

پودمان ۳

نصب و راه اندازی پکیج گرمایشی



واحد یادگیری ۴

نصب و راه‌اندازی پکیج گرمایشی

مقدمه

سرزمین ما دارای منابع سرشار گاز 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 به اینکه 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

پیش‌نیاز و یادآوری

- اصول آزمایش سیستم‌ها

انواع پکیج گرمایشی

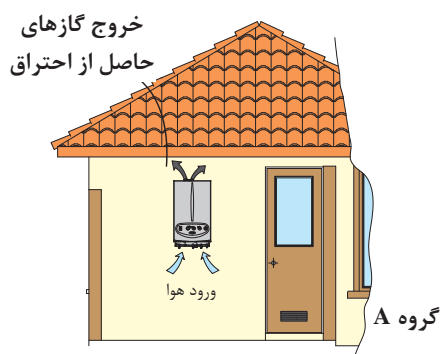
پکیج گرمایشی دستگاهی است که آب گرم مورد نیاز برای تأمین گرمایش محیط، به وسیله پخش‌کننده‌های گرمایی (رادیاتورها، فن‌کوئل یا گرمایش از کف) و آب گرم بهداشتی برای مصارف روزمره از قبیل شستشو، استحمام و غیره را فراهم می‌نماید.

گروه‌بندی وسایل گازسوز

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

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

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 و محصولات احتراق نیز به محیط نصب تخلیه می‌شوند.



ظرفیت گرمایی این لوازم کمتر از ۱۱/۷ کیلو وات می‌باشد.

نکته



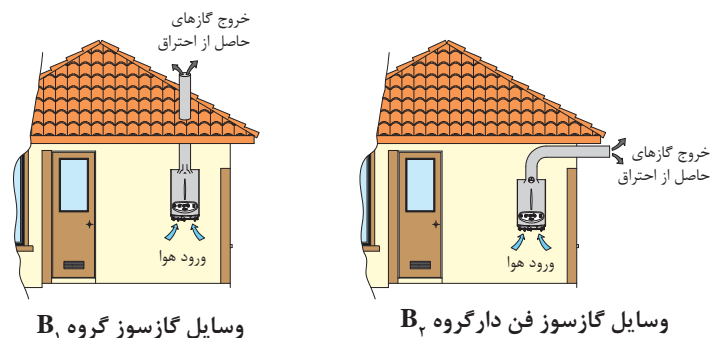
کار کلاسی



کدام‌یک از لوازم زیر نیاز به دودکش ندارند.

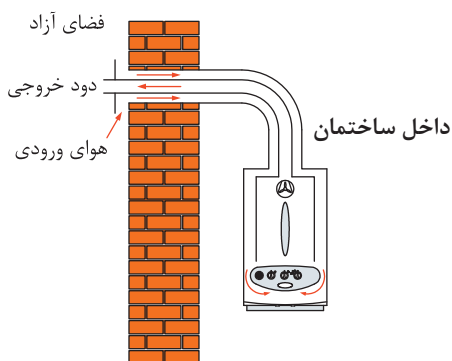


۲ لوازم گاز سوز گروه B: لوازم گازسوز گروه B به دو گروه B۱ و B۲ تقسیم می‌شوند که در هر دو گروه هوای احتراق از محل نصب تأمین می‌شود و هر دو گروه برای تخلیه گازهای ناشی از احتراق به تجهیزات خاصی نیاز دارند و تفاوت لوازم گازسوز B۱ و B۲ در نوع این تجهیزات می‌باشد. لوازم گازسوز گروه B۱ مجهز به کلاhek تعدیل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



وسایل گازسوز گروه B_۱

وسایل گازسوز فن دار گروه B_۲



۳ لوازم گازسوز گروه C: این گروه از لوازم گازسوز هوای لازم برای احتراق را از خارج فضای محل نصب دستگاه تأمین می‌نمایند و برای تخلیه احتراق به تجهیزات ویژه‌ای نیاز دارند به این گروه، لوازم گازسوز با محفظه احتراق بسته یا (روم سیلد) گفته می‌شود علاوه بر اینکه گازهای ناشی از احتراق به صورت 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 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 فن دار بودن و نبودن و محل قرارگیری فن است و علامت سوم نشان‌دهنده نوع دودکش و سنسور است.

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

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 داکت مشترک (۳) دو لوله‌ای عمودی به خارج	
	(۳) قرار داشتن فن قبل از مشعل	(۴) هر لوله به یک طرف داکت (۵) دو سمت مختلف و مجزا وصل می‌شود	
S = دارای سنسور دود	(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؟

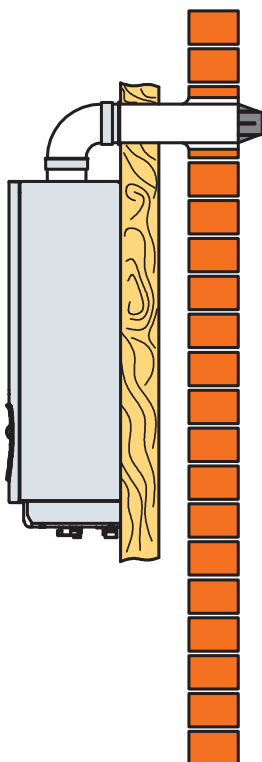




۱ استفاده از کدام وسایل گازسوز برای گرمایش ساختمان ممنوع و خطرناک است. چرا؟
 ۲ تحقیق نمایید در گروه لوازم گازسوز C به جز پکیج گرمایشی آیا وسایل گازسوز دیگری نیز وجود دارند؟

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، B1 و یا B2 تبدیل می‌شود و چه خطراتی به دنبال دارد؟

تقسیم‌بندی پکیج‌های گرمایشی



پکیج گرمایشی از چند نقطه نظر تقسیم‌بندی می‌شوند:
 از نظر خروج و تخلیه محصولات احتراق

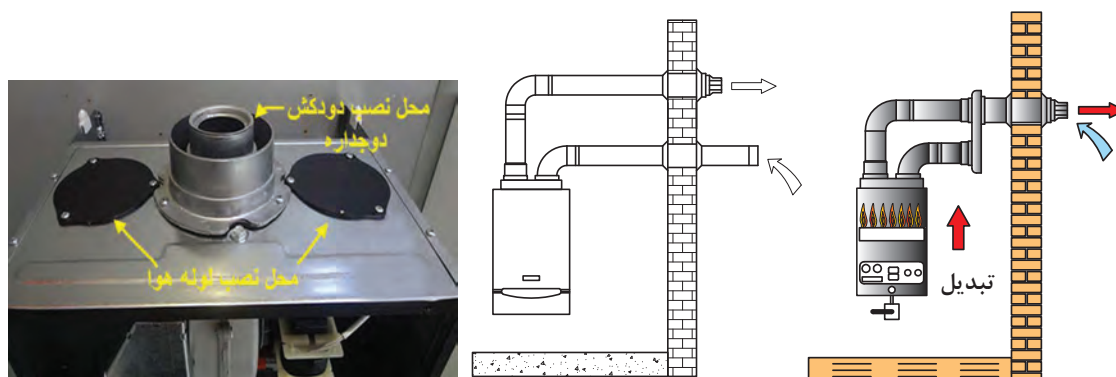
پکیج گرمایشی از نظر چگونگی خروج محصولات احتراق به دو دسته تقسیم می‌شوند.

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 می‌شود که باید دارای دودکش با حداقل قطر ۱۵cm باشند. ولی بعضی از تولیدکنندگان نوع فن دار را نیز ارائه کرده‌اند.

ب) محفظه احتراق بسته (فن دار) (ROOM SEALED) در پکیج‌های فن دار با محفظه احتراق بسته (روم سیلد) خروج محصولات احتراق و مکش هوای مورد نیاز برای احتراق به صورت 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.



محل نصب لوله هوا و دودکش

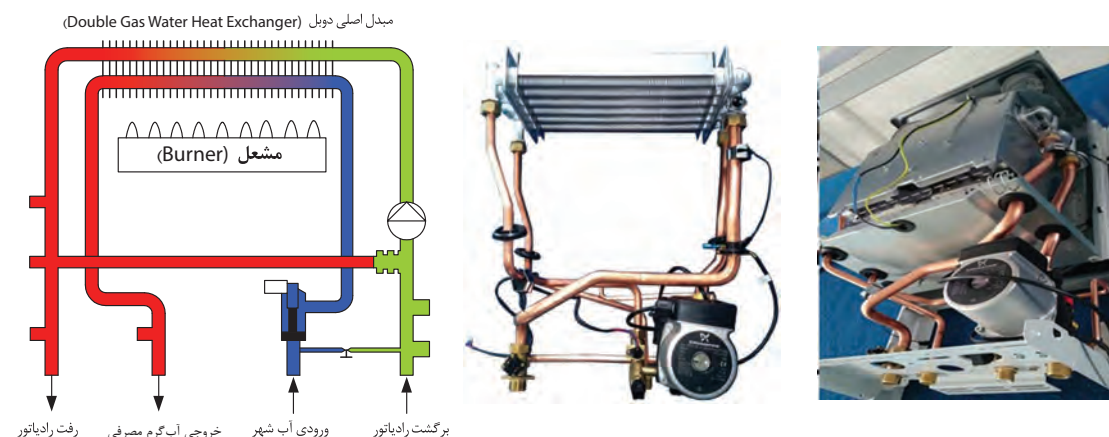
پکیج دو لوله‌ای

پکیج دو لوله با تبدیل

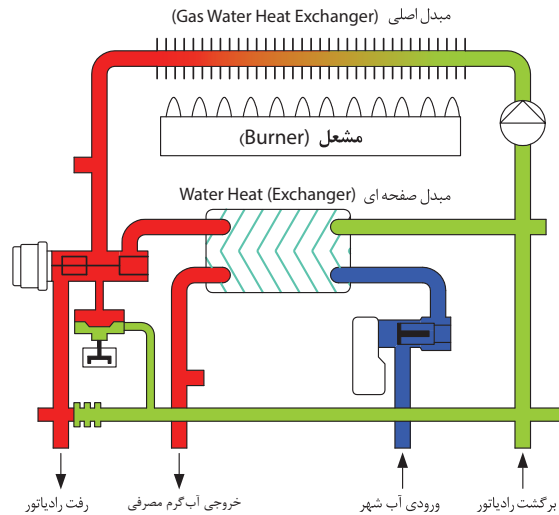
از نظر ظرفیت گرمایی: پکیج‌های گرمایشی گازی برای گرمایش فضاهای مختلف با توجه به مترژ و نوع کاربری ساختمان در ابعاد و ظرفیت‌های گرمایی مختلفی تولید می‌شوند که رایج‌ترین آنها (۲۴ و ۲۸) کیلووات است.

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.

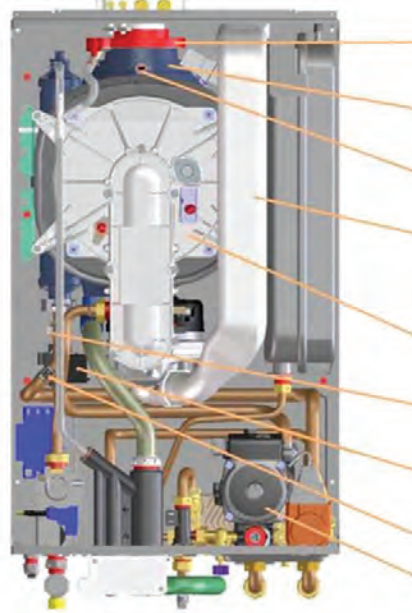
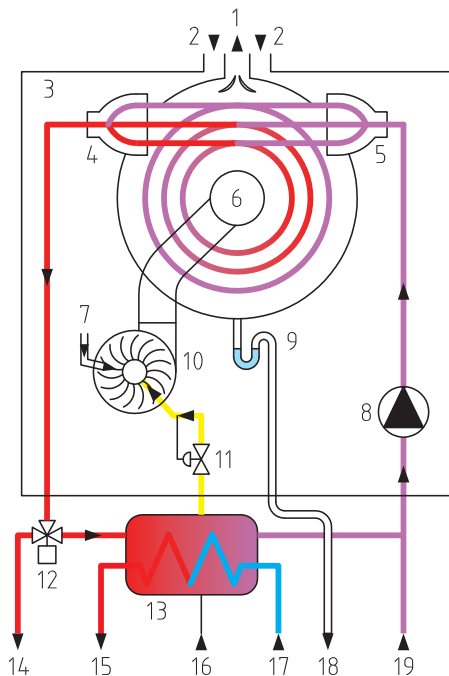
الف) پکیج تک مبدل یا پکیج با مبدل دومنظوره (Bithermic): در این نوع پکیج آب گرم سیستم گرمایش و آب گرم مصرفی هر دو درون یک مبدل گرمایی توسط مشعل گرم می‌شوند.



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 115°C
- لوله ورود هوا
- مانیفولد گاز
- ترموستات حد 100°C
- فلوسوییچ برگشت مدار
- محل اتصال NTC
- پمپ



کنترل آنالوگ

از نظر سیستم کنترل:

از نظر 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 گسترده 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 آب گرم سیستم گرمایشی
- ۶ افزایش دمای آب گرم سیستم گرمایشی

پکیج‌های دیواری از نظر تولید آب گرم به دو دسته تقسیم می‌شوند:



پکیج دیواری مخزن دار

۱ مخزن دار

۲ بدون مخزن

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



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:

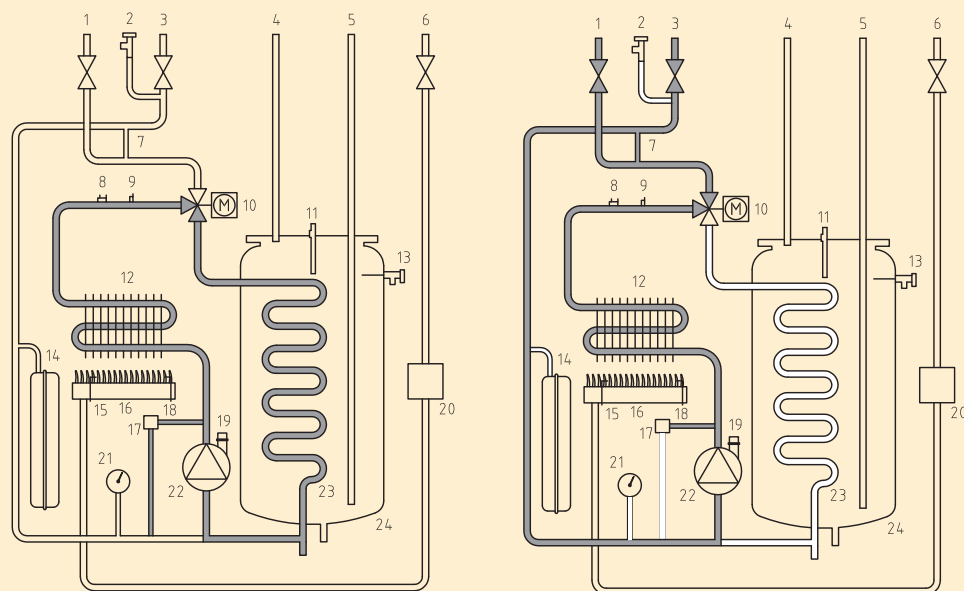
- ۱- مخزن دار ۲- بدون مخزن (با آب گرم فوری) ۳- فن دار (با دودکش دوجداره و دولوله‌ای) ۴- بدون فن
- ۵- گازسوز ۶- دوگانه‌سوز (گازی و گازویلی) ۷- با مشعل اتمسفریک ۸- با مشعل دمنده‌دار ۹- چگالشی وجود دارد و برای ساختمان‌های با زیر بنای بالا استفاده می‌شود.



پکیج زمینی



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



پکیج زمینی در وضعیت تأمین آب گرم بهداشتی

پکیج زمینی در وضعیت گرمایش مرکزی



در موارد 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 مرگ و میر و ... مقایسه نمایید.

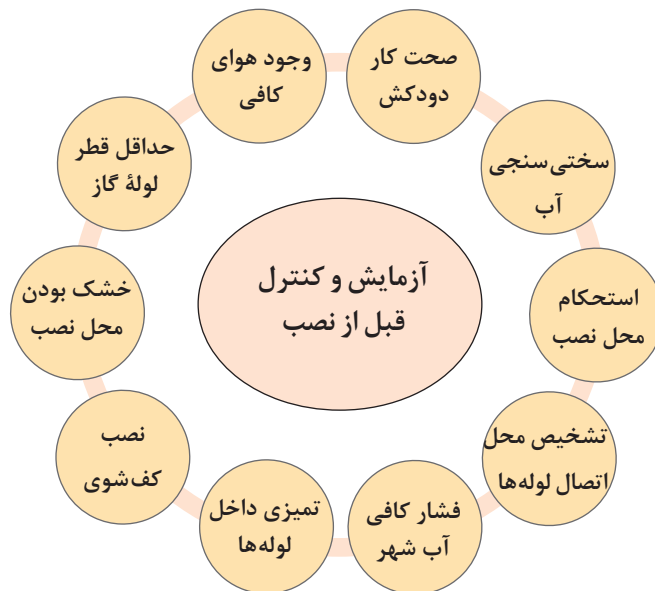
- ۲ استفاده از پکیج زمینی و پکیج دیواری را از جهات مختلف با هم مقایسه نمایید.
- ۳ استفاده از پکیج مخزن دار و بدون مخزن و استفاده از پکیج تک مبدله با پکیج دو مبدله را از جهات مختلف با هم مقایسه نمایید.

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

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

۳ قبل از نصب پکیج موارد زیر باید آزمایش 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 ۱۲۰cm و از کلاهدک تعدیل دستگاه تا دریچه دودکش ۳۰cm 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

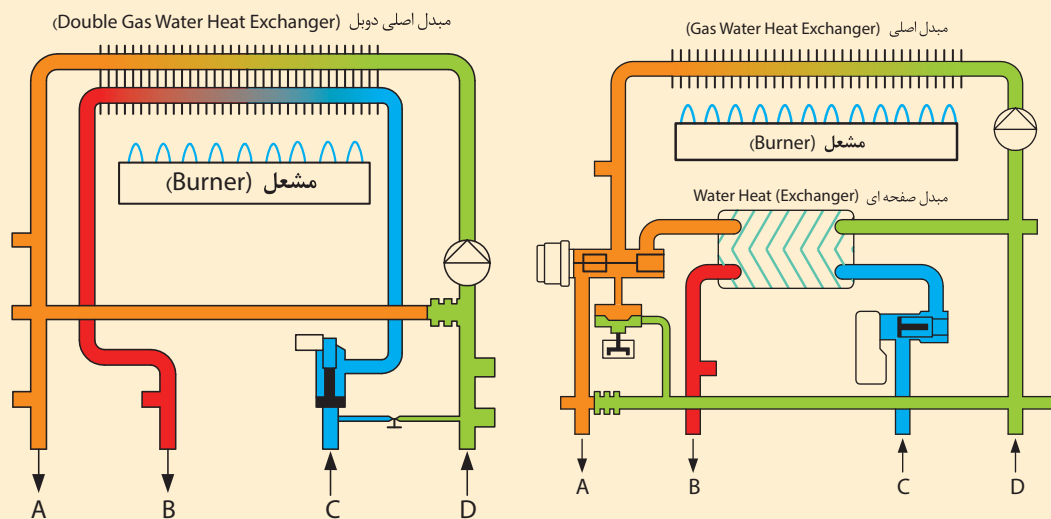


- در رابطه با هریک از موارد زیر پژوهش نموده و نتایج آن را به کلاس ارائه نمایید.
- ۱ روش تشخیص اتصال لوله رفت و برگشت رادیاتورها در لوله کشی‌های توکار
 - ۲ بهترین محل‌های نصب پکیج به همراه دلایل آن
 - ۳ محل‌هایی که نصب پکیج ممنوع است به همراه دلایل آن
 - ۴ حداکثر فاصله طولی از پکیج تا دورترین رادیاتور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

فکر کنید



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



مدار پکیج گرمایی یک مبدل

مدار پکیج گرمایی دو مبدل



تأمین هوا از خارج

نصب وسایل گازسوز پرمصرف مانند پکیج و آب گرم کن فوری در واحدهای مسکونی یا غیرمسکونی که مساحت آنها کمتر از 60 m^2 می باشد و ساختمان های عمومی و خاص ممنوع است مگر آنکه هوای مورد نیاز برای احتراق دستگاه مستقیماً از هوای خارج ساختمان (هوای آزاد) تأمین شود.

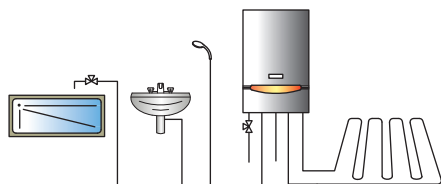
۴ قبل از نصب پکیج باید موارد کاربرد آن مشخص گردد:

- در گرمایش از کف بهتر است از پکیج های کندانسینگ (پکیج های چگالشی) استفاده گردد.
- در صورت استفاده از فن کویل، ایرواشر یا داکت اسپلت برای گرمایش بهتر است از پکیج های مخزن دار استفاده شود.
- برای بیش از یک حمام بهتر است از پکیج های مخزن دار با توان گرمایی بالاتر استفاده شود.
- برای ساختمان ها با زیربنای بالا از پکیج های زمینی استفاده شود.

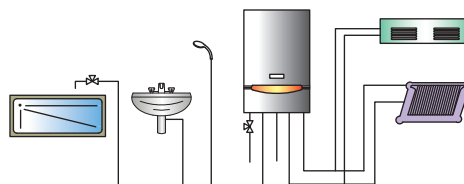


برای هر یک از موارد بیان شده در بالا چه دلیل یا دلایلی می توانید بیان کنید.

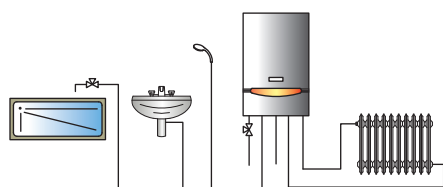
کاربردهای پکیج گرمایشی



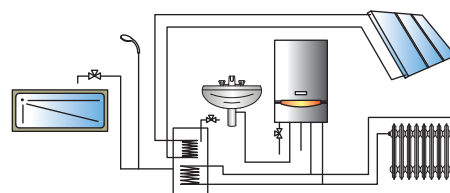
استفاده در گرمایش از کف



اتصال به فن کویل و هواساز



اتصال به رادیاتور خانگی



اتصال به آب گرم کن خورشیدی



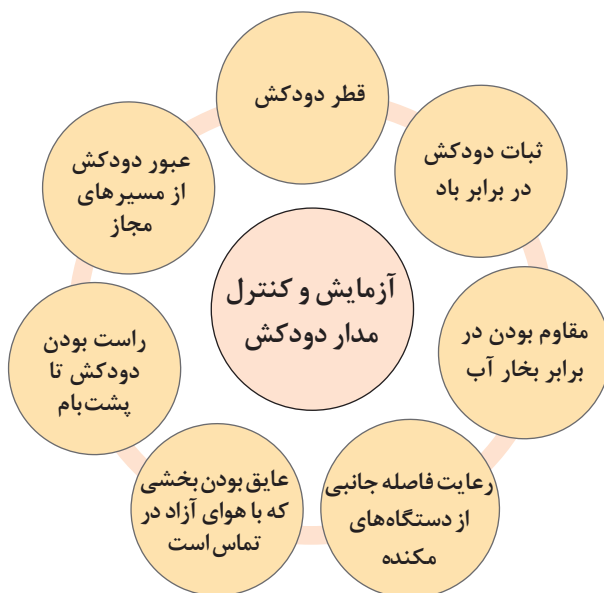
نمونه‌ای از وسایل کمکی و لازم برای نصب پکیج در جدول زیر آورده شده است با توجه به تصاویر، شماره هریک را زیر آن بنویسید.



۸	فیلتر آلومینیومی گاز $\frac{3}{4}$ اینچ
۹	شیلنگ گاز ۷۰ سانتی پرس شده $\frac{3}{4}$ اینچ
۱۰	شیلنگ گاز ۷۰ سانتی متری
۱۱	سر شیلنگی و بست شیلنگ گاز
۱۲	صافی برنجی آب $\frac{3}{4}$ اینچ
۱۳	صافی برنجی آب $\frac{1}{2}$ اینچ
۱۴	شیر گاز

۱	شیلنگ روکش استیل $\frac{3}{4}$ اینچ ۵۰ سانتی متری
۲	شیلنگ روکش استیل $\frac{1}{2}$ اینچ ۵۰ سانتی متری
۳	شیر ربع گرد پروانه‌ای پکیجی $\frac{3}{4}$ اینچ
۴	شیر ربع گرد پروانه‌ای پکیجی $\frac{1}{2}$ اینچ
۵	فیلتر آب پلی فسفات
۶	فیلتر آب مغناطیسی
۷	محافظ ولتاژ دیجیتال پکیج

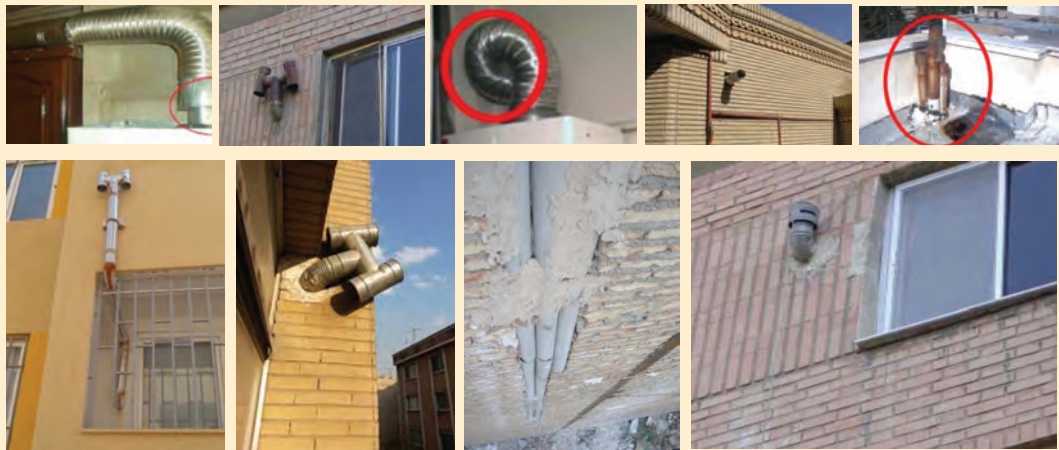
آزمایش‌های قبل از نصب مدار دود پکیج گرمایشی: قبل از نصب پکیج باید آزمایشات زیر بر روی دودکش انجام شود تا از درستی کار دودکش از نظر مسدود نبودن و کشش مناسب دود اطمینان خاطر حاصل شود:



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



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





آزمایش باز بودن مسیر دود با شعله

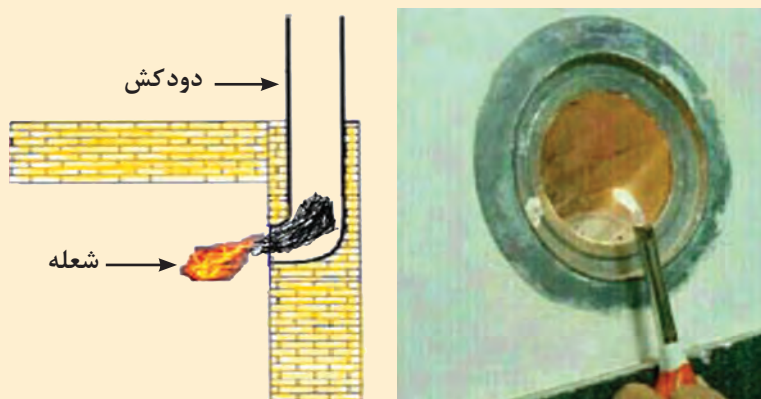
تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
یک مدار	دودکش عمودی نصب شده با قطر ۱۵ میلی‌متر	به مقدار لازم	روزنامه یا کارتن
		یک قوطی	کبریت

نکات ایمنی:

- به هنگام تست دقت کنید که محصولات گازی و قابل احتراق در محیط قرار نداشته باشد.
 - 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 و شعله مشاهده نشد، دودکش اشکال دارد و اتصال دستگاه گازسوز به آن فاجعه بار است.



- ۱ در صورتی که شعله ثابت باشد نشانه مسدود بودن دودکش است، در صورت باز بودن مسیر شعله به سمت دودکش کشیده می‌شود.
- ۲ هنگام تست دودکش بهتر است در ورودی آپارتمان بسته باشد.

نکته





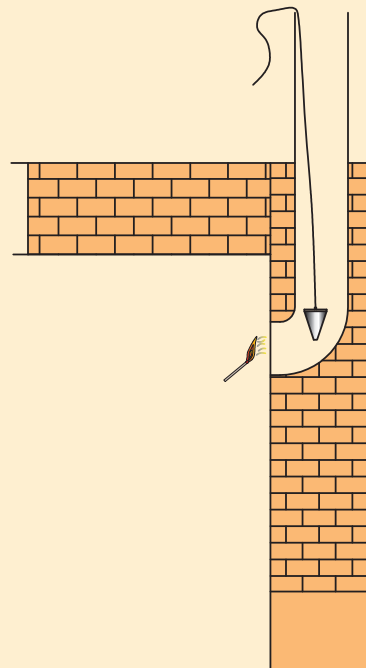
آزمایش باز بودن مسیر دود با وزنه

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

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 پایین ترین قسمت دودکش عبور نماید.



نکته

بهتر است در پایین ترین قسمت دودکش از یک ضربه گیر (اسفنج) استفاده نمایید.



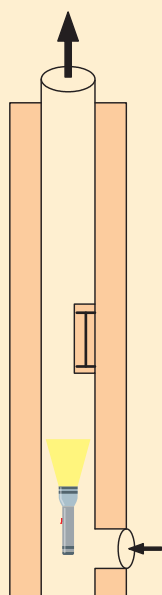
آزمایش باز بودن مسیر دودکش با نور

کار کارگاهی



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

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

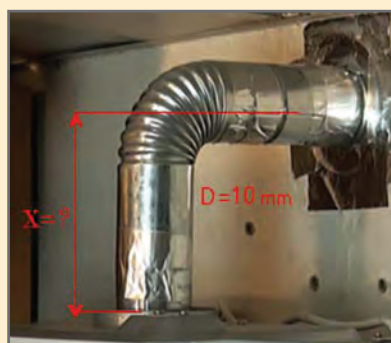
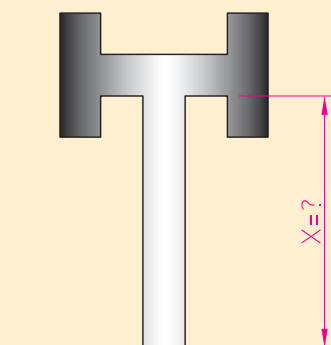


دستورکار:

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

حداقل اندازه X در شکل‌های نشان داده شده چند سانتی‌متر باید باشد؟

کار کلاسی



آزمایش قبل از نصب مدار آب پکیج گرمایشی

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



به نظر شما هر یک از موارد بالا چگونه می‌تواند مورد کنترل یا آزمایش قرار گیرد.

بحث کلاسی



کار کارگاهی



تشخیص مدار رفت و برگشت در مدار گرمایش

باتوجه به دستور کار زیر مدار رفت و برگشت سیستم گرمایش یک دستگاه پکیج گرمایشی را مشخص کنید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
۱ عدد	آچار فرانسه	یک سیستم	سیستم لوله‌کشی رفت و برگشت رادیاتور اجرا شده
۱ عدد	شیلنگ مخصوص پکیج $\frac{3}{4}$ اینچ	یک سیستم	سیستم لوله‌کشی آب سرد و گرم اجرا شده
		به تعداد هنرجویان	دستکش کار
		۱ عدد	تبدیل $\frac{3}{4}$ به ۱ اینچ

دستور کار:

- ۱ چهارمحل اتصال در زیر پکیج وجود دارد دو اتصال با قطر کمتر $\frac{1}{4}$ اینچ که مربوط به آب شهر و آب گرم مصرفی می‌باشند و دو اتصال با قطر بیشتر $\frac{3}{4}$ اینچ که مربوط به سیستم گرمایش هستند.
- ۲ درپوش‌های روی مدار گرمایش را باز کنید.
- ۳ روی یکی از اتصالات $\frac{3}{4}$ 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 و اتصال بزرگ دیگر مربوط به برگشت می‌باشد.



آزمایش قبل از نصب مدار گاز پکیج گرمایشی گازی





فشار گاز ورودی به دستگاه پکیج با گاز شهری ۲۰-۱۷ و با گاز کپسول (مایع) ۳۰-۲۷ میلی بار باید باشد.



می خواهیم یک دستگاه پکیج گرمایشی را جایگزین یک دستگاه آب گرم کن زمینی و یا آب گرم کن دیواری نماییم به نظر شما برای هر کدام از آنها به کدام یک از موارد زیر باید توجه شود؟

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



آزمایش قبل از نصب مدار گاز پکیج گرمایی گازی

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

نکات ایمنی:

۱ دستگاه را از نظر نشت گاز تست نمایید. در صورت نشت، گاز به صورت عمده وارد محیط اطراف شده و خطر آتش سوزی و انفجار را برای مصرف کننده در بر دارد که مسئولیت آن بر عهده نصاب دستگاه می باشد.

۲ ارت دستگاه را به لوله گاز متصل نکنید.

۳ کارگاه الزاماً باید دارای کپسول آتش نشانی مناسب باشد.

دستور کار:

برای بررسی فشار گاز ورودی و خروجی به شیر برقی گاز، مراحل زیر را انجام دهید:
 برای اندازه گیری 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 و فشار اندازه گیری شده را با فشار مجاز مقایسه نمایید. فشار گاز شهری باید ۱۷۶ میلی متر ستون آب (۱۷/۸ میلی بار یا $\frac{1}{4}$ پی اس آی) و



فشار سیلندر ۲۸ سانتی متر ستون آب (۲۷ میلی بار) باشد.
حداقل و حداکثر فشاری که شیر گاز با آن کار می کند برابر است با: $Max=۲۵mbar$ و $Min=۱۵mbar$



- 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 (می توانید به آتش نشانی محل مراجعه کرده و از مأمورین محترم آتش نشانی در این زمینه مشورت بگیرید).
- ۲ حداقل قطر لوله گاز برای پکیج های گرمایشی دیواری و زمینی چند اینچ است؟

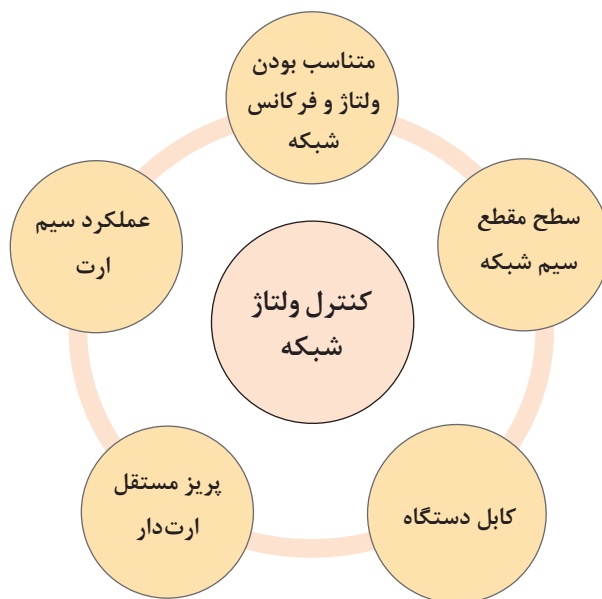


- ۱ به طور معمول ارتفاع شیر گاز پکیج ۱۲۰ cm از کف تمام شده است، چرا این ارتفاع مناسب است؟
- ۲ چنانچه نازل گاز شهری و مایع را جابه جا ببندیم چه مشکلاتی ممکن است پیش بیاید؟
- ۳ در صورتی که شیر گاز پکیج ربع گرد نباشد (شیر فلکه ای باشد) چه مشکلاتی پیش می آید؟
- ۴ اگر از یک شیر مشترک برای دو یا چند وسیله گاز سوز 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.



- ۱ باتوجه به اینکه کابل دستگاه از نوع سه رشته ای می باشد هر یک از سیم ها مربوط به چه چیز می باشد؟
- ۲ چرا باید از پریزهای ارت دار برای وسایل برقی استفاده کنیم؟
- ۳ اگر سطح مقطع سیم کمتر از مقدار مجاز باشد چه مشکلی به وجود می آید؟
- ۴ اگر پریز دورتر از محل نصب پکیج باشد چه مشکلی به وجود می آید؟

بحث کلاسی



نکته



محافظ دستگاه

- از آنجایی که پکیج ها فاقد مکانیزم محافظتی در برابر رعد و برق می باشند از یک فیوز سریع عمل کننده ۲ آمپر در مسیر برق آن استفاده شود.

- برای حفاظت از قسمت های 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.



کاربرد مولتی متر

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

نکات ایمنی:

- ۱ هیچ گاه با دست خیس و پای برهنه به لوازم برقی دست نزنید.
 - ۲ عبور جریان از اندام‌های حساس و حیاتی مانند مغز، قلب و ریه مرگبار است و بیشتر برق گرفتگی‌ها 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 وسیله 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 ۱۲ ولت (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.





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) هنگامی که شخصی دچار برق گرفتگی می‌شود چه اقداماتی باید انجام گیرد؟

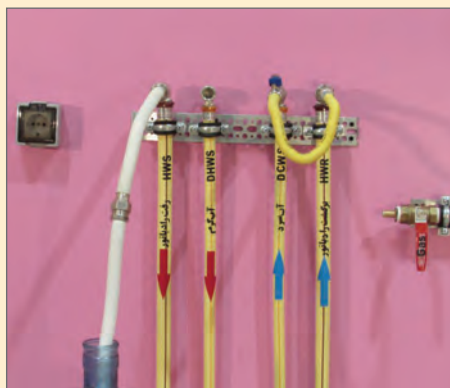


شست‌وشوی مدار لوله‌کشی

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار/تعداد	نام وسیله
۲ عدد	شیلنگ پکیج ۱/۲"	به تعداد لازم	مغزی ۳/۴" × ۱/۲"
۲ عدد	شیلنگ پکیج ۳/۴"	یک سیستم	سیستم لوله‌کشی رفت و برگشت رادیاتور اجرا شده
۲ عدد	آچار فرانسه	یک دست	دستکش کار
یک سری	ست کامل آچار تخت		
یک عدد	آچار لوله‌گیر دو دسته		



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 ۳/۴" × ۱/۲" 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.



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 با محلول کلر ۵۰ میلی‌گرم در لیتر (۵۰ PPM) پر شود و همه شیرها و دهانه‌های باز به مدت ۲۴ ساعت بسته شوند (می‌توان مدت ضدعفونی را ۳ ساعت و غلظت محلول کلر را ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر (۲۰۰ PPM) تغییر داد).

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 میکروبی‌شناسی 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:

$$V = \frac{\pi}{4} D^2 \times L = \frac{\pi}{4} \times (20 \times 10^{-3})^2 \times 50 = 0.0157 \text{ m}^3 \times 10000 = 157 \text{ lit}$$

$$m = 157 \times 200 = 31400 \text{ mg} = 31.4 \text{ gr}$$

کار کارگاهی

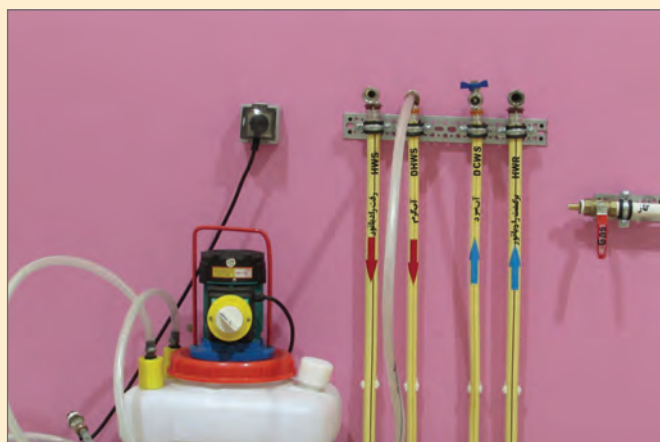


ضدعفونی مدار لوله‌کشی

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

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 سانتی متری 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)

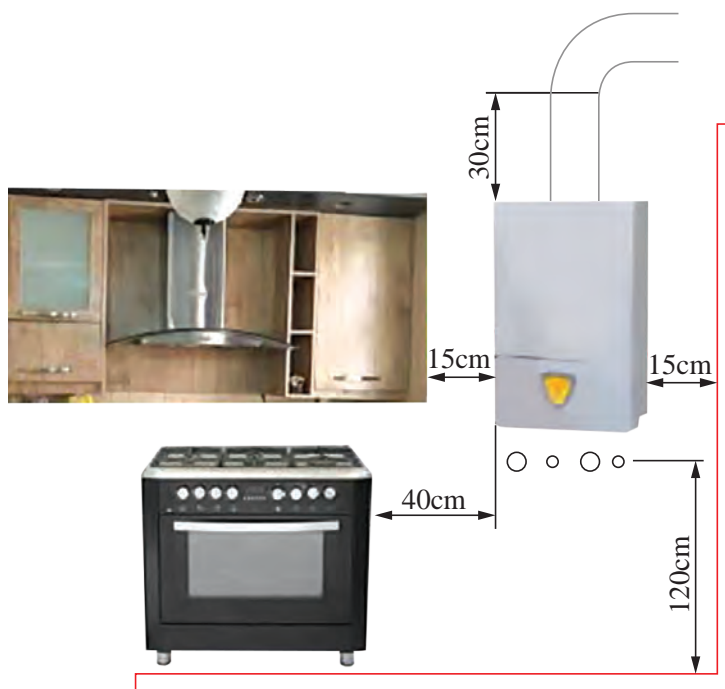
تأثیر کلر بر انسان

میزان تأثیر کلر بر بدن انسان به شرح زیر می باشد:

- ۱ PPM ۰/۲ تا ۰/۴: بدون خطر
- ۲ PPM ۱-۳: مرحله ضعیف همراه با سوزش مجاری تنفسی تا یک ساعت
- ۳ PPM ۵-۱۵: مرحله متوسط همراه با سوزش شدیدتر مجاری تنفسی
- ۴ PPM ۳۰: همراه با درد سریع سینه، استفراغ و سرفه
- ۵ PPM ۴۰-۶۰: 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 گاز مصرفی پکیج را از دفترچه راهنمای محصول یا برگه مشخصات روی دستگاه بررسی نمایید. (معمولاً اکثر پکیج‌ها در کارخانه با گاز شهری تنظیم شده‌اند)
- ۲ 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

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

نکات ایمنی:

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

دستور کار:

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





۲ برای به دست 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 علامت‌گذاری 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 رول پلاک‌ها را در داخل سوراخ‌ها قرار دهید به طوری که رول پلاک‌ها از سطح دیوار بیرون نباشند.

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

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





- 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 فن دار باشد شیب به سمت خروجی دودکش باشد.



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 در مورد شرایط نصب پکیج در داخل کابینت، تراس، وید (Void)، راهروی ورودی، پاسیو، پارکینگ و حیاط خلوت تحقیق نمایید. (نصب پکیج در کدام 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

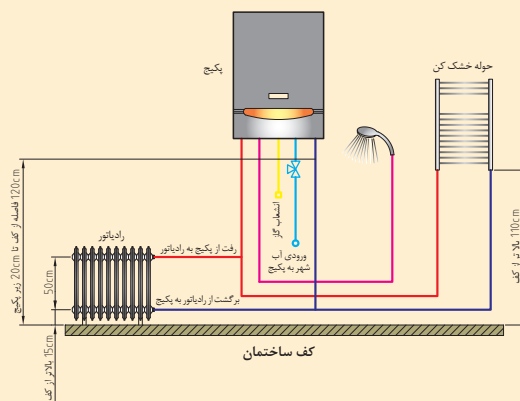
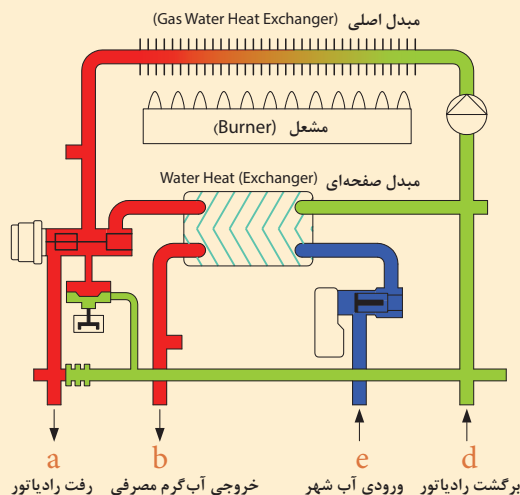
برای اتصال آب سرد ورودی و آب گرم مصرفی به دستگاه پکیج باید از دو شیلنگ استاندارد به قطر $\frac{1}{4}$ اینچ و همچنین برای اتصال لوله‌های رفت و برگشت گرمایش دستگاه باید از دو شیلنگ استاندارد به قطر $\frac{3}{4}$ اینچ با طول مناسب استفاده نمود.

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.





- 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 $\frac{1}{4}$ اینچ در مسیر ورود آب شهر و یک صافی $\frac{3}{4}$ 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

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

- 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 سختی گیرهای روی لوله

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

انواع آب از لحاظ میزان سختی عبارت‌اند از:

درجه سختی آب

۱ 30 PPM < خیلی نرم

۲ 30 ≤ 75 PPM < نرم

۳ 75 ≤ 150 PPM < نیمه سبک

۴ 150 ≤ 300 PPM < نیمه سخت

۵ 300 PPM ≥ سخت

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

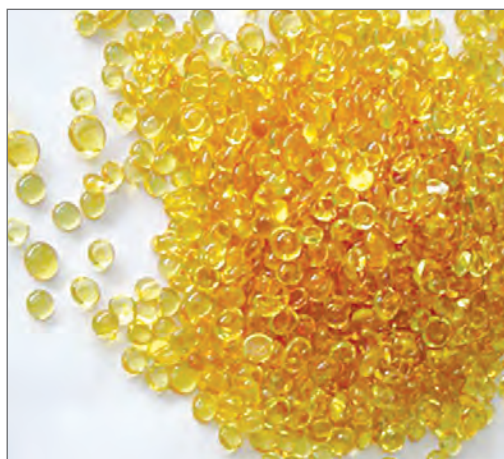
۱ با سیستم احیا

۲ بدون سیستم احیا

ب) مغناطیسی

۱ مغناطیسی

۲ الکترومغناطیسی



شکل رزین

سختی گیر تعویض یون‌ها با سیستم احیا

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

سختی گیر پلی فسفات:

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



توزیع جریان آب در ضد رسوب‌های پلی فسفات

نکته

- ۱ تأثیر پلی فسفات در آب گرم بالای 80°C به شدت کاهش می‌یابد.
- ۲ با توجه به میزان استفاده از دستگاه کریستال‌های پلی فسفات هر ۶ تا ۱۲ ماه باید تعویض شوند.



سختی گیر مغناطیسی:

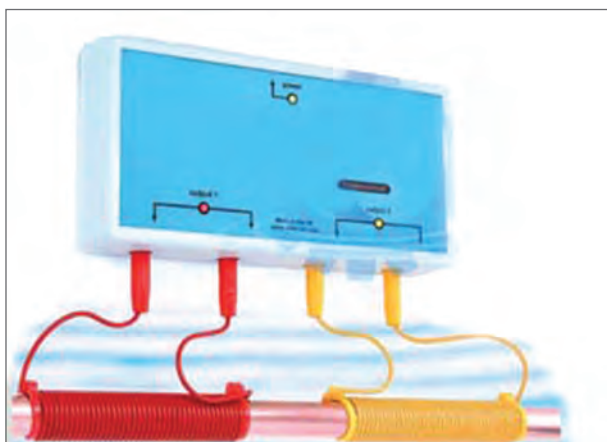
این نوع سختی گیرها به وسیله میدان مغناطیسی باعث می‌شوند که ذرات عامل سختی (کلسیم و منیزیم) به جای چسبیدن به جدارها به همدیگر بچسبند.



سختی گیر الکترومغناطیسی (الکترونیکی)

رسوب زدای 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 در آب 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.



در ارتباط با سختی گیر پلی مگنت پژوهش نمایید.

پژوهش



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

۱ از میان سختی گیرهای 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 و خروج هر کدام از سختی گیرها را چگونه می‌توان تشخیص داد و اگر مسیر ورود و خروج آنها عوض شود چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

پژوهش





آزمایش سختی آب

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

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 (100 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 به دست 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 بر حسب PPM می‌باشد.



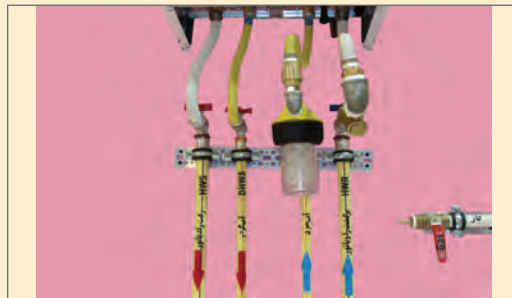
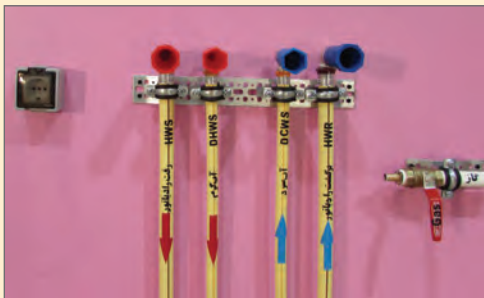
نصب سختی گیر

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/ تعداد	نام وسیله	مقدار/ تعداد	نام وسیله
یک عدد	سختی گیر و متعلقات	یک سیستم	سیستم لوله کشی آب سرد و گرم اجرا شده
یک عدد	آچار فرانسه	به تعداد هنرجو	دستکش کار
یک عدد	شیلنگ مخصوص پکیج $\frac{1}{4}$ اینچ		

دستورکار نصب سختی آب:

سختی گیر پکیج را به ترتیب زیر نصب نمایید:

- ۱ سختی گیر 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 سختی گیر را با واشر بر روی شیر آب مصرفی ببندید. (البته بعضی شیرها روپیچ هستند و احتیاج به مغزی ندارند)
- سختی گیر به صورت مهره ماسوره و دارای 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.



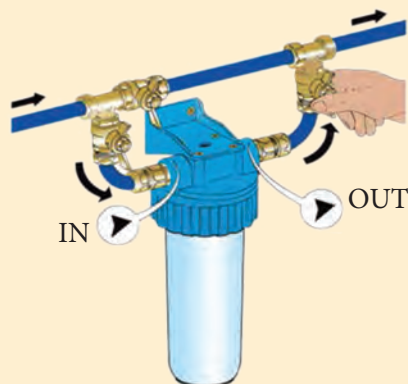
نکته

- ۱ سختی آب خروجی را اندازه گیری نمایید.
- ۲ سختی گیر مناسب با پکیج را در مسیر ورودی آب شهر به پکیج نصب نمایید.





- در موارد زیر با هم گروه‌های 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 و خروجی هر کدام از سختی‌گیرها جابه‌جا شود چه اشکالاتی پیش می‌آید؟
 - ۳ تصویر زیر چه مفهومی را به شما نمایش می‌دهد؟



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



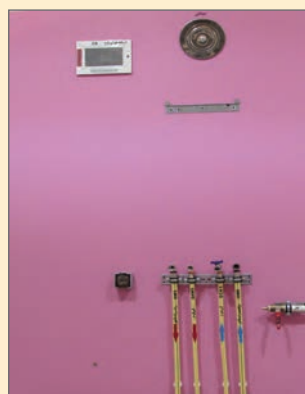


اتصال لوله های آب به پکیج

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

دستور کار:

- ۱ لوله های 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 شیلنگ های مخصوص با واشر ارتباط سیستم لوله کشی با پکیج را برقرار کنید.
- ۴ مهره شیلنگ ها را توسط آچار مناسب محکم نمایید.





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



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

۱ بر روی سه راهی صافی شکل مقابل نوشته شده $DN20$ و $PN16$ ، مفهوم آنها چیست؟

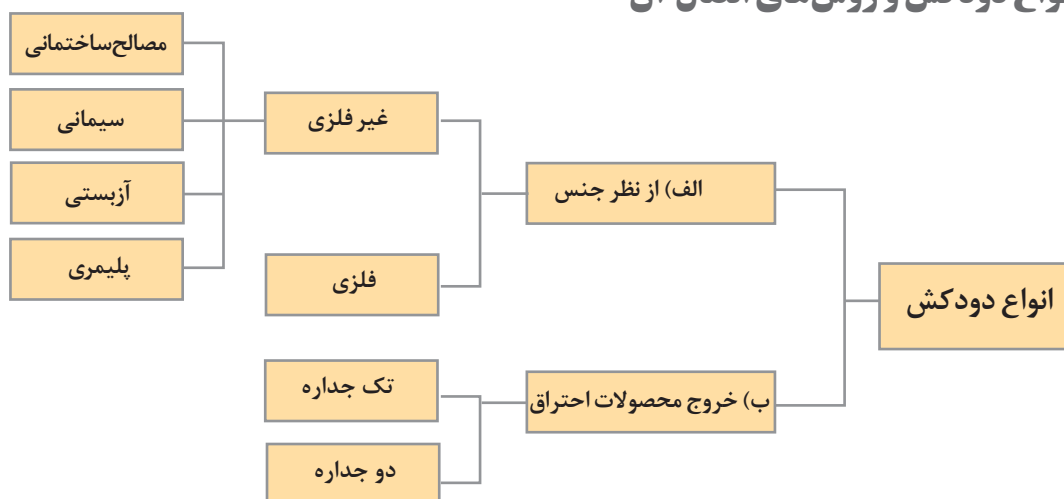
- ۲ آیا می‌توان از لوله برگشت آب گرم مصرفی برای مدار لوله‌کشی که با پکیج کار می‌کند استفاده نمود؟
- ۳ آیا می‌توان از مدار لوله‌کشی رادیاتورها با برگشت معکوس برای پکیج استفاده نمود؟
- ۴ آیا می‌توان مدارهای لوله‌کشی را به صورت مستقیم و بدون استفاده از شیلنگ به پکیج وصل نمود؟
- ۵ تفاوت شیلنگ‌های مخصوص رفت و برگشت رادیاتور به پکیج با شیلنگ‌های آب سرد و گرم مصرفی پکیج چیست؟

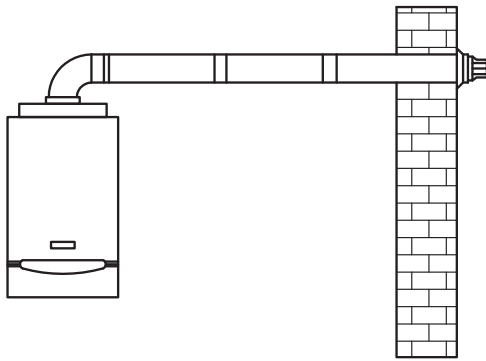


در موارد زیر تحقیق نمایید و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:

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

نکته



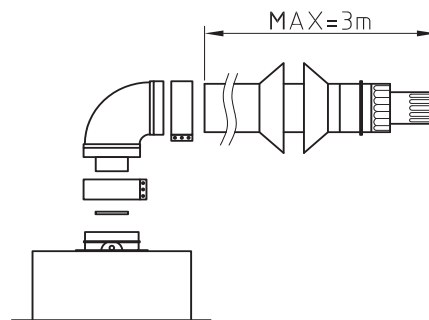
به کارگیری لوله‌های خرطومی و آکاردئونی به عنوان لوله رابط دودکش یا دودکش ممنوع است.

روش اتصال دودکش پکیج‌های فن دار:

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:

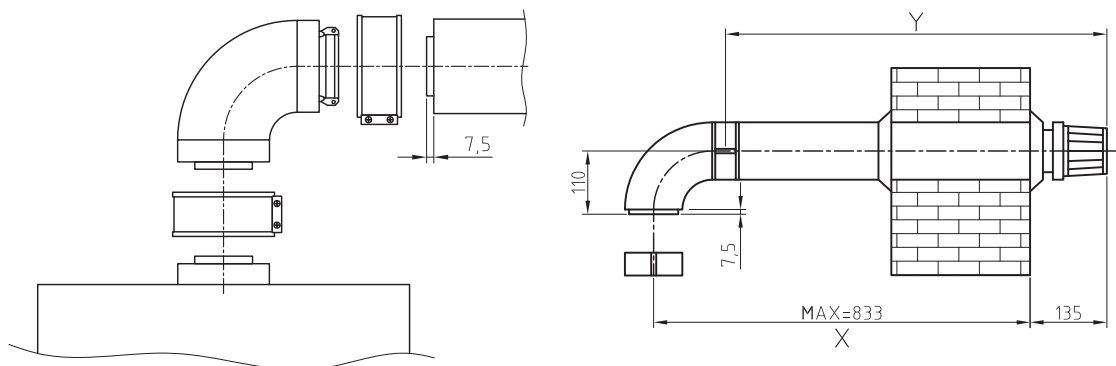
الف) دودکش افقی هم محور (60mm - Ø100): در این سیستم از یک دودکش افقی هم محور (دوجداره) برای خروج دود و تأمین هوای احتراق استفاده می‌گردد که قطر جدار داخلی آن 60 میلی‌متر و قطر جدار خارجی 100 میلی‌متر می‌باشد. زانوی متصل به مجرای خروجی دستگاه قابلیت چرخش 360 درجه را حول محور وضعیت آن دارا می‌باشد.



اتصال دودکش افقی

پودمان سوم: نصب و راه‌اندازی پکیج گرمایشی

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 و صحیح داخل لوله بیرونی ۱۰۰ mm قرار گرفته باشد تا لوله داخلی به اندازه نشان داده شده از لبه لوله خارجی، بلندتر قرار گیرد.



نقشه جزئیات یک نوع لوله دوجداره



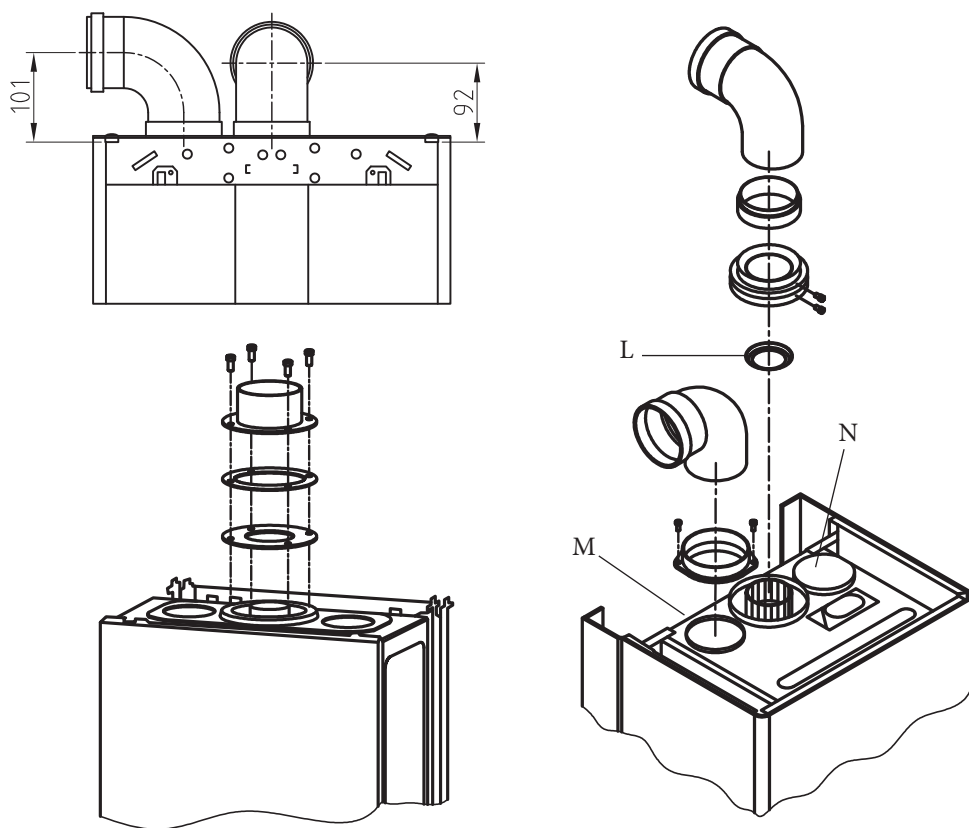
متعلقات دودکش

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

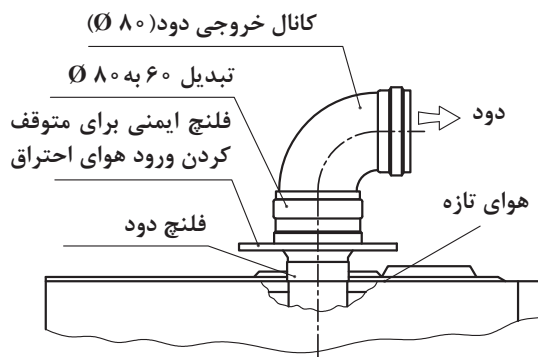
نکته



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 به وسیله سه پیچ محکم شده است متصل می‌گردد. و هنگام ضرورت، فلنج دود (L) با اهرم کردن به وسیله یک پیچ گوشتی برداشته می‌شود.



جزئیات نصب دودکش



ج) نصب سیستم‌های فن دار 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.

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

توجه



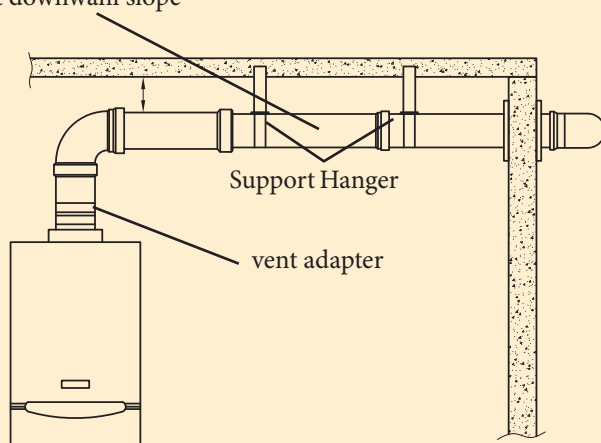
بحث کلاسی



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؟

$\frac{1}{4}$ " per foot downwanl slope





۶ کاربرد آداپتور در دودکش‌های دو جداره چیست؟

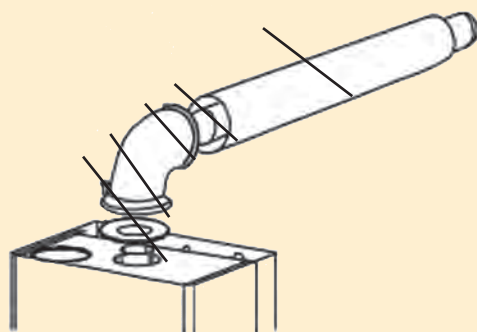


۷ در مورد شکل روبه‌رو و روش تأمین هوای احتراق و خروج دود از آن با دوستان خود مشورت کنید و نتیجه را به کلاس ارائه نمایید.

بحث کلاسی



شماره هر قطعه را در محل مناسب روی شکل بنویسید.



۱- گلوبی دودکش

۲- پیچ

۳- زانویی ۹۰ درجه

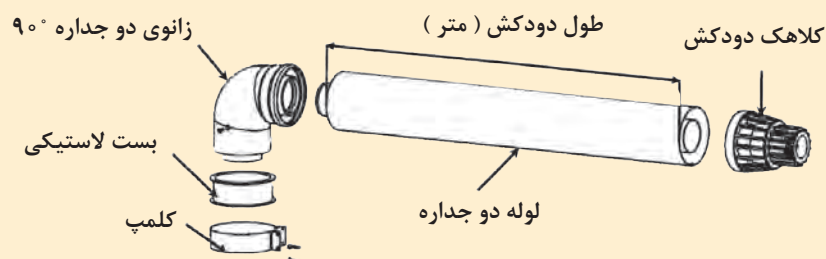
۴- نوار درزبند (اورینگ)

۵- لوله دودکش استیل

پژوهش

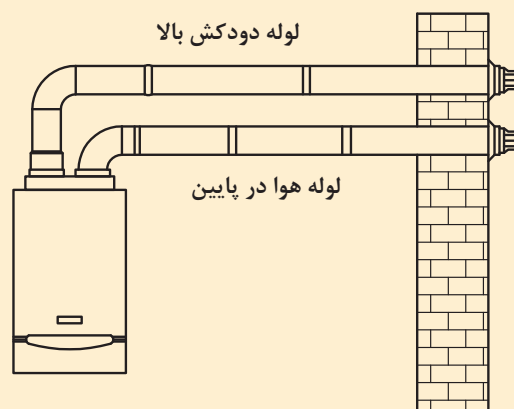


در مورد طول دودکش در شکل زیر تحقیق کنید که حداکثر و حداقل چند متر باید باشد اگر کمتر یا بیشتر شود چه اشکالاتی پیش می‌آید هر زانوی ۴۵ و ۹۰ درجه معادل چند متر لوله دودکش در محاسبات طول دودکش نقش دارد. اگر طول دودکش خیلی کم باشد چه اقدامی باید انجام شود؟





- ۱ دودکش افقی کواکسیال (دوجداره) باید با شیب منفی ۵mm 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 ۱۳/۵ تا ۱۵ سانتی‌متر بدون در نظر گرفتن طول کلاهک از نما فاصله داشته باشد.
- ۳ در ظرفیت‌های متعارف، قطر لوله خارجی لوله‌های دوجداره (کواکسیال) ۱۰ سانتی‌متر و قطر لوله داخلی آن ۶ سانتی‌متر است. قطر سوراخی که برای خروج لوله‌های دوجداره هم محور از ساختمان در نظر می‌گیرند باید معادل ۱۰۵ میلی‌متر 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 و ترجیحاً فاصله آنها از هم حدود ۵۰ سانتی‌متر باشد.
- ۶ در صورتی که لوله‌های هوا و دود یک دستگاه در یک تراز افقی از نما خارج شوند، نیازی به فاصله عمودی بین لوله‌ها نمی‌باشد.
- ۷ در صورتی که لوله‌های ورود هوا و خروج دود در یک تراز عمودی از نما خارج شوند لوله هوا باید در پایین و لوله دود در بالا قرار گیرد.



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

حضرت رسول اکرم (صلی الله علیه و آله و سلم) 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.



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.

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

دستور کار:

- 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 در تمامی مکان‌هایی که دو قسمت از دودکش به همدیگر متصل شده‌اند باید از چسب دودبند استفاده شود.

تصاویر مراحل انجام کار را نمایش می دهد:





اتصال پکیج به مدار گاز

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

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

الف) به هیچ وجه از کبریت یا فندک برای تست نشستی گاز استفاده نکنید زیرا خطر آتش سوزی 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 می شود.

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

دستور کار:

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 بست ها باعث برش خوردن شیلنگ و نشتی گاز می شود.

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

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





صافی گاز

۱ از صافی گاز در مسیر ورود گاز به دستگاه استفاده شود.

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



به گروه‌های سه نفره تقسیم شوید در مورد مسائل زیر بحث نموده در پایان هر گروه نتیجه را به کلاس ارائه نمایید:

- الف) در صورت 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 از جنس و نوع مناسب هستند؟
- ت) طول شیلنگ گاز دستگاه باید ۱۲۰ سانتی‌متر باشد، در صورت استفاده از طول بیشتر چه اشکالاتی به وجود می‌آید؟
- ث) آیا می‌توان به جای شیلنگ گاز از لوله مسی برای اتصال پکیج دیواری به مدار گاز استفاده نمود؟

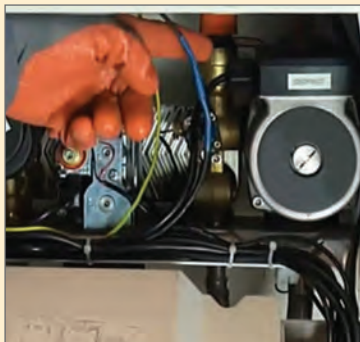
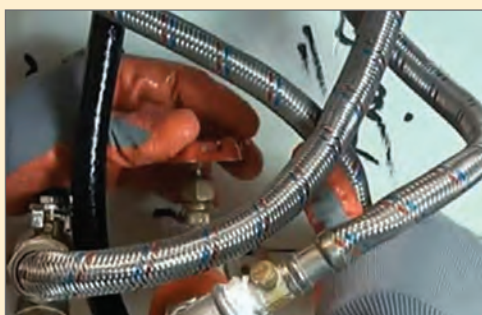


راه‌اندازی پکیج


- 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 ۱ تا ۱/۵ بار برسد. (پکیج نباید روشن باشد)
 - ۴ دستگاه را به برق متصل نمایید.



- ۵ شیر هواگیری 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 می شود 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 به ۱ تا ۱/۵ بار برسد.
- ۸ پکیج در این حالت آماده راه اندازی می باشد. (نکته: شیر پرکن نباید به صورت باز باقی بماند و گرنه فشار بالا رفته و شیر اطمینان عمل می کند)




راه اندازی پکیج دیجیتال برابر دستورالعمل کارخانه سازنده با هم گروهی خود برابر دستور کار زیر یک نوع پکیج گرمایی با کنترل دیجیتال را برابر دستورالعمل کارخانه راه اندازی و روشن نمایید.

۱ در حالی که دستگاه در حال خاموشی می باشد و روی صفحه LCD علامت OFF در حال نمایش است یک بار دکمه  را فشار دهید.

کار کارگاهی





۲ برای انتخاب دمای آب گرم مصرفی با فشردن ممتد دکمه  دمای آب گرم مصرفی را بین $30.0/60.0^{\circ}\text{C}$ درجه سلسیوس انتخاب نمایید. در این حالت تصویر شیر آب سمت چپ صفحه به صورت چشمک زن نمایش داده می‌شود.




۳ شیر آب گرم مصرفی را باز نمایید.



۴ در این حالت مشعل و پمپ 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) در حالی 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. در این حالت تصویر رادیاتور سمت راست صفحه به صورت چشمک‌زن نمایش داده می‌شود.



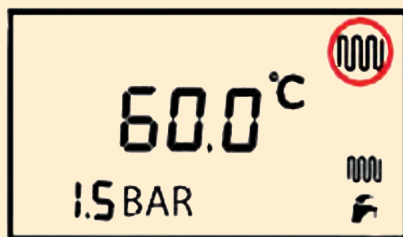
۹ در این حالت برای رسیدن به دمای تعریف شده، مشعل روشن می‌شود و علامت‌های (🔥) و مقدار قدرت مشعل به عنوان مثال 85% روی LCD نمایش داده می‌شوند و مقدار دمای نشان داده شده دمای خروجی مدار گرمایشی می‌باشد.



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

۱۱ در این 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 در این 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: «كُلَّ يَجْرِي إِلَىٰ أَجَلٍ مُّسَمًّى» (لقمان/۲۹) این‌طور نیست که خورشید تا ابد خورشید است.

از این سخن قرآن برمی‌آید که گاز هم یکی از نعمت‌های خداوندی است پس در چگونگی مصرف آن دقت لازم را بنماییم.

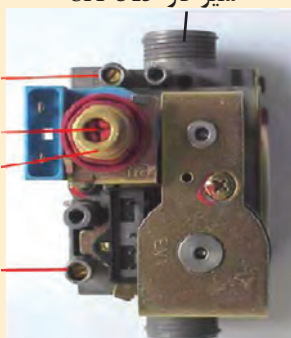


کنترل و تنظیم شعله پکیج گازی

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

دستور کار کنترل و تنظیم شعله پکیج با حداقل و حداکثر توان

شیر گاز SIT 845



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

۱ تنظیم و کنترل شعله پکیج با حداقل توان

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

۲ تنظیم و کنترل شعله پکیج با حداکثر توان

- ۱- برای بررسی و تنظیم حداکثر توان شعله، پیچ شماره ۲ را شل کرده و شیلنگ فشارسنج را به ورودی فشار وصل نمایید.
- ۲- لوله هوا را جدا نمایید.
- ۳- پکیج را در بالاترین توان روشن نمایید. (شیرآب گرم را باز نمایید)
- ۴- فشار موجود باید مطابق با نوع گاز پکیج باشد در غیر این صورت در پوش را برداشته و مهره شش گوش ۳ را با آچار تنظیم نمایید.
- ۵- 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) گنج فشار مورد استفاده برای تنظیم حداقل و حداکثر توان دستگاه چه خصوصیتی باید داشته باشد؟

ث) اگر سیلندر 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.

برچسب انرژی پکیج گازسوز براساس استاندارد ملی به شماره ۱۲۵۶: ISIR از این برچسب جهت مقایسه بازده پکیج استفاده می‌شود.	انرژی
<p>پر بازده</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>کم بازده</p>	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

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

پ) بازوبسته کردن زیاد شیر آب گرم 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.



- در موارد 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 و بعد از راه‌اندازی 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 نحوه استفاده بهینه دستگاه و آموزش نکات ایمنی در رابطه با استفاده 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 راه اندازی پکیج شوفاژ گازی

<p>شرح کار:</p> <ul style="list-style-type: none"> - آزمایش های دودکش و فشار آب و فشار گاز و نصب دریچه های هوای تازه - شست و شوی سیستم آب گرم مصرفی و آب گرمایش - نصب شابلن و آماده سازی محل نصب - اتصال لوله ها و شیرها و رباطها و تبدیل های آب و گاز - راه اندازی و تحویل 			
<p>استاندارد عملکرد:</p> <p>نصب و راه اندازی پکیج شوفاژ گازی برابر اصول فنی و توصیه های شرکت سازنده شاخص ها:</p> <ul style="list-style-type: none"> - آزمایش های قبل از نصب پکیج با توجه به دستورالعمل سازنده - شست و شوی سیستم آب گرم مصرفی و ضد عفونی آن و شست و شوی مدار آب گرمایش برابر دستورالعمل - استقرار پکیج در محل نصب با توجه به نوع پکیج - اتصال پکیج به لوله های آب، گاز و دودکش با توجه به نوع پکیج - راه اندازی و تحویل برابر دستور شرکت سازنده <p>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</p> <p>شرایط:</p> <p>کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲ متر دارای تهویه کافی و محل نصب پکیج با شیرهای آب و گاز و پریز برق برابر نقشه آماده شده باشد و لوله کشی یک سیستم گرمایی و آب گرم مصرفی انجام شده باشد با نور کافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن</p> <p>زمان: ۶ ساعت</p> <p>ابزار و تجهیزات:</p> <p>نقشه کار - پکیج (زمینی، دیواری فن دار و بدون فن و چگالش) - ابزار لوله کشی - مولتی متر - دریل و مته - پیچ گوشتی - میز کار - نوار تفلون - شیر قطع و وصل - سختی گیر - پیچ و رول پلاک - دودکش دوجداره و تک جداره</p>			
معیار شایستگی			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آزمایش های قبل از نصب پکیج	۲	
۲	شست و شوی سیستم آب گرم مصرفی و آب گرمایش	۱	
۳	استقرار پکیج در محل نصب	۱	
۴	اتصال پکیج به لوله های آب گرم	۱	
۵	اتصال پکیج به دودکش	۲	
۶	اتصال پکیج به لوله گاز و راه اندازی	۲	
	<p>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <ul style="list-style-type: none"> ۱- تعالی فردی - پذیرش مسئولیت در رابطه با رفتارهای فردی ۲- به کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳- رعایت اصول ایمنی ۴- دقت در پیشگیری از نشت گاز- دقت در نصب دودکش ۵- تنظیم شعله برای سوختن کامل گاز 		۲
میانگین نمرات			
*حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			