استفاده نمود. چرا؟

انواع کولرهای آبی

کولرهای آبی در دو نوع پرتابل (اتاقی سیار) و ثابت هوایی که معمولاً در بام ساختمان و تراس نصب می‌شوند ساخته می‌شود.



پرتابل



ثابت هوایی

■ **کولرهای آبی پرتابل:** ظرفیت هوادهی آنها از $350 \frac{m^3}{hr}$[1] تا ۹۰۰ برای خنک کردن فضاهای تا ۳۶مترمربع و معمولاً در دفاتر کار، مغازه‌ها و فضاهای کوچک کاربرد دارد.

اجزای کولر پرتابل عبارت‌اند از:

۱ اتاقک کولر
۲ پایه
۳ حلزونی
۴ ونتیلاتور
۵ الکترو موتور تک دور
۶ کلید کولر
۷ دریچه پخش هوای متحرک
۸ شاخص تعیین سطح آب درون کولر
۹ سبد (فیلتر) پمپ آب
۱۰ لوله‌های آب‌چکان سقفی
۱۱ شیلنگ رابط پمپ آب و لوله‌های آب‌چکان
۱۲ دریچه پشتی کولر
۱۳ پوشال‌های کولر
۱۴ ناودانی آب‌چکان







اجزای کولر پرتابل

---

۱ - $\frac{m^3}{hr}$ Cubicmeter Per hour متر مکعب بر ساعت

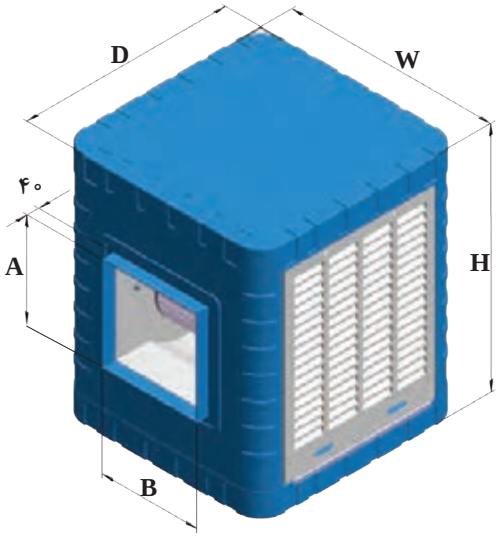
کولرهای آبی (هوایی): این نوع کولرها به‌صورت ثابت معمولاً بر روی بام ساختمان، بالکن، تراس، حیاط خلوت و... نصب می‌شوند.این کولرها را با توجه به فضای مورد استفاده در ظرفیت هوادهی مختلف می‌سازند.

بحث کلاسی

آیا کولرهای آبی را می‌توان در یک فضای بسته مثلاً سالن اجتماعات نصب نمود؟

نکته

مقدار هوادهی کولر آبی که درجدول آن شرکت آمده نه برحسب cfm فوت مکعب بر دقیقه نه برحسب $\frac{m^3}{hr}$ مترمکعب بر ساعت است، بلکه یک عدد تجاری می‌باشد.



در جدول زیر مشخصات یک نوع کولر آبی (هوایی) نشان داده شده است.

مدل	قدرت خنک‌کنندگی به متر مکعب در شرایط متعادل	مقدار مصرف آب به لیتر در ساعت در ۳۵°C و ۲۰ درصد رطوبت نسبی	مشخصات موتور					وزن بدون آب (kg)	وزن با آب (kg)	مشخصات پمپ			
			قدرت (اسب بخار) (HP)	سرعت	فاز	فرکانس (Hz)	ولتاژ (V)			قدرت (اسب بخار) (HP)	فاز	فرکانس (Hz)	ولتاژ (V)
AC35	۱۸۰	۲۴	$\frac{۱}{۳}$	۲	۱	۵۰	۲۲۰	۴۵	۷۷	$\frac{۱}{۶۰}$	۱	۵۰	۲۲۰
AC40	۲۷۰	۳۳	$\frac{۱}{۳}$	۲	۱	۵۰	۲۲۰	۶۵	۱۱۰	$\frac{۱}{۶۰}$	۱	۵۰	۲۲۰
AC55	۳۲۰	۳۶	$\frac{۱}{۲}$	۲	۱	۵۰	۲۲۰	۶۶	۱۱۱	$\frac{۱}{۶۰}$	۱	۵۰	۲۲۰
AC70	۳۸۰	۴۵	$\frac{۳}{۴}$	۲	۱	۵۰	۲۲۰	۸۳	۱۲۸	$\frac{۱}{۶۰}$	۱	۵۰	۲۲۰

جدول ابعاد (mm)											
شماره مدل	ابعاد بدنه (mm)			ابعاد دهانه خروجی هوا (mm)				موقعیت سرریز آب (mm)		ارتفاع تشتک آب (mm)	محل ورودی آب (mm)
	D	W	H	E	C	B	A	G	F	J	Y
AC35	۷۳۰	۷۳۰	۸۵۰	۱۹۲/۵	۲۱۹	۳۴۵	۳۵۰	۳۶۵	۱۶۴	۱۰۰	۱۳۰
AC40	۸۷۰	۸۷۰	۱۰۰۰	۱۹۵	۱۹۳/۵	۴۸۰	۴۸۸	۴۳۵	۱۶۴	۱۰۰	۱۳۰
AC55	۸۷۰	۸۷۰	۱۰۰۰	۱۹۵	۱۹۳/۵	۴۸۰	۴۸۸	۴۳۵	۱۶۴	۱۰۰	۱۳۰
AC70	۸۷۰	۸۷۰	۱۱۵۰	۱۷۵	۱۸۹/۵	۵۲۰	۵۴۱/۵	۴۳۵	۱۶۴	۱۰۰	۱۳۰

پژوهش

در رابطه با مشخصات فنی سایر کولرهای آبی کارخانجات سازنده داخلی تحقیق نموده و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید.

برای تعیین ظرفیت هوادهی کولر آبی از فرمول زیر می‌توان استفاده نمود.

$Q = V . n$

V= حجم فضای مورد نظر برحسب فوت مکعب

n= تعداد دفعات تعویض هوای اتاق برحسب دقیقه درساعت از جدول زیر

جدول ـ زمان تعویض یک بار هوای اتاق به دقیقه

منطقه	ساختمان خصوصی	ساختمان عمومی
سردسیر	۱۵	۲۰
معتدل	۲۰	۲۵
گرمسیر	۲۵	۳۰

مثال:

هوادهی کولر مناسب برای فضایی به ابعاد ۳×۶×۸ متر اگر ساختمان خصوصی و در منطقه گرمسیر واقع شده باشد حساب کنید.

پاسخ:

$$V = ۸ \times ۶ \times ۳ = ۱۴۴ m^۳$$

$$Q = V \times n = ۱۴۴ \times ۲۵ = ۳۶۰۰ \frac{m^۳}{hr}$$

باتوجه به مقدار هوادهی به‌دست آمده مدل کولر از جدول زیر،AC۳۵ خواهد بود.

جدول ـ مدل کولرآبی

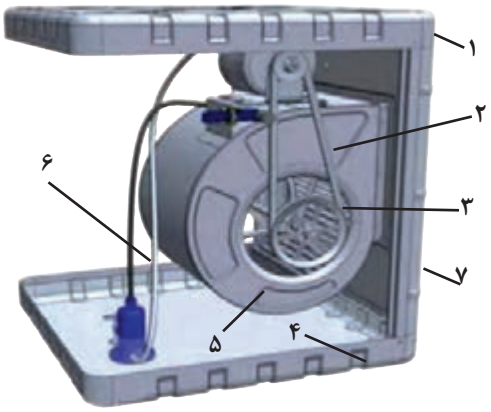
COOLER SPECIFICATION	COOLER MODEL			
	AC۳۵	AC۴۰	AC۵۵	AC۷۰
POWER Consumption(watt)	۵۳۰	۵۳۰	۶۹۰	۸۹۰
AirDelivery $(\frac{m^۳}{hr})$	۴۰۰۰	۶۰۰۰	۶۵۰۰	۸۵۰۰
CoolingArea($m^۳$)	۱۸۰	۲۷۰	۳۲۰	۳۸۰
Weight(Net)(kg)	۴۵	۶۵	۶۶	۸۳
Water consumption in20% relative humidity&35 centigrade(lit/hour)	۲۴	۳۳	۳۶	۴۵
output power (hp)	$\frac{۱}{۳}$	$\frac{۱}{۳}$	$\frac{۱}{۲}$	$\frac{۳}{۴}$

ساختمان کولر

ساختمان کولرهای آبی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف) اجزای مکانیکی ب) اجزای الکتریکی

اجزای مکانیکی



۱ سقف
۲ تسمه
۳ پولی
۴ تشتک پایین
۵ دمنده
۶ شیلنگ توزیع آب
۷ بدنه

بدنه یا اتاقک کولر آبی: بدنه کولرهای آبی معمولاً فلزی و از ورق آهن گالوانیزه ساخته می‌شود که در یک سمت آن دهانه خروجی هوا قرار دارد که به‌وسیله برزنت به کانال توزیع هوا متصل می‌شود و معمولاً دارای سه دریچه است که محل قرارگیری پوشال‌ها بر روی آن تعبیه گردیده است. در سال‌های اخیر بدنه بعضی کولرها از مواد پلاستیکی مقاوم ساخته شده است.



کولر آبی

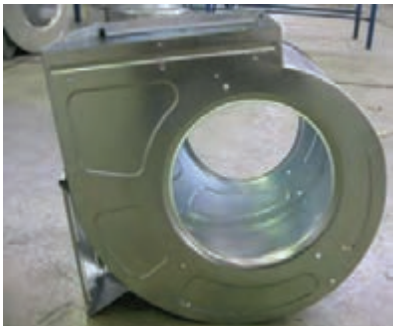
بحث کلاسی

۱ علت قرارگیری دهانه خروج هوا در تصاویر بالا در جهات مختلف چیست؟
۲ محل نصب آنها چه تفاوتی با یکدیگر دارد.
۳ از نظر تعداد دریچه‌ها چه تفاوتی دارند.

دمنده (فن Fan): در درون کولر فن ونتیلاتور که داخل یک مجرای حلزونی شکل قرار دارد، وظیفه مکش هوای خشک و گرم محیط خارج ساختمان و ارسال هوای مرطوب و خنک به درون کانال توزیع هوا را بر عهده دارد. اصولاً فوت مکعب هوایی که در هر دقیقه دمنده می‌مکد میزان قدرت دمنده یا کولر را نشان می‌دهد؛ مثلاً در کولر ۶۵۰۰، مقدار ۶۵۰۰ مترمکعب بر ساعت توسط دمنده هوا مکیده شده و به کانال‌های کولر هدایت می‌گردد.

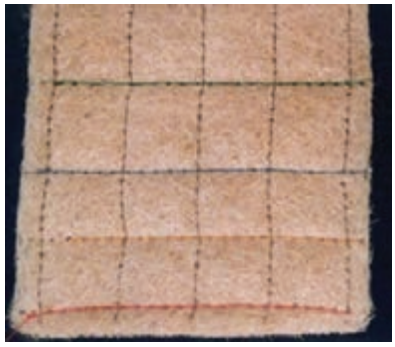


دمنده



حلزونی کولر

دریچه تأمین هوا: در اطراف کولر دریچه‌هایی برای تأمین هوا پیش‌بینی گردیده که به‌صورت شبکه بوده و از سمت داخل بر روی آن پوشال‌های کولر که از خلال‌شدن تنه درختان و قرار دادن آنها در درون یک توری پلاستیکی ساخته می‌شود با توجه به ابعاد به‌وسیله یک شبکه سیمی نصب می‌شوند و یا به‌جای پوشال‌ها مواد سلولزی قرار می‌گیرد.



پوشال کولر



دریچه کولر



آب‌چکان



دریچه با مواد سلولزی

در بالای دریچه‌های کولر یک ناودانی با تعدادی شکاف (آب‌چکان) قرار دارد که آب به‌وسیله الکترو پمپ از درون سینی مکیده شده و به‌وسیله شیلنگ رابط به لوله‌های سقفی آب‌چکان هدایت می‌گردد.

بحث کلاسی

در ارتباط با هریک از سؤالات زیر با هم‌گروهی‌های خود بحث کنید و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید.

۱ علت شوره‌زدن سطح پوشال چیست؟

۲ چه موقع باید پوشال‌های کولر را تعویض نمود.

۳ در صورت عدم تعویض پوشال‌ها چه مشکلاتی ایجاد می‌گردد.

پژوهش

۱ مواد سلولزی که جایگزین پوشال می‌گردد آیا نسبت به آن مزیتی دارد.

۲ علت مشبک ساختن این مواد چیست؟

۳ راندمان عملکرد کولرها و برچسب انرژی آنها را مورد بررسی قرار داده و گزارش آن را به کلاس ارائه دهید.

توجه

انتخاب پوشال با تراکم بیشتر مانع عبور کافی هوا می‌گردد.

همان‌طور که در شکل روبه‌رو مشاهده می‌نمایید توزیع آب در دریچه با مواد سلولزی (پد سلولزی) به‌صورت یکنواخت و در پوشال‌ها به‌صورت غیریکنواخت است که این امر از مزایای پدهای سلولزی به‌شمار می‌رود.



مقایسه مواد سلولزی و پوشال

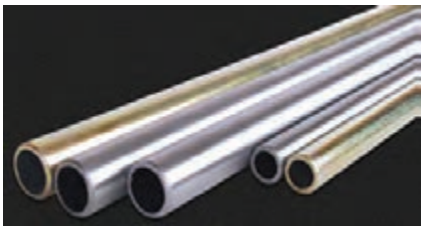
جدول مشخصات کولر نانو سلولزی

مدل	قدرت خنک‌کنندگی به متر مکعب در شرایط متعادل	مقدار مصرف آب به لیتر در ساعت در ۳۵°C و ۲۰ درصد رطوبت نسبی	مشخصات موتور					وزن بدون آب (Kg)	وزن با آب (Kg)	مشخصات پمپ			
			قدرت (اسب بخار) (HP)	سرعت	فاز	فرکانس (Hz)	ولتاژ (V)			قدرت (اسب بخار) (HP)	فاز	فرکانس (Hz)	ولتاژ (V)
AC-CP ۷۶	۳۸۰	۴۵	$\frac{۳}{۴}$	۲	۱	۵۰	۲۲۰	۸۳	۱۲۸	$\frac{۱}{۶۰}$	۱	۵۰	۲۲۰

محوردمنده: محور دمنده لوله‌ای است فولادی که توخالی بوده و پروانه یا دمنده توسط دو عدد یاتاقان روی آن قرار می‌گیرد.

نکته

قطر لوله محور فن در کولرهای ۳۰۰۰ تا ۳۵۰۰ مترمکعب بر ساعت، $\frac{۱}{۲}$ اینچ و از ۴۰۰۰به بالا $\frac{۳}{۴}$ اینچ می‌باشد.



میله محور



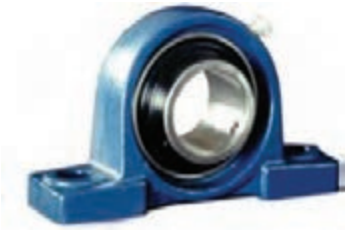
اتصال محور به یاتاقان

یاتاقان: وظیفهٔ یاتاقان‌ها نگهداری محور دمنده و انتقال نیرو ناشی از وزن و اصطکاک دمنده به بدنه است در زمان کارکرد کولر هر از گاهی باید آنها را روغن‌کاری نمود، بهترین یاتاقان‌ها، یاتاقان‌های لغزشی (بوش) و بلبرینگی هستند.

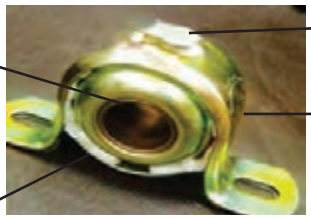
یاتاقان‌ها از قسمت‌های زیر تشکیل گردیده‌اند:



یاتاقان لغزشی پایه بلند



یاتاقان بلبرینگی



یاتاقان کولر و اجزای آن



کارکلاسی

باتوجه به اجزای نام‌گذاری شده در بالا در شکل انفجاری روبه‌رو نام هر قطعه را بنویسید.

توجه

استفاده از یاتاقان‌هایی با اجزای پلاستیکی صحیح نیست.

پولی یا فلکه: انتقال قدرت از الکتروموتور به دمنده یا پروانه از طریق دو عدد پولی کوچک و بزرگ به کمک تسمه انجام می‌شود.



پولی‌های کوچک و بزرگ موتور



پولی‌های کوچک و بزرگ دمنده

تحقیق

انواع پولی، دمنده و موتور از نظر اندازه با تصویر هریک، به‌صورت پوستر تهیه کرده و به‌کلاس ارائه دهید.

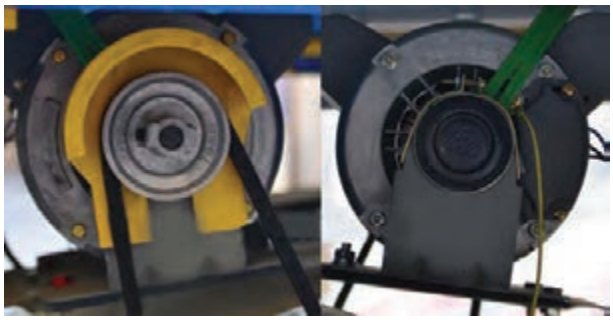
تسمه کولر: نیروی دورانی الکتروموتور از طریق پولی کوچک به کمک تسمه به پولی بزرگ‌تر انتقال یافته و دمنده را به گردش در می‌آورد.



اتصال تسمه کولر

تنظیم تسمه: برای تنظیم یا اندازه کردن تسمه بایستی پیچ پایه‌های الکتروموتور را شل نمود و با جابه‌جا کردن پایه موتور، تسمه را به‌گونه‌ای تنظیم می‌کنیم که نه شل باشد که روی پولی‌ها کمانه کند و نه آن‌قدر سفت باشد که به موتور و یاتاقان‌ها آسیب وارد شود.





به‌همین منظور به دو طرف تسمه در نزدیکی پولی کوچک توسط انگشتان دست نیرو اعمال می‌کنیم و اگر فاصله‌ای به اندازه ۱۹ الی ۲۵ میلی‌متر (یک بند انگشت) به‌وجود آید، تنظیم به‌درستی انجام گرفته است.

فکر کنید

آیا می‌توان به روشی دیگر از تنظیم صحیح تسمه اطمینان حاصل کرد؟

تحقیق

مشخصات چند نوع از انواع تسمه کولر را در جدول زیر وارد کنید.

مشخصات تسمه	طول	عرض	مشخصات تسمه	طول	عرض

توجه

سفت بودن بیش از حد تسمه باعث صرف انرژی الکتریکی بیشتر و افزایش استهلاک دستگاه می‌گردد.

بحث کلاسی

چگونه می‌توانید مشخصات تسمه کولری را که تسمه اصلی آن در دسترس نیست به‌دست آورید.

چهار راهی سقفی: محل قرارگیری چهارراهی آب وسط سقف کولر است. به‌طوری‌که مجرای بزرگ‌تر به پمپ آب متصل می‌شود و سه دهانه دیگر آن توسط شیلنگ به آب پخش‌کن متصل می‌گردد.



شیلنگ رابط پمپ و چهارراهی



چهارراهی آب

آب پخش‌کن‌ها: آب از طریق آنها به درون ناودانی‌های نصب شده بر روی دریچه‌ها و پوشال‌ها می‌ریزد.



آب پخش‌کن

توجه

دقت کنید محل اتصال شیلنگ به چهارراهی و آب پخش‌کن، آب‌بند بوده و چکه نکند.

صافی آب: از جنس پلاستیک بوده و مانع مکیده‌شدن خرده‌پوشال‌ها و لجن‌های ته‌نشین شده درون تشتک به داخل پمپ می‌شود.



صافی آب و پمپ



صافی

شناور کولر: برای تثبیت سطح آب کولر در یک حد مشخص و عدم سرریز آن از شیر شناور استفاده می‌گردد، به‌طوری‌که با بالا آمدن سطح آب در تشتک پایین کولر این شیر بسته شده و با پایین رفتن سطح آب باز می‌گردد و کمبود آب در کولر را جبران می‌نماید.



چند نمونه شیرشناور

کارکلاسی

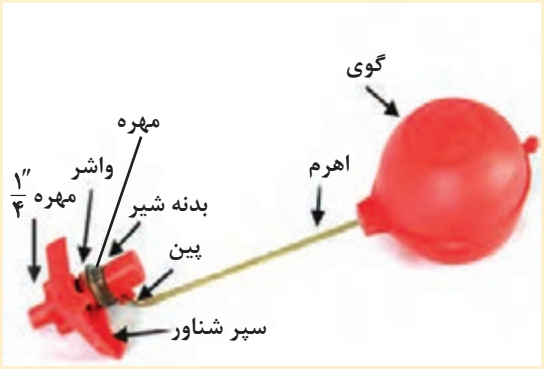
بهترین زمان تنظیم شیر شناور در چه ساعتی از شبانه‌روز می‌باشد. چرا؟

پژوهش

چند نمونه دیگر از شیرهای شناور موجود در بازار را شناسایی و تصاویر آن به‌همراه روش تنظیم هریک را به‌صورت پوستر به کلاس ارائه نمایید.

توجه

در تنظیم شیر شناور دقت کنید تا از هدر رفت آب جلوگیری نمایید.



اجزای شیر شناور

سرریز (زیرآب): درصورتی‌که شیر شناور خراب شده باشد یا درست تنظیم نگردیده باشد آب اضافی از طریق سرریز تخلیه می‌گردد.

از سرریز به دو منظور در کولرهای آبی استفاده می‌شود: کاربرد اول این است که در صورت خراب بودن یا تنظیم نبودن شناور کولر سطح آب به حدی بالا می‌آید که از لبه‌های تشتک، آب سرریز نکند و باعث تجمع رسوبات در لبه خارجی تشتک و پوسیدگی آن نشود.

کاربرد دوم برای عمل شست‌وشوی کف تشتک درصورتی‌که در کف آن لجن و رسوبات جمع شده باشد، پس از شست‌وشوی کف تشتک با باز کردن قطعات سرریز و جدا کردن آن از تشتک، آب، رسوبات و لجن کف تشتک تخلیه می‌شود.



اجزای لوله سرریز



لوله سرریز (زیرآب)

طرز کار کولر آبی

آبی که یکنواخت از آب پخش‌کن‌ها پاشیده می‌شود، پوشال‌ها را پیوسته خیس نگه می‌دارد. وقتی بادزن حرکت می‌کند هوای بیرون از روی پوشال‌های خیس می‌گذرد و باعث تبخیر بخشی از آب روی پوشال‌ها می‌شود. گرمای لازم برای تبخیر از هوا و باقیمانده آب گرفته می‌شود و در نتیجه هم هوا و هم آب خنک می‌شود.

هوای خروجی از کولر آبی علاوه‌بر خنکی از گرد و غبار نیز تصفیه شده و وارد اتاق می‌گردد به همین دلیل چون روزنه‌های پوشال به خاطر آلودگی به‌تدریج مسدود می‌شود، می‌بایست پوشال‌ها در هر دوره تعویض گردد، به کولرآبی خنک‌کن تبخیری نیز گفته می‌شود.

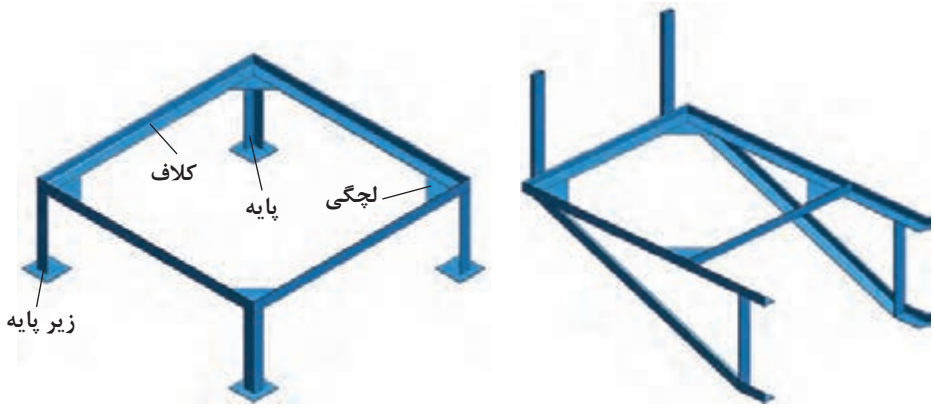
نکته

استفاده از کولرهای تبخیری سازگار با محیط‌زیست طبیعی (اکوسیستم) بوده و برخلاف کولرهای غیرتبخیری باعث گرمایش زمین نمی‌گردد.

ساخت شاسی کولر

برای اتصال کولر آبی در محل نصب به دلیل قرار گرفتن سرریز در تشتک (سینی) کولر، برآمدگی سردنده و مهره سرریز کولر، امکان تخلیه آب درون تشتک و فاصله داشتن دهانه کانال توزیع هوا از کف محل نصب کولر، بایستی کولر در ارتفاعی از کف ساختمان نصب گردد. بدین لحاظ یکی از تجهیزات برای نصب کولر آبی ساخت شاسی (چهارپایه) است و به‌دلیل موقعیت‌های متفاوت محل نصب (بام، بالکن، حیاط خلوت، پاسیو، کنار پنجره و...) شکل‌های شاسی متفاوت خواهد بود.

در شکل دو نمونه از شاسی کولر را مشاهده می‌کنید.



شاسی دیواری و زمینی کولر آبی

بحث کلاسی

هر یک از پایه‌های فوق از نظر محل قرارگیری در چه موقعیتی، مناسب است؟



نمونه‌هایی از پایه کولر

روش ساخت شاسی

مواد مصرفی		تجهیزات			
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
نبشی فولادی ۴۰ میلی‌متر	۴۸۰cm	میز کار با گیره موازی	۱ عدد	چکش فولادی ۵۰۰ گرمی	۱ عدد
ورق فولادی سیاه ۴ میلی‌متر	۴عدد ۱۰×۱۰cm	کمان اره	۱ عدد	دستگاه جوش ۲۵۰ آمپر	۱ عدد
الکترود نمره ۳/۲۵	۵ عدد	گونیای ۴۵ و ۹۰ درجه	۱ عدد	ماسک، دستکش و عینک جوشکاری	۱ عدد
		دریل چکشی	۱ عدد	سنگ فرز	۱ عدد
		قلم تخت	۱ عدد	متر فلزی ۳ متری	۱ عدد
		قیچی ورق‌بری (راست‌بر)	۱ عدد	سوزن خط‌کش	۱ عدد

نکات ایمنی:

۱ درهنگام جوشکاری حتماً از ماسک ایمنی مناسب استفاده نمایید.

۲ درهنگام فرزکاری ازعینک مخصوص، کفش کار و دستکش استفاده کنید.

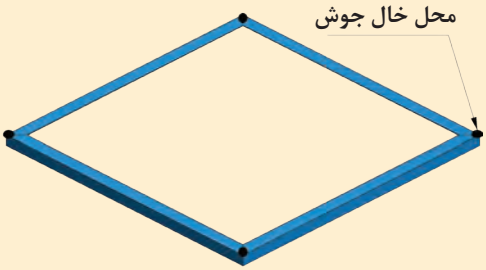
۳ فرز را به‌صورت ۴۵درجه نسبت به صفحه‌کار در دست بگیرید و قبل از جداکردن سنگ فرز از صفحه‌کار آن را خاموش و سرعت آن را کنترل کنید.

دستورکار زیر مراحل ساخت شاسی زمینی یک دستگاه کولر آبی را انجام دهید.

۱ به‌وسیله متر ابعاد کولر (طول وعرض) اندازه‌گیری و یادداشت می‌شود.

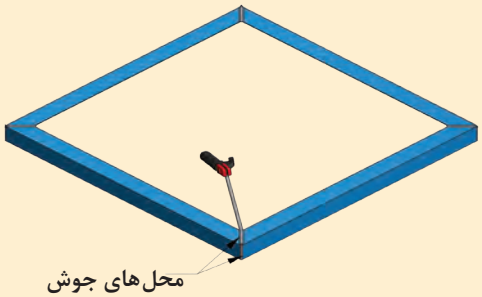
توجه: با توجه به نوع و مدل کولر اندازه و مقدار مواد مصرفی متفاوت خواهد بود بنابراین جدول بالا را براساس نمونه کولر موجود در کارگاه تکمیل نمایید.

۲ پس از بستن نبشی به گیره موازی برای ساخت کلاف شاسی برای آماده کردن اضلاع کلاف، نبشی را با توجه به اندازه‌گیری‌های یادداشت شده با استفاده از گونیای ۴۵ درجه گچ صنعتی و کمان اره برش‌کاری کنید.



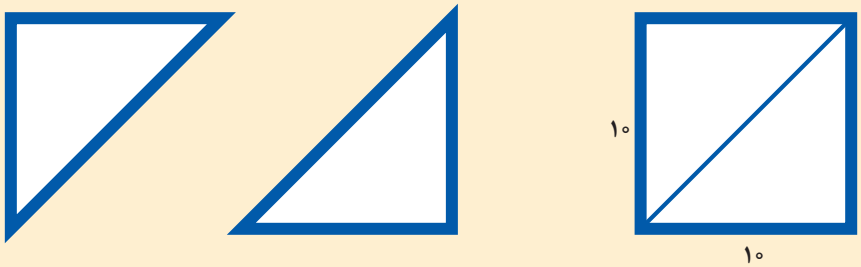
۳ پس از خط‌کشی و بریدن اضلاع کلاف، راه‌اندازی دستگاه جوش برق، تنظیم آمپر مناسب دستگاه و انتخاب الکترود مناسب، قطعات کلاف را در کنار هم قرار داده و گوشه قطر نبشی‌ها را مطابق شکل خال‌جوش می‌زنند.

۴ پس از خال‌جوش زدن گوشه‌های کلاف شاسی به‌وسیله متر، اندازه اضلاع و قطرهای کلاف کنترل می‌شود و در صورت مشاهده تفاوت اندازه درقطرها به‌وسیله چکش فلزی ضربات مناسبی بر روی قطر بزرگ‌تر کلاف زده می‌شود. این اقدام تا همسان شدن اندازه قطرها ادامه یافته تا دوئیدگی کلاف از بین برود. پس از گرفتن تاب محل درزها و گوشه‌ها توسط دستگاه جوش جوشکاری می‌شود.



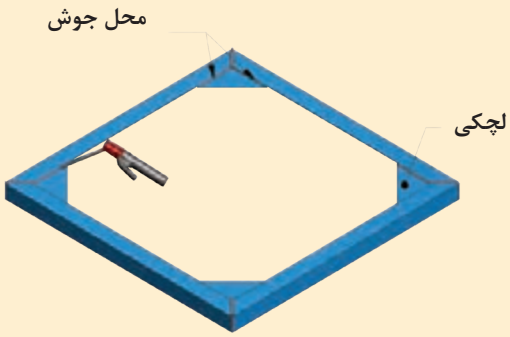
جوشکاری درز و گوشه‌های کلاف

۵ به‌وسیلهٔ خط‌کش فلزی و سوزن خط‌کش، روی دو قطعه ۱۰×۱۰ سانتی‌متر ورق آهن فولادی خطی بر روی یکی از قطرها ترسیم می‌کنیم. به‌وسیله قیچی ورق‌بر ورق‌ها را از محل قطر ترسیم‌شده برش می‌دهند تا به شکل مثلث درآید.



لچکی

۶ قطعات مثلثی شکل (لچکی) بریده شده را در گوشه‌های کلاف جوشکاری می‌کنیم؛ مثلاً اگر ابعاد کولر ۶۰۰۰(۸۸×۸۸)باشد، کلاف را در ابعاد (۹۰×۹۰) می‌سازند.

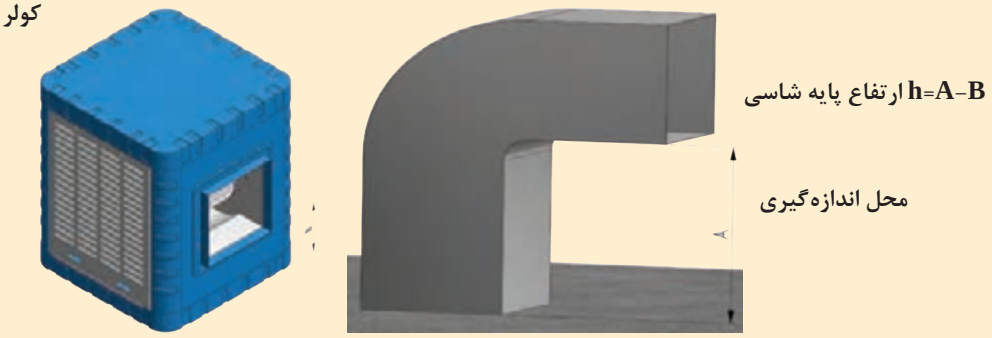


نصب لچکی

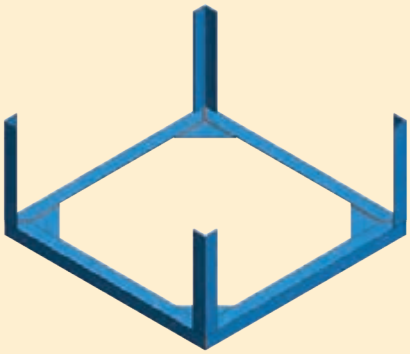
نکته: باتوجه به بزرگ‌تر ساخته شدن کلاف، برای اینکه کولر راحت‌تر در کلاف بنشیند به‌منظور جلوگیری از افتادن کولر به داخل فضای کلاف از لچکی استفاده می‌شود.

تذکر: اندازه زیر دهانه دریچه کولر تا کف کولر اندازه‌گیری و یادداشت می‌شود، اختلاف این دو اندازه ارتفاع پایه‌های شاسی خواهد بود.

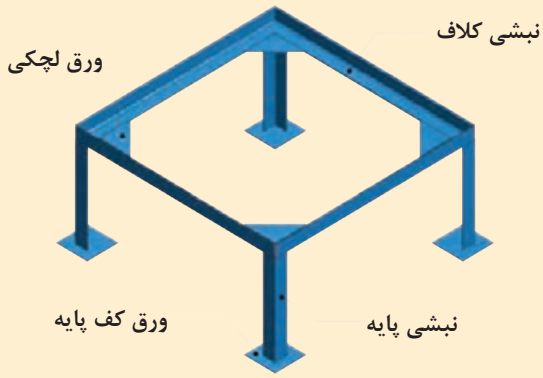
۷ فرض بر این است که کف تمام شده تا زیر دهانه کانال ۷۰ سانتی‌متر (فاصله A) و اندازه دهانه کولر تا تشتک پایینی ۴۰ سانتی‌متر باشد (فاصله B) در این صورت ارتفاع پایه شاسی کولر معادل ۳۰ سانتی‌متر خواهد بود.



۸ تعداد چهار عدد نبشی به طول ۳۰ سانتی‌متر را بریده و در پشت کلاف خال‌جوش بزنید و عمودبودن آن را با گونیا آزمایش و محل‌های اتصال را جوشکاری کنید.


نصب پایه

۹ تعداد چهار قطعه ورق ۱۰۰×۱۰۰ میلی‌متر را به‌عنوان زیرپایه برای جلوگیری از آسیب‌دیدن عایق بام تهیه و در زیرپایه‌ها جوش بدهید.



نصب زیرپایه



پایه کولر

۱۰ پس از پایان عملیات جوشکاری کلیهٔ نقاط شاسی با استفاده از سنگ فرز با رعایت نکات ایمنی محل‌های جوشکاری را سائیده و صاف کنید.

کار کارگاهی

استقرار شاسی در محل نصب کولر

تجهیزات و لوازم مورد نیاز برای استقرار شاسی کولر را در جدول زیر وارد نمایید.

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

دستور کار:

شاسی کولر را نزدیک کانال کولر با حفظ فاصله لازم برای اتصال دهانه کانال به دهانه کولر قرار دهید.

روش حمل کولر آبی

کولرهای آبی را می‌توان به یکی از روش‌های زیر حمل و به محل نصب منتقل نمود.

۱ بالابر
۲ آسانسور
۳ جداسازی



بالابر



آسانسور



جداسازی اجزای کولر

ترازکردن کولرآبی

به‌وسیله تراز بنایی در جهات مختلف تراز بودن کولر را مورد بررسی قرار داده و با قراردادن جسمی در زیر پایه‌های شاسی تمام سطوح آن را تراز می‌نماییم.

بحث کلاسی

به نظرشما درصورت عدم دردسترس بودن تراز آیا امکان تراز کردن کولر وجود دارد دلایل خود را به کلاس ارائه نمایید.



ترازکردن کولر

کار کارگاهی

حمل و تراز کردن کولر

تجهیزات مورد نیازجهت انجام این کار را درجدول زیر وارد نمایید.

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

دستور کار:

پس ازقراردادن یک دستگاه کولر آبی روی شاسی آن را تراز نمایید.

انواع روش‌های اتصال کولر به کانال

برای اتصال دهانه کولر به دهانه کانال از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که مهم‌ترین آنها عبارت است از:

الف) اتصال با استفاده ازکانال قابل انعطاف (برزنت) و چسب

ب) اتصال با استفاده از کانال قابل انعطاف، پیچک و تسمه فولادی و پیچ خودکار

پ) اتصال با استفاده ازکانال قابل انعطاف و گیره‌های پلاستیکی

بحث کلاسی

چرا از برزنت برای اتصال کولر به دهانه کانال استفاده می‌شود؟

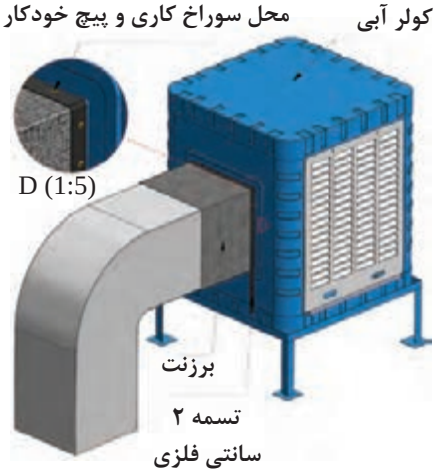
الف) اتصال دهانه کولر به دهانه کانال با استفاده از برزنت وچسب: دراین روش دهانه کولر را به اندازه ۳۰ سانتی‌متر از دهانه کانال فاصله داده و سپس یک برزنت به عرض ۳۰ سانتی‌متر و با طولی برابر محیط دهانه بزرگ‌تر که لبه‌های آن را به یکدیگر می‌دوزند بین دهانه‌ها قرار می‌دهند سپس لبه‌ها را به مقداری چسب (چسب‌های همه کاره) آغشته کرده و کمی آن نقاط را می‌فشارند که پس از خشک‌شدن چسب، اتصال صورت می‌گیرد.

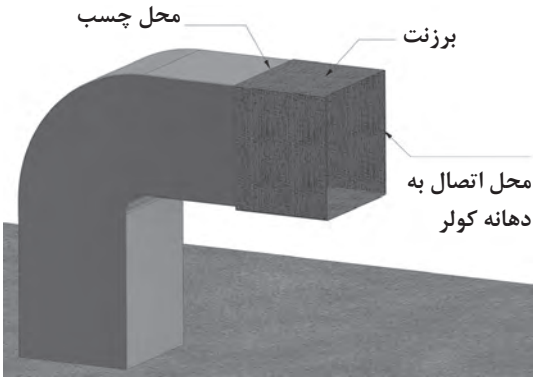


برزنت کولر

بحث کلاسی

چرا استفاده از این روش مناسب نیست؟





جزئیات نصب برزنت با چسب

مقررات ملی

۱ درمحل اتصال کانال هوا به دستگاه از کانال قابل انعطاف یا لرزه‌گیر استفاده می‌شود.

۲ طول اتصال لرزه‌گیر بین ۱۰ـ ۳۵ سانتی‌متر باید باشد.

۳ لرزه‌گیر باید به گونه‌ای روی کانال هوا نصب شود که کانال‌های دو طرف لرزه‌گیر هم‌محور باشند.

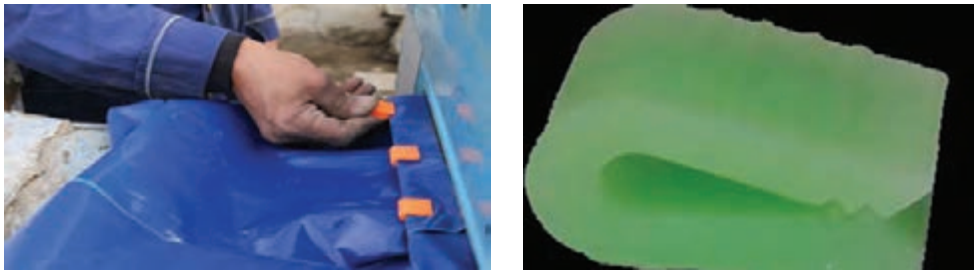
۴ برای اتصال بین دو کانال می‌توان از جوشکاری، پرچ‌کاری، نوار چسب، خمیر، لاستیک، واشر و دیگر لوازم مورد تأیید درزبندی استفاده شود.

ب) اتصال کولر به کانال با استفاده از برزنت،تسمه فولادی و پیچ خودکار: در این روش اتصال با استفاده از برزنت به عرض ۳۰ سانتی‌متر و طولی برابر محیط دهانه بزرگ‌تر کانال یا کولر انتخاب و بین دهانه کولر و کانال در محل نصب به‌وسیله اتصال تسمه فولادی، پیچ خودکار و پیچک متصل می‌کنند.



اتصال برزنت با تسمه

پ) اتصال با استفاده از برزنت وگیره‌های پلاستیکی: دراین نوع اتصال نیاز به گرداندن لبه‌های کانال به بیرون (پیچک کردن)، تسمه و پیچ خودکار نیست. برای اتصال برزنت به دهانه کانال و کولر از تعدادی گیره پلاستیکی استفاده می‌کنند.



گیره پلاستیکی برزنت کولر

برای کیفیت بهتر اتصال لازم است محل گیره‌ها نزدیک به یکدیگر در سراسر لبه‌های کانال و کولر قرار بگیرند استفاده از این روش هم از نظر اقتصادی مقرون‌به‌صرفه است و هم سرعت انجام بالا است و انجام کار بسیار سریع و آسان می‌باشد و افراد مبتدی نیز قادر به انجام کار می‌باشند.
برای اتصال برزنت به دهانه کانال و کولر نیاز به لوازم و تجهیزاتی است که در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



لوازم نصب برزنت به کانال و کولر

آماده سازی دهانه کانال ونصب برزنت

مواد مصرفی		تجهیزات			
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
برزنت متناسب با محیط دهانه کولر به عرض ۳۰ سانتی‌متر	به تعداد گروه‌ها	انبردست	۱ عدد	دستگاه جوش ۲۵۰ آمپر	۱ عدد
		دستکش چرمی	۱ عدد	پیچ‌گوشتی دوسر	۱ عدد
		چکش ۳۰۰ گرمی	۱ عدد	قالب تنه	۱ عدد
		قیچی ورق‌بری	۱ عدد	فنر فلزی ۳ متری	۱ عدد
		سوزن خط‌کش	۱ عدد		

دستورکار:

۱ پس از پوشیدن لباس کار در گروه‌های دو نفره با رعایت موارد ایمنی و حفاظتی به مراحل زیر عمل کنید.

۲ برزنت را پس از پشت و روکردن، آن را بر روی دهانه کانال قرار داده به عقب کشیده به‌طوری‌که لبه‌های برزنت از لبه کانال ۱۰سانتی‌متر فاصله داشته و درز دوخت برزنت در زیر دهانه قرار گیرد.



نصب برزنت

۳ به‌وسیله قیچی ورق‌بر فولادی،گوشه‌های کانال را به اندازه ۲ سانتی‌متر ببرید. (چاک بزنید)



برش ورق

۴ با استفاده از قالب تنه و مشتی لبه‌های کانال را به اندازه یک سانتی‌متر به بیرون تحت زاویه ۱۸۰ درجه خم بزنید و برزنت را زیر آن محکم کنید.



خم‌کاری لبه کانال

۵ با استفاده از قالب تنه و مشتی مجدداً لبه دهانه‌های کانال را به اندازه یک سانتی‌متر خم ۱۸۰ درجه بزنید و آن را کاملاً بکوبید.



خم‌کاری لبه دوم کانال

اتصال برزنت به کولر

مواد مصرفی		تجهیزات			
نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد
برزنت متناسب بامحیط دهانه کولر به عرض ۳۰ سانتی‌متر	به تعداد گروه‌ها	انبردست	۱ عدد	سیم سیار	۱ عدد
تسمه فلزی گالوانیزه عرض ۲۰ میلی‌متر	طول حدود۲ متر	دستکش چرمی	۱ عدد	متر فلزی ۳ متری	۱ عدد
پیچ خودکار نمره ۳	۱۲عدد	دریل	۱ عدد	مته آهن نمره ۳	۱ عدد
		پیچ‌گوشتی دوسو	۱ عدد	پیچ‌گوشتی چهارسو	۱ عدد

برابر دستور کار زیر مراحل نصب برزنت به کولر را انجام دهید.

دستور کار:

۱ لبهٔ دیگر برزنت را با احتیاط به عقب بکشید و بر روی دهانه کولر قرار دهید.



۲ پس از قرار دادن تسمهٔ فلزی بر روی برزنت، با احتیاط کامل به‌وسیلهٔ دریل برقی و مته آهن نمره ۳ سوراخی به فاصله ۳ سانتی‌متر از لبه کار ایجاد کنید.



اتصال کانال توزیع هوا به دهانه کولر

توجه

۱ استفاده از دستکش چرمی و عینک حفاظتی شیشه سفید الزامی است.
۲ لازم به ذکر است عمل سوراخ‌کاری و بستن پیچ خودکار را در فواصل مناسب انجام دهید.

روش‌های انتقال آب به کولر آبی:

برای تأمین آب مورد نیاز کولر آبی، آب شهر از طریق لوله‌های فولادی یا پلیمری از کنتور آب به نزدیکی محل نصب کولر انتقال و پس از آن از طریق لوله‌هایی با قطر $\frac{۱}{۴}$ اینچ به کولر آبی انتقال داده می‌شود.

ـ لوله‌های مورد استفاده در نصب کولر آبی:

نوع لوله	شکل ظاهری
مسی	
پلیمری	

الف) لوله‌های مسی: لوله‌های مسی مورد استفاده در انتقال آب به کولر آبی معمولاً دارای قطری برابر $\frac{۱}{۴}$ اینچ می‌باشد. این نوع لوله معمولاً به‌صورت کلاف تولید و به بازار عرضه می‌شود.

ب) لوله‌های پلاستیکی (پلیمری): این نوع لوله نیز با قطر $\frac{۱}{۴}$ اینچ و به‌صورت رول تولید و به بازار عرضه می‌شود.

بحث کلاسی

با هم‌کلاسی‌های خود بحث نموده و مزایا و معایب هریک از لوله‌های فوق را در جدول زیر وارد نمایید.

ردیف	مزایای لوله مسی	معایب لوله مسی	مزایای لوله پلیمری	معایب لوله پلیمری
۱ـ ۲ـ ۳ـ ۴ـ				

کارکلاسی

لوله $\frac{۱}{۴}$ اینچ معادل لوله‌ای به قطر چند میلی‌متر می‌باشد.

نکته

برای افزایش طول عمر لوله‌ها باید در فصل سرما آب درون آنها را تخلیه نمود.

روش اتصال لوله به کولر:

برای اتصال لوله مسی یا پلاستیکی به لوله آب شهر و بدنه کولر نیاز به یک سری فیتینگ (اتصالات) است که عمده‌ترین آنها عبارت‌اند از:

تبدیل برنجی $\frac{۱}{۴}\times\frac{۱}{۲}$ اینچ		مهره و گلویی برنجی $\frac{۱}{۴}$ اینچ	
مغزی برنجی $\frac{۱}{۲}$ اینچ		شیر $\frac{۱}{۲}$ اینچ	

برای اتصال لوله مسی یا پلاستیکی به آب شهر و شیر شناور کولر ابتدا تعداد یک عدد مغزی و شیرفلکه $\frac{۱}{۲}$ را با استفاده از مواد آب‌بندی (نوار تفلون و...) به لوله آب شهر متصل می‌کنند. استفاده از شیر فلکه برای قطع و وصل نمودن جریان آب در موقع تعمیرات است و بعد از شیر فلکه یک عدد تبدیل $\frac{۱}{۴}\times\frac{۱}{۲}$ اینچ با استفاده از نوار تفلون به شیر فلکه متصل می‌شود. سپس لوله مسی یا لاستیکی به خروجی شناور کولر و تبدیل متصل می‌شود.



مهره گلویی و مغزی برنجی

کارکلاسی

۱ درصورتی‌که لوله انتخابی شما دو تکه باشد، برای جلوگیری از اسراف و دورریز چه‌کار می‌کنید.

۲ آیا می‌توان از یک لوله دو انشعاب برای دو کولر مستقل گرفت؟

نکته

حتماً برای بستن اتصالات کولر از دو عدد آچار مناسب استفاده نمایید.

انواع شیر قطع و وصل آب کولر: برای قطع و وصل نمودن جریان آب به کولر در مواقع تعمیرات و تعویض شیر شناور، لوله مسی یا پلاستیکی از شیرهای بین مسیر مثل شیر فلکه کشویی یا شیرهای ربع گرد تبدیلی استفاده می‌شود.



شیر ربع گرد



شیر فلکه کشویی

کار کلاسی

در مقایسه بین شیر ربع گرد و شیر فلکه (تصویر بالا) در هنگام نصب کدام اتصالات حذف می گردد.

کار کارگاهی

نصب شیرشناور به بدنه کولر و اتصال به آب شهر

ـ تجهیزات مورد نیاز برای نصب شیر شناور را درجدول زیر وارد نمایید.

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

شیرهای شناور کولرهای آبی در انتهای خود دارای یک مهره، گلویی و مهره برنجی $\frac{۱}{۴}$ اینچ و یک واشر پلاستیکی هستند.



اجزای شناور کولر

شیرهای شناور به بدنه کولر آبی در پایین صفحه پشتی نزدیک تشتک کولر نصب می‌شود.



نصب شناور

نکات ایمنی

به هنگام انجام کار دقت کنید ذرات شن و ماسه در داخل لوله نباشد، زیرا باعث گرفتگی مسیر آب خواهد شد.

ـ از شیلنگ‌های استاندارد استفاده کنید.

ـ یک عدد شیر شناور را طبق دستورالعمل زیر به کولر متصل کنید.

دستور کار:

۱ اجزا را براساس شکل صفحه قبل تفکیک کنید.

۲ شیر و واشر لاستیکی را از سوراخ روی بدنه کولر عبور داده و توسط مهره برنجی آن را به بدنه محکم کنید.



نصب شناور

۳ لوله را ازداخل مهره $\frac{۱}{۴}$ اینچ و سپس گلویی عبور دهید به‌طوری‌که لوله به اندازه حدود ۲ـ۳ میلی‌متر از سر گلویی خارج شود.

۴ مهره $\frac{۱}{۴}$ را روی شیر شناور محکم کنید.



نصب لوله به شیر شناور

۵ شیر ربع‌گرد را روی لوله آب شهر ببندید.

۶ سمت دیگر لوله تغذیه کولر را از مهره گلویی عبور داده و سپس روی شیر تغذیه ببندید.

کار کارگاهی

تنظیم شیر شناور

ـ درجدول زیر تجهیزات مورد نیاز را بنویسید.

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

دستور کار: شیرشناور یک دستگاه کولر آبی را برابر دستور کار تنظیم کنید، تمرین فوق را برای انواع شناور کولر انجام دهید.

۱ـ ابتدا سرریز کولر را متصل کنید.



نصب سرریز

نکته: برای جلوگیری از سرریز آب از کولر بایستی شناور سالم و تنظیم باشد. برای تنظیم‌کردن شیر شناور بایستی کولر در حالت تراز قرار گرفته باشد.

۲ـ شیر فلکه آب کولر را باز کنید.

۳ـ تا حدود یک سانتی‌متر زیر سرریز از آب پرکنید.

درصورتی‌که سطح آب تشتک به ارتفاع حدود یک سانتی‌متر به زیر سرریز برسد و شناور جریان آب را قطع نماید شناور تنظیم است.



تنظیم سطح آب

شناورها با توجه به نوع آنها نحوه تنظیم متفاوتی دارند، به شکل‌های زیر توجه نمایید.




نحوه تنظیم انواع شناور

نکته: پس از تنظیم اگر جریان آب خروجی از شناور قطع شد، شناور سالم است و اگر جریان آب قطع نشود، ممکن است به یکی از دلایل زیر شناور درست عمل نکند.

۱ گوی شناورسوراخ است.
۲ جرم در میان واشر آب‌بندی و اوریفیس آن قرار گرفته
۳ واشر آب‌بندی خراب است.
۴ در بدنه اوریفیس خوردگی ایجاد شده

قالَ الصّادِقُ علیه‌السلام: مَنْ شَرِبَ مَنْ ماءِ الْفُراتِ وَاَلْقی بَقیَّةَ الْکُوزِ خارِجَ الْماءِ فَقَدْ اَسْرَفَ.
امام صادق علیه‌السلام فرمود: کسی که آبی را از نهر فرات برای خوردن بردارد و بعد از نوشیدن، زیادی آن را بیرون بریزد اسراف کرده است.

کار کارگاهی

تنظیم آب پخش کن

تجهیزات موردنیاز را درجدول زیر واردکنید:

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

دستور کار: تنظیم آب‌پخش‌کن یک دستگاه کولر آبی را با توجه به دستور کار زیر انجام دهید.

۱ کولر را در حالت تراز قرار دهید.

۲ درحالی‌که پمپ آب را روشن کرده‌اید و آب بر روی ناودانی‌ها ریخته می‌شود، پیچ‌های نگهدارندهٔ ناودانی‌ها را شل و یک طرف ناودانی را که آب از درزهای آن کم یا خارج نمی‌شود مقداری پایین بیاورید تا آب به یک اندازه در تمام طول ناودانی از درزها خارج شود و سپس پیچ‌های نگهدارنده را سفت کنید.



تنظیم آب‌پخش‌کن

نکته: درصورتی که کولر کارکرده باشد با استفاده از برس سیمی تمامی درزهای ناودانی دریچه‌ها را تمیز کنید.



ناودانی

۳ برای سرعت عبور آب از سبد صافی، درپوش کف پمپ، چپقی پلاستیکی، پمپ، شیلنگ رابط، چهارراهی و در آخر لوله‌های آب پخش را بازدید کرده و درصورتی‌که خرده‌پوشال درون آنها باشد تمیز و آنها را خارج نمایید.

اجزای الکتریکی کولر آبی

۱ الکتروموتور دمنده
۲ الکترو پمپ
۳ جعبه تقسیم
۴ کلید کنترل
۵ کابل



موتورهای الکتریکی

موتورهای الکتریکی از نظر نوع جریان مصرفی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱ موتورهای جریان متناوب (AC) ۲ـ موتورهای جریان مستقیم(DC) ۳ـ AC/DC

بیشتر موتورهایی که در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرند از نوع جریان متناوب می‌باشند. موتورهای جریان متناوب به دو گروه کلی تقسیم می‌شوند:

انواع موتور جریان متناوب

۱ـ تک فاز
- با راه‌انداز خازنی
- بدون راه‌انداز خازنی

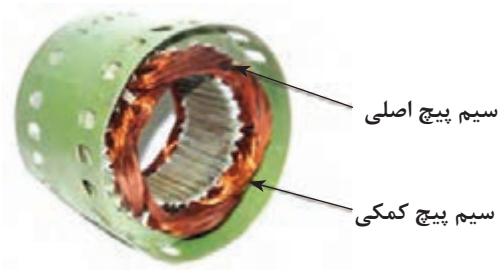
۲ـ سه فاز

الکتروموتور بادزن

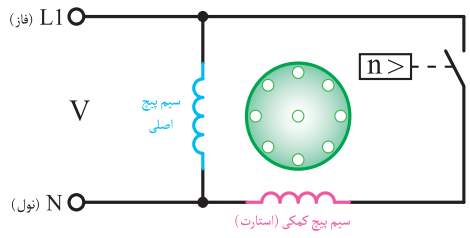
الکتروموتورهای کولر به‌طور معمول در دور ۱۴۵۰ rpm تولید می‌شود، که تحت تأثیر میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌پیچ‌ها، نیروی دورانی الکتروموتور می‌تواند از طریق شفت، تسمه، کوپلینگ به فن منتقل گردد. الکتروموتورهای تک‌فاز در دو نوع بدون خازن راه‌انداز و با خازن راه‌انداز تولید می‌گردند.

اصول کارموتور تک‌فاز

الف) بدون خازن راه‌انداز: در موتورهای تک‌فاز برای به حرکت درآوردن موتور نیاز به میدان دوّار می‌باشد. این میدان مغناطیسی دوّار با یک سیم‌پیچ به‌وجود نمی‌آید. به همین منظور از یک سیم‌پیچ دیگر برای کمک به سیم‌پیچ اصلی و ایجاد میدان مغناطیسی دیگراستفاده می‌شود، که به آن سیم‌پیچ کمکی یا راه‌انداز می‌گویند.



در این موتورها سیم‌پیچ اصلی و سیم‌پیچ کمکی به‌صورت موازی قرار می‌گیرند و سیم‌پیچ راه‌انداز پس از رسیدن سرعت موتور به ۷۵٪ سرعت نامی توسط یک کلید تابع دور (گریز از مرکز) از مدار خارج می‌گردد. توان این موتورها بین $\frac{۱}{۲}$ تا $\frac{۱}{۳}$ اسب بخار می‌باشد.

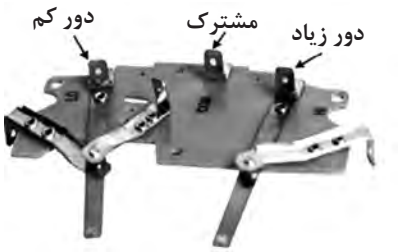


مدارالکتریکی موتور با کلید گریز از مرکز



موتور بدون خازن راه‌انداز





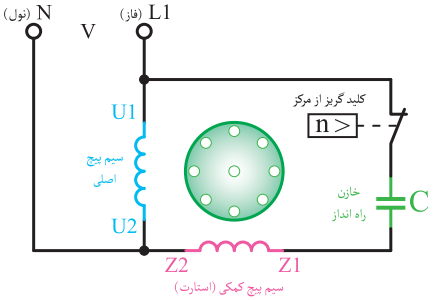
کلید گریز از مرکز

موتورهای DC/AC نوع دیگری از موتورهای تک فاز می‌باشند که با تبدل جریان AC به DC مصرف انرژی را به $\frac{۱}{۳}$ مصرف کولر معمولی کاهش داده و تا ٪۶۰ در مصرف انرژی صرفه‌جویی می‌کنند. سرعت این نوع موتورها در سه وضعیت قابل تنظیم است در حالی که در موتورهای AC معمولی در دو وضعیت قابل تنظیم هستند.

جدول مشخصات کولر DC/AC

مشخصات کولرهای پشت‌بامی											
مدل	قدرت خنک‌کنندگی به متر مکعب در شرایط متعادل	مقدار مصرف آب به لیتر در ساعت در ۳۵°c و ۳۰ درصد رطوبت نسبی	مشخصات موتور					وزن (kg)		مشخصات پمپ			
			قدرت (وات) (W)	سرعت	فاز	فرکانس (Hz)	ولتاژ (V)	بدون آب (kg)	با آب (kg)	قدرت (اسب بخار) (HP)	فاز	فرکانس (Hz)	ولتاژ (V)
ACDC -۳۰	۱۸۰	۲۴	۱۸۴	۳	۱	۵۰	۲۳۰	۴۲	۷۵	$\frac{۱}{۱۰}$	۱	۵۰	۲۳۰
ACDC -۶۰	۳۵۰	۳۶	۳۰۲	۳	۱	۵۰	۲۳۰	۶۶	۱۱۶	$\frac{۱}{۱۰}$	۱	۵۰	۲۳۰
ACDC -۸۰	۴۱۰	۴۵	۳۷۰	۳	۱	۵۰	۲۳۰	۸۳	۱۳۳	$\frac{۱}{۱۰}$	۱	۵۰	۲۳۰

ب) با خازن راه‌انداز: جهت افزایش گشتاور موتور در لحظه راه‌اندازی، از خازن به‌صورت سری با سیم‌پیچ کمکی استفاده می‌شود. خازن مورد استفاده از نوع الکترولیتی با ظرفیت بالا می‌باشد. در مدار سیم‌پیچ از یک کلید گریز از مرکز برای خارج‌کردن سیم‌پیچ کمکی و خازن پس از رسیدن به ٪۷۵ دور نامی استفاده می‌شود.



مدار الکتریکی موتور با کلید گریز از مرکز و خازن



الکتروموتور با خازن راه‌انداز



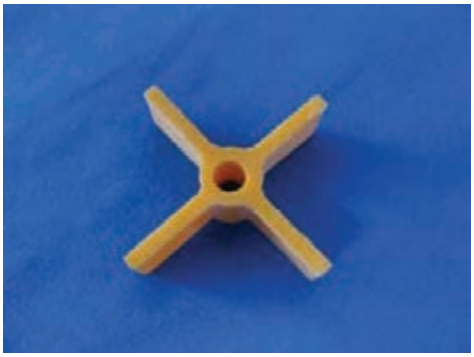
خازن

الکتروپمپ

برای گردش آب بین تشتک و پوشال‌ها از یک الکتروپمپ با قدرت $\frac{۱}{۶۰}$ اسب بخار حدود ۱۲ وات استفاده می‌شود.



الکتروپمپ کولر


پروانه

مشخصات فنی کولر نانو سلولزی (نانو سل پد)

مدل	قدرت خنک‌کنندگی به مترمکعب در شرایط متعادل	مقدار مصرف آب به لیتر در ساعت در ۳۵°C و ۲۰ درصد رطوبت نسبی	مشخصات موتور					وزن بدون آب (kg)	وزن با آب (kg)	مشخصات پمپ			
			قدرت (اسب بخار) (HP)	سرعت	فاز	فرکانس (Hz)	ولتاژ (V)			قدرت (اسب بخار) (HP)	فاز	فرکانس (Hz)	ولتاژ (V)
AC-CP 76	۳۸۰	۴۵	$\frac{۳}{۴}$	۲	۱	۵۰	۲۲۰	۸۳	۱۲۸	$\frac{۱}{۶۰}$	۱	۵۰	۲۲۰

بحث کلاسی

در رابطه با سایر مشخصات فنی مندرج در جدول بالا با هم‌گروهی‌های خود بحث نموده و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید.

تحقیق

نقش خازن اصلاح ضریب قدرت در بعضی از موتورهای کولر چیست؟

تشریح ساختمان کابل کولر:

برای ارتباط الکتریکی کلید مخصوص به کولر از کابل پنج رشته‌ای استفاده می‌شود و رعایت نکات زیر در انتخاب آن ضروری می‌باشد:

الف) کابل کولر بایستی حتماً یک تکه باشد تا اشکالی از نظر الکتریکی پیش نیاید.

ب) کابل کولر بایستی دارای ۵ رشته سیم مفتولی با سطح مقطع ۱/۵ میلی‌متر مربع باشد.

ج) مسیر عبور کابل بایستی در داخل لوله خرطومی یا پلیمری و در اطراف کانال کولر باشد.

نکته

از عبور کابل در داخل کانال کولر، دودکش یا هواکش فاضلاب جداً خودداری نمایید زیرا هوای مرطوب سبب کاهش قدرت عایقی کابل و ایجاد برق گرفتگی می‌نماید.

د) برای اتصال کابل به کلید از فیش‌های مخصوص استفاده شود.





سر سیم یا فیش مخصوص و ابزار پرس

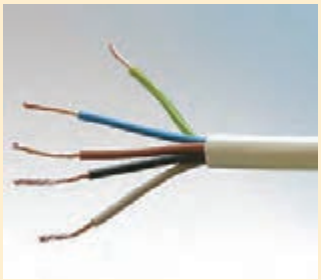
نکته

۱ استفاده از یک کابل پنج رشته با اتصال بدنه در کلیه دستگاه‌های برقی لازم و ضروری است.

۲ رنگ سیم ارت در کابل‌ها زرد با یک نوار سبز می‌باشد.

بحث کلاسی

عدد نوشته شده روی کابل ۵×۱/۵ می‌باشد مفهوم آن چیست؟

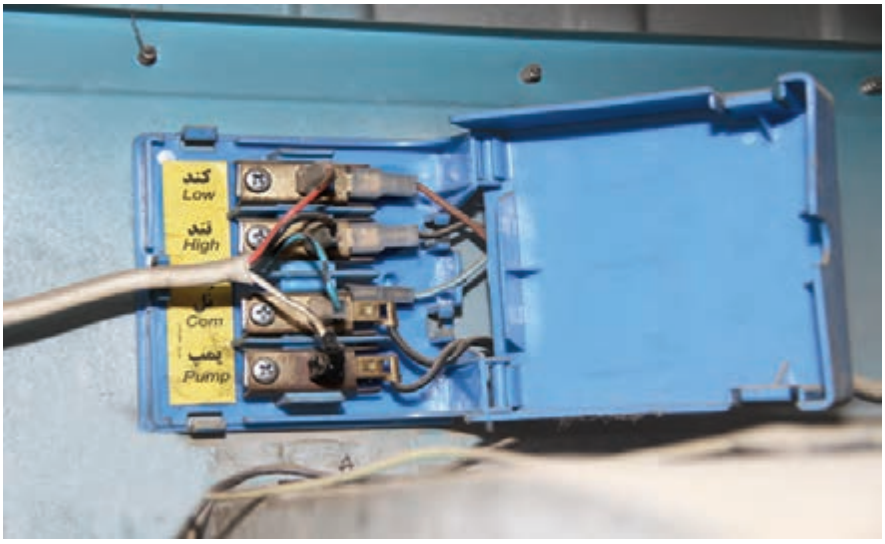


شکل کابل کولر

پژوهش

۱ کاربرد هریک از سرسیم‌های نشان داده شده در شکل را مشخص و به‌صورت یک پوستر به کلاس ارائه دهید.
۲ از چه روش دیگری به جز سرسیم برای اتصال سیم‌ها می‌توان استفاده نمود.
۳ کابل‌ها براساس استاندارد از لحاظ جنس به چند دسته تقسیم می‌شوند و چگونه می‌توان تشخیص داد چه کاربردی دارند.

جعبه تقسیم و ترمینال: ارتباط الکتروموتور دمنده، پمپ و خازن از طریق جعبه تقسیم یا ترمینال به کابل پنج رشته‌ای صورت می‌گیرد. این جعبه دارای یک درپوش بوده و محل استقرار آن در داخل اتاقک کولر است. در طرفین بعضی از ترمینال‌ها حروف یا اعدادی نوشته شده که راهنمای خوبی برای اتصال صحیح سیم‌ها به آن است.



جعبه تقسیم کولرآبی

انواع کلید کولر آبی:

الف) کلید کولر (سلکتوری): مورد استفاده این نوع کلید در کولرهای پرتابل (اتاقی) است. این نوع کولر دارای یک الکتروموتور تک فاز یک دور می‌باشد که محور این الکتروموتور هم‌زمان پمپ آب و دمنده کولر را به حرکت در می‌آورد. با گردش سلکتور از حالت خاموش به ماکزیمم دور موتور تغییر کرده و میزان آب‌دهی و هوای ارسالی را زیاد می‌کند.



کلید سلکتوری کولر پرتابل



کولر پرتابل



کلید کولر آبی معمولی

ب) کلید کولر آبی معمولی: در این نوع کلید برای راه‌اندازی الکتروپمپ یا پمپ آب الکتروموتور دو دور و کنترل دورهای آن از سه کلید قطع و وصل استفاده می‌گردد.

پ) کلید کنترل هوشمند: برای هرچه بهترشدن عملکرد کولرهای آبی امروزه ازکنترل هوشمند به‌جای کلیدهای معمول در ساختمان‌ها استفاده می‌گردد.

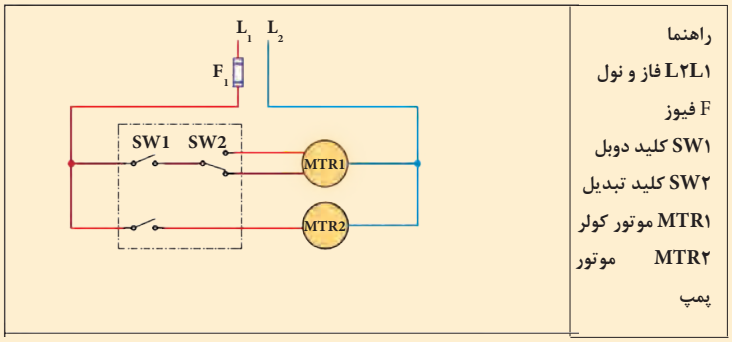
به‌واسطه مجهز بودن این کلیدها به کنترل دمای اتاق (ترموستات) امکان روشن و خاموش شدن دستگاه با رسیدن به دمای تنظیم‌شده امکان‌پذیر بوده و همچنین داشتن قابلیت راه‌اندازی اتوماتیک در زمان‌های از قبل تعیین‌شده و یا خاموش‌کردن آن در زمان‌های مشخص و کنترل از راه دور از مزیت‌های استفاده از این نوع کلید به‌شمار می‌رود که می‌تواند بدون هیچ‌گونه تغییری در سیم‌کشی جایگزین کلیدهای فعلی گردد.



کلید هوشمند کولر آبی

بحث کلاسی

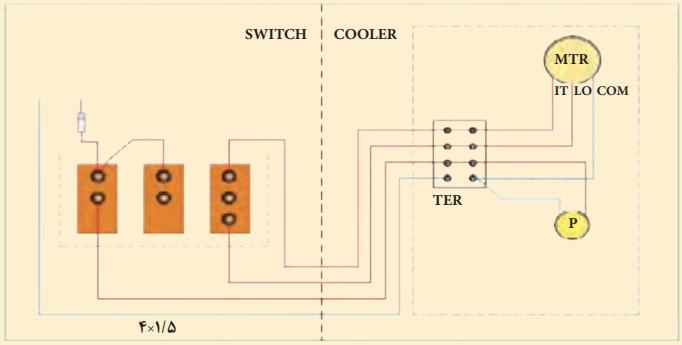
با توجه به نقشه مدار برقی کولر آبی به‌وسیله کلیدهای دوپل و تبدیل، مراحل سیم‌کشی را بررسی و به هم‌کلاسی‌های خود توضیح دهید.



مدار برقی کولر به‌طور نردبانی

بحث کلاسی

باتوجه به نقشه مداربرقی کولر آبی مراحل سیم‌کشی را بررسی و به هم‌کلاسی‌های خود توضیح دهید.



راهنما

Nph فاز و نول

F فیوز

MTR موتور کولر

P موتور پمپ

SWITCH قسمت کلید

COOLER قسمت کولر

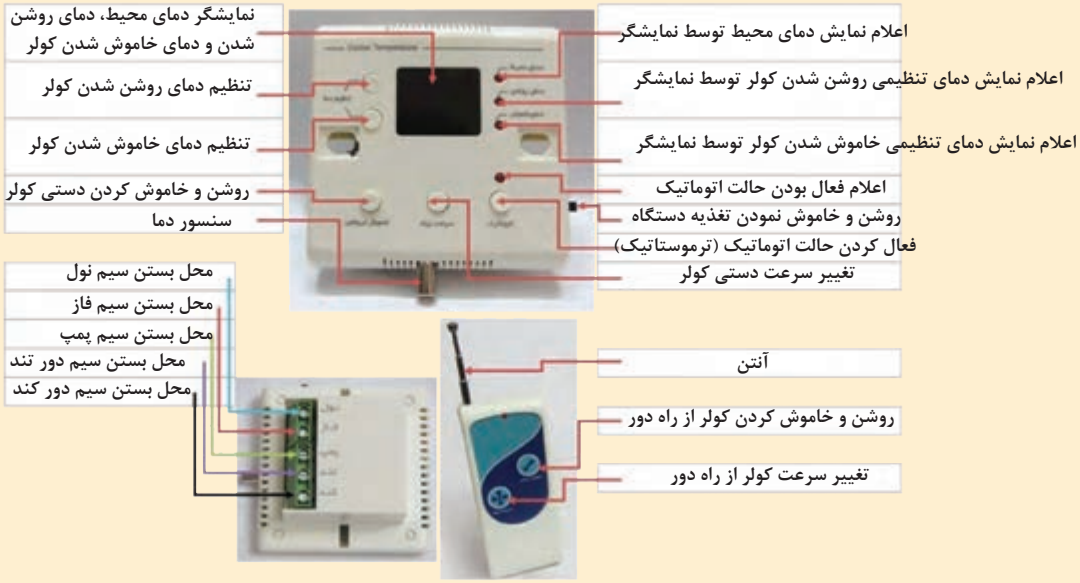
TER ترمینال کولر

SW کلید کولر

COM و LO و HI مشترک، کند، تند

بحث کلاسی

باتوجه به نقشه برقی هوشمند کولر آبی مراحل سیم‌کشی را بررسی و به هم‌کلاسی‌های خود توضیح دهید.



مدار کلید هوشمند کولر آبی

توجه

درسیستم هوشمند حتماً کابل برق کولر و کلید کنترل مجزا باشد.

کار کارگاهی

اتصال کابل دستگاه

برابر دستور کار زیر کابل یک دستگاه کولر را متصل کنید.

تجهیزات مورد نیاز را در جدول زیر واردکنید.

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

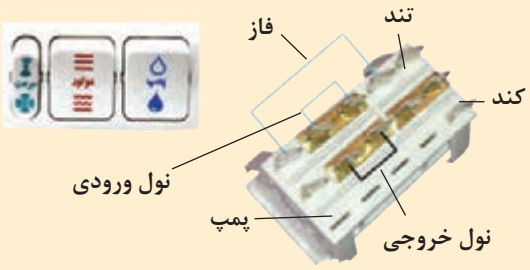
دستورکار

۱ کابل کولر را به محل ترمینال‌ها روی کولر ببندید.



ترمینال برق کولر

۲ کابل دستگاه را به کلید داخلی ساختمان برابر نقشه کارخانه دستگاه متصل کنید.



کلید کولرآبی

کار کارگاهی

نصب و تنظیم الکتروموتور پمپ

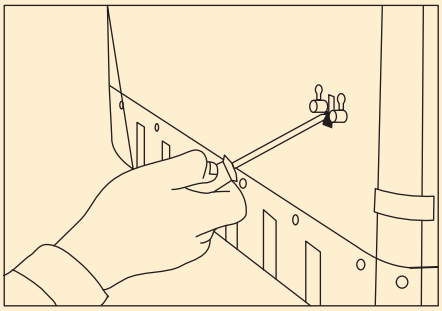
یک دستگاه الکتروپمپ کولر را نصب و راه‌اندازی نمایید.

ـ تجهیزات مورد نیاز را در جدول زیر وارد کنید:

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

دستورکار

۱ یک دستگاه الکتروپمپ کولر را در محل نصب نمایید. توجه کنید در مدل‌های مختلف شیوهٔ نصب متفاوت است. به‌طور مثال در نمونه شکل زیر توسط دو عدد خار روی بدنه کولر نصب می‌گردد.



محل نصب پمپ روی بدنه



اجزای الکتروپمپ کولر

۲ از سالم بودن توری محافظ مطمئن شده و پمپ را درون آن قرار دهید.





سبد آشغال‌گیر پمپ کولر

۳ شیلنگ آب‌پخش‌کن را به محل اتصال پمپ وصل نمایید.



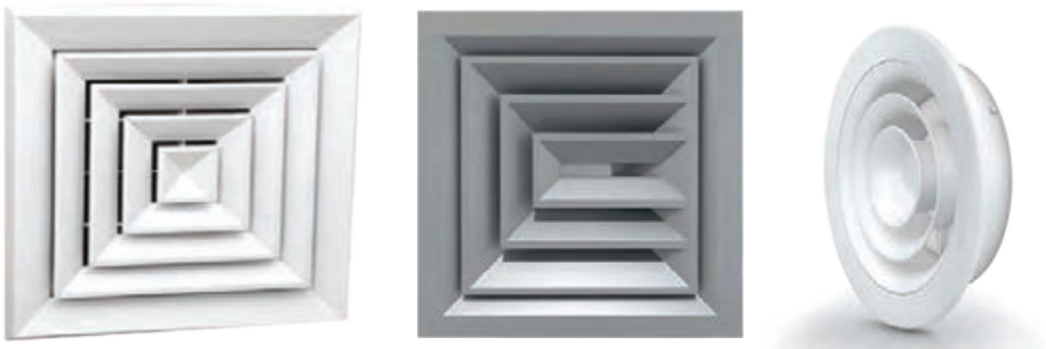
اتصال شیلنگ آب‌پخش‌کن به پمپ

۴ سیم برق پمپ را به محل تعیین شده در ترمینال کولر متصل کنید.

توضیح انواع دریچه هوا و اثر تنظیم آن در طول پرتاب

هوای سردی که توسط کولر و از طریق کانال‌های توزیع هوا به محل مصرف هدایت می‌شود، به یکی از دو روش سقفی و دیواری توزیع می‌گردد. سازندگان وسایل توزیع هوا، با توجه به نیازهای کاربردی، معماری، ساختمان و کارآیی، انواع مختلفی از دریچه‌ها را تولید می‌نمایند. این نوع دریچه‌ها دارای دمپر قابل تنظیم هستند که یا در سقف نصب می‌شوند و به آنها (دیفیوزر سقفی) می‌گویند و یا در دیوار نصب می‌شوند که به دریچه دیواری (ریجیستور) معروف هستند.

الف) دریچه‌های سقفی که بعضی از مدل‌های آن در شکل صفحه بعد نشان داده شده است، در انواع گرد، مربع، مستطیل، نیم‌دایره، خطی یا صفحات مشبک برای هماهنگی با نوع سقف ساخته می‌شوند و در سیستم‌های گرمایی و سرمایی کاربرد وسیعی دارند.



دریچه‌های سقفی

ب) دریچه‌های دیواری اگر دارای پره افقی یا عمودی باشند و امکان تنظیم حرکت هوا در جهت عمودی یا افقی و یا عمودی و افقی آنها وجود داشته باشد، گریل نامیده می‌شوند و اگر علاوه بر امکان تنظیم مقدار هوا به‌وسیله دمپر نیز وجود داشته باشد، به آنها رجیستر می‌گویند. در شکل زیر انواع دریچه‌های دیواری را ملاحظه می‌نمایند.



دریچه‌های دیواری

بحث کلاسی

علت تنوع طرح‌های فوق چیست؟

تحقیق

چگونگی تنظیم این دریچه به چند صورت امکان‌پذیر است و آیا امکان استفاده از کنترل هوشمند نیز در آنها امکان‌پذیر است.

کار کارگاهی

تنظیم دریچه‌ها

هریک از دریچه‌های داخلی را تنظیم کنید.

تجهیزات مورد نیاز را در جدول زیر وارد کنید:

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

تنظیم دریچه‌های کولر در ساختمان معمولاً به‌صورت دستی و با تغییر زاویه پره‌ها به‌صورت افقی یا عمودی و یا هردو حالت انجام می‌شود. هرچقدر زاویه پره افقی کوچک‌تر شود طول پرتاب کوتاه‌تر و هرچقدر زاویه پره افقی بزرگ‌تر شود طول پرتاب بلندتر می‌گردد.

پره‌های عمودی جهت هوادهی به سمت چپ و راست معمولاً دسته قابل تنظیم ندارند و به تنهایی باید هریک از پره‌ها را تنظیم نمود.

کار کارگاهی

راه‌اندازی کولر

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

یک دستگاه کولر آبی را برابر دستور کار زیر نصب و راه‌اندازی نمایید.

دستورکار

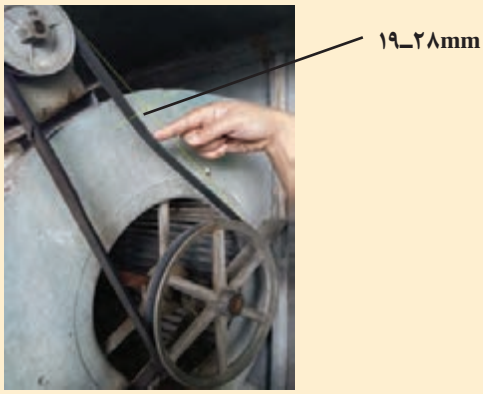
۱ شیرآب کولر را باز کرده تا سطح آب به یک سانتی‌متری زیر دهانه سرریز برسد و شناور را تنظیم کنید.

۲ محل مخصوص یاتاقان‌های کولر را روغن‌کاری نمایید.



محل روغن‌کاری یاتاقان

۳ سفتی تسمه را کنترل و در صورت تنظیم نبودن، پیچ‌های الکتروموتور را شل و با حرکت موتور به سمت جلو و عقب سفتی تسمه را تنظیم کنید.



آزمایش سفتی تسمه

۴ دریچه‌های کولر را پس از بازدید پوشال‌ها در محل خود قرار دهید و درصورتی‌که نیاز به تعویض دارند آنها را تعویض نمایید.

۵ کلید پمپ آب کولر را روشن کنید.
۶ مطمئن شوید که تمام سطح پوشال به‌صورت یکنواخت خیس می‌شود.
۷ یک پارچه که کمی مرطوب است را جلوی دریچه‌های کانال اتاق قرار دهید.
۸ موتور کولر را روشن کنید تا تمام گرد و غبار احتمالی درون کانال توسط پارچه مرطوب جذب شود.

توجه:

۱ با یک فازمتر بدنه کولر را چک کنید که فاز نداشته باشد در غیراین‌صورت مدار سیم‌کشی را چک نمایید.
۲ دقت کنید که از شیلنگ‌های رابط آب بر روی موتورها نشت نکند زیرا باعث سوختن آنها خواهد شد.
۳ روغن‌کاری یاتاقان‌ها در طول فصل تابستان هر چند وقت یک‌بار انجام شود تا یاتاقان‌ها فرسوده نشوند.
۴ پس از راه‌اندازی دقت کنید از محل درها یا سرریز آب بر روی پشت بام نشت نمی‌کند.

نکته

دربرخورد با مشتری درهمه حال حق رابه او بدهید و در کار خود صداقت داشته باشید.

أَربَعٌ مَن أُعطیَهُنَّ فَقَد أُعطیَ خَیرَ الدُّنیا وَ الآخِرَةِ صِدقُ حَدیثٍ وَأَداءُ أَمانَةٍ وَ عِفَّةُ بَطنٍ وَ حُسنُ خُلقٍ؛
چهار چیز است که به هر کس داده شود خیر دنیا و آخرت به او داده شده است: راستگویی، ادای امانت، حلال‌خوری و خوش اخلاقی.

تصنیف غررالحکم و دررالکلم ص ۲۱۷، ح ۴۲۸۲

ارزشیابی شایستگی نصب و راه‌اندازی کولرآبی

شرح کار:
ـ ساخت پایه
ـ حمل و استقرار کولر
ـ اتصال هوای کولر
ـ اتصال آب
ـ اتصال برق و راه‌اندازی

استاندارد عملکرد:
نصب و راه‌اندازی کولرآبی به صورت محکم، تراز، آب‌بند، هوابند و کنترل عملکرد آن
شاخص‌ها:
ـ ساخت پایه و شاسی با توجه به ابعاد کولر به صورت محکم
ـ حمل و استقرار دستگاه به محل نصب با توجه به شرایط محل نصب و روش دمونتاژ کولر
ـ اتصال کولر به کانال هوا به صورت هوابند
ـ اتصال کولر به شبکه آب به صورت آب‌بند
ـ اتصال کولر به شبکه برق به صورت ایمن
ـ راه‌اندازی کولر برابر دستورالعمل
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:
شرایط:کارگاه تأسیسات استاندارد و بام مسقف روی آن که کانال‌کشی انجام شده باشد و پریز برق تک فاز برابر نقشه آماده شده باشد و یک شیر آب روی بام به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن
زمان: ۶ ساعت
ابزار و تجهیزات:
نقشه کار- دستورالعمل سازنده ـ کولرآبی پشت بامی روبه‌رو زن ـ دستگاه جوشکاری برق ـ سنگ فرز- لوله گالوانیزه ـ ابزار لوله‌کشی ـ مولتی متر- دریل و مته ـ پیچ گوشتی ـ فازمتر- انبرپرچ کن ـ میزکار ـ نوارتفلون ـ رابط اتصال هوا (برزنتی یا پارچه‌ای لاستیکی)- پرچ

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	ساخت پایه	۱	
۲	استقرار دستگاه	۱	
۳	اتصال کانال به هوا	۲	
۴	اتصال به شبکه لوله‌کشی آب	۲	
۵	اتصال به شبکه برق	۱	
۶	راه‌اندازی کولر	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱ـ شناخت فناوری‌های مناسب ۲ـ به‌کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳ـ رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه ۴- دقت در درست بستن سرسیم‌ها ۵ـ توجه به آلودگی جوش‌کاری	۲	
	میانگین نمرات		*

***حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.**

منابع و مآخذ

۱ برنامه درسی درس نصب و راه‌اندازی و نگهداری پکیج گرمایشی رشته تأسیسات مکانیکی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۳

۲ مبحث چهارده مقررات ملی ساختمان، دفتر مقررات ملی ساختمان، ۱۳۹۴

۳ مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان، دفتر مقررات ملی ساختمان، ۱۳۹۴

۴ شهرام خدادادی، محمد حسن اسلامی، محمد قربانی، احمد آقازاده هریس، ۱۳۹۵. برق تأسیسات. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران

۵ احمد شعبانی، احمد آقازاده هریس، حسین مرتضوی، ۱۳۹۵. تأسیسات برودتی چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران

۶ نعمت الله اعرابیان، محمدرضا کریمی، ۱۳۹۲، نصابی و لوله‌کشی دستگاه‌های حرارت مرکزی چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران

۷ جیمز.ای.برومبو ترجمه محمد حسین صبور، ۱۳۸۲، انتشارات ایران

۸ کاتالوگ شرکت‌های بوتان، گلدایران، ایران رادیاتور، ایستاتیس، لورچ، گیتی پسند، پایپکس، شعله گستران و...

۹ اصغر قدیری مقدم و دیگران، ۱۳۹۵، تأسیسات حرارتی، چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران

هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنـان مـی‌توانند نظر اصلاحـی خـود را دربـاره مطالب کتاب‌های درسی از طریق سامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی «nazar. roshd.ir» یا نامه به نشانی تهران ـ صندوق پستی ۴۸۷۴ ـ ۱۵۸۷۵ ارسال کنند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

استان‌های شرکت‌کننده در اعتباربخشی

۱ـ فارس

۲ـ کردستان

۳ـ قم

۴ـ مازندران

۵ـ گلستان

۶ـ کرمانشاه

اسامی هنرآموزان فعال در اعتباربخشی

۱ـ حسین اکرام فرد (استان قم)

۲ـ سید وحید سجادی (استان قم)

۳ـ امین مرادی (فارس)

۴ـ عبدالرحمن نظری (گلستان)

Www.IranEstekhdam.Ir

«لینک‌های مفید و مرتبط»

دانلود منابع آزمون استخدامی هنرآموز تاسیسات

خرید و دانلود

دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی هنرآموز تاسیسات

خرید و دانلود

سرویس خصوصی خدمات عام المنفعه اخبار شغل و استخدام

Www.IranEstekhdam.Ir

خواننده گرامی؛ در جهت بهبود کیفیت این فایل؛ لطفاً هرگونه انتقاد و پیشنهاد خود در مورد مطالب آن

و یا گزارش مشکل را به آدرس ایمیل و یا با شماره تلفن زیر مطرح نمایید:

شماره تلفن تماس: ۰۲۱-۹۱۳۰۰۱۱۳ آدرس ایمیل: soal@iranestekhdam.ir