

پودمان ۴

نصب و راه‌اندازی پخش‌کننده‌های تابشی



واحد یادگیری ۶ نصب و راه اندازی پخش کننده های تابشی

مقدمه

سیستم گرمایشی تابشی از انتقال گرما به روش تابشی در محیط استفاده می کند. این سیستم با گرمایش هوا کار نمی کند بلکه گرما را به اجسام تابش می کند. شما یک صبح آفتابی در اواخر زمستان بیرون می روید و هنگامی که اشعه های مادون قرمز نامرئی خورشید به شما می رسند و گرمای خورشید را احساس می کنید، از نوعی گرمایش تابشی بهره مند می شوید.



در این پودمان با انواع دستگاه های تابشی و روش نصب و سرویس و نگهداری آنها آشنا خواهید شد.

استاندارد عملکرد

نصب و راه اندازی دستگاه های تابشی با توجه به دستورالعمل سازنده

پیش نیازها

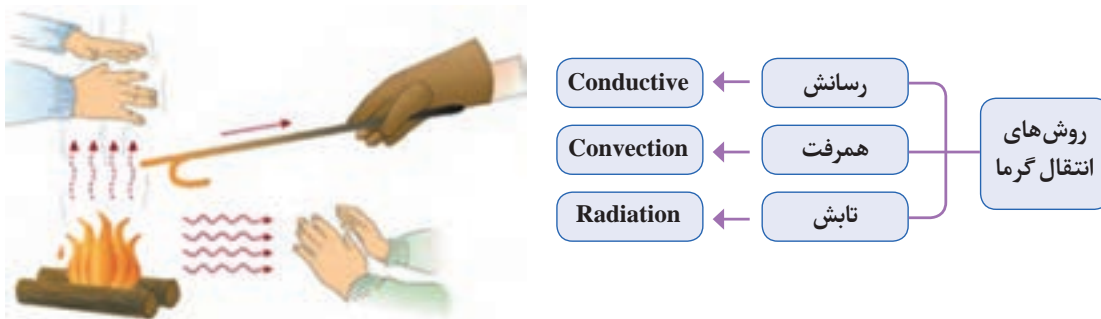
فیزیک، صدا، شدت صوت

انتقال گرما

گفت‌وگوی
کلاسی



باتوجه به شکل روش‌های انتقال گرما را مشخص کنید.
تفاوت گرما و دما را توضیح دهید. با ذکر حداقل یک مثال



شکل ۱- روش‌های انتقال گرما

در پخش‌کننده‌های گرمایی جدول زیر، عمده گرما با چه روشی انتقال می‌یابد؟

گفت‌وگوی
کلاسی



تابش	همرفت	رسانش	پخش‌کننده گرمایی	تابش	همرفت	رسانش	پخش‌کننده گرمایی
			گرمایش از کف				بخاری
			رادیاتور قرنیزی				شومینه
			گرمایش تابشی				رادیاتور پنلی
			اسپلیت گرمایشی				رادیاتور آلومینیومی
			فن کوئل				یونیت هیتر



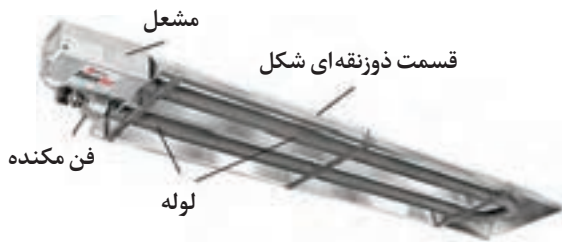
در هر سیستم گرمایشی از تجهیزاتی استفاده می‌شود. لیست تعدادی از این تجهیزات در جدول زیر آمده است. در جلوی هر سیستم گرمایشی شماره تجهیزات مربوط به آن را بنویسید.

سیستم گرمایشی	شماره لیست تجهیزات
بخاری / شومینه	
پکیج دیواری	
موتورخانه	

نام تجهیزات لازم: ۱- رادیاتور ۲- رادیاتور قرنیزی ۳- کلکتور ۴- لوله پنج لایه ۵- پکیج دیواری ۶- مشعل ۷- سوخت گازی ۸- سوخت گازوئیلی ۹- سختی گیر ۱۰- منبع کوبلی ۱۱- مخزن دوجداره ۱۲- مخزن انبساط ۱۳- پمپ ۱۴- انرژی برق ۱۵- ترموستات ۱۶- اکوستات ۱۷- دیگ آب گرم ۱۸- دودکش ۱۹- یونیت هیتر ۲۰- فن کوئل ۲۱- کنوکتور ۲۲- لوله فولادی جوشی

سیستم گرمایش تابشی:

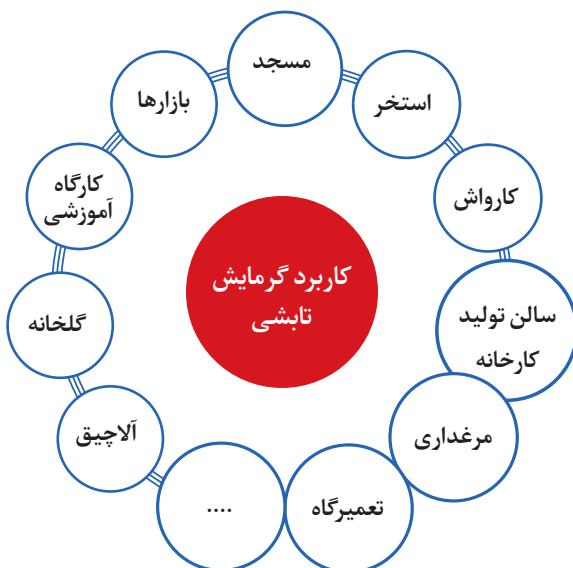
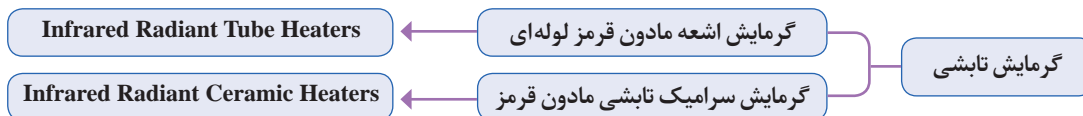
گرمای تابشی از امواج مادون قرمز الکترومغناطیسی نامرئی برای گرم کردن استفاده می‌کنند. گرمای تابشی، هوا را گرم نمی‌کند بلکه اجسامی که در مسیر مستقیم اشعه مادون قرمز قرار دارند، به سرعت انرژی را جذب می‌کنند. هنگامی که آنها گرم می‌شوند، گرما را به اجسام دیگر در فضای موردنظر می‌فرستند. در این سیستم نیازی به گرم کردن هوای داخل سالن نیست و گرما به صورت تابشی نظیر تابش خورشید توسط یک صفحه بازتابنده به نقاط موردنظر می‌تابد. در دستگاه گرمایش تابشی گاز شهری توسط یک مشعل با شعله بلند طولانی، درون لوله‌ای با ضریب تابش بالا می‌سوزد. گرما ایجاد شده به امواج گرمای مادون قرمز تبدیل و به وسیله سطوح منعکس کننده که به شکل ذوزنقه در قسمت بالای دستگاه قرار گرفته، به نقاط موردنظر می‌تابد.



شکل ۲- بخاری گرمایش تابشی مادون قرمز لوله‌ای



شکل ۳- پخش‌کننده گرمایش سرامیک تابشی مادون قرمز

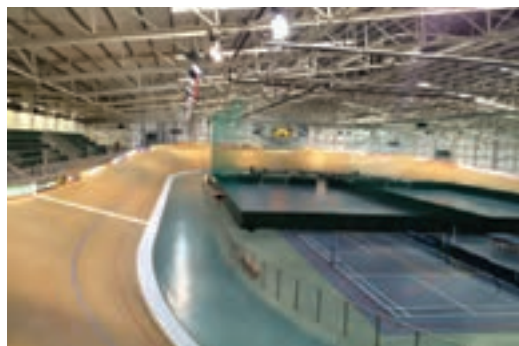


کاربرد گرمایش تابشی:

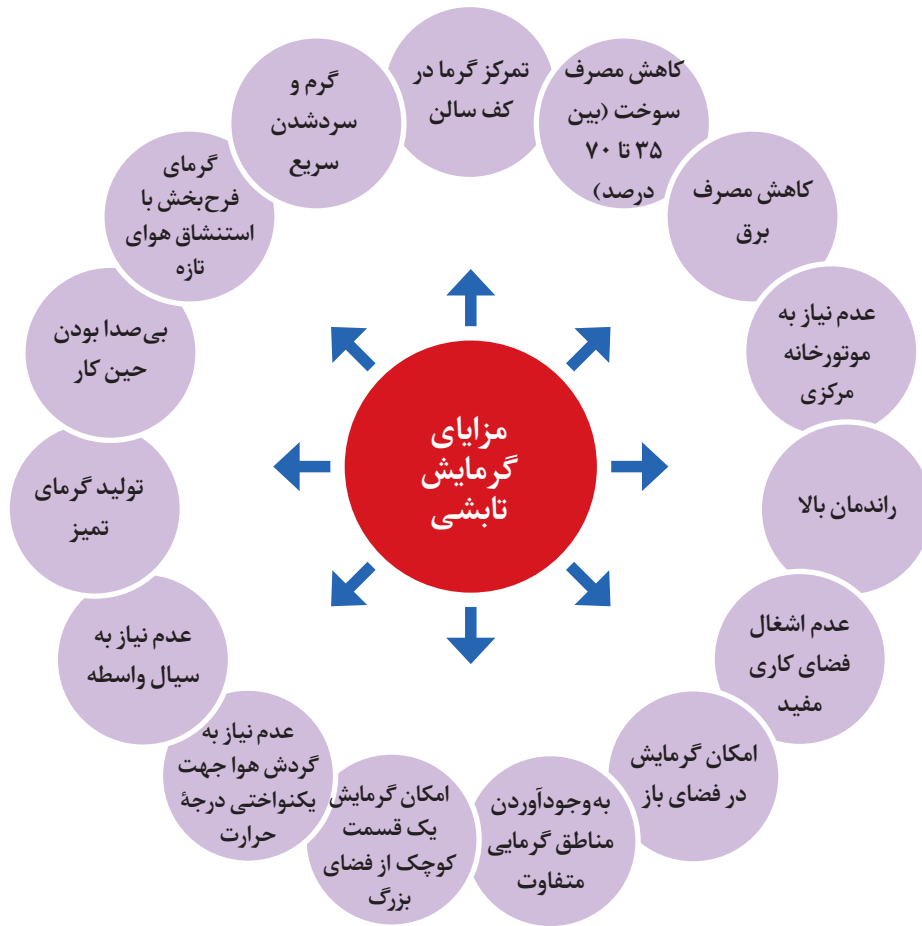
دستگاه‌های گرمایش تابشی در بسیاری از اماکن به خصوص در بخش غیرخانگی کاربرد دارد نمودار روبه‌رو کاربردهای این نوع سیستم گرمایشی را نشان می‌دهد. آیا اماکن دیگری را می‌توانید مثال بزنید.



نام مکان که سیستم گرمایش تابشی در آن استفاده شده است را زیر هر شکل بنویسید.





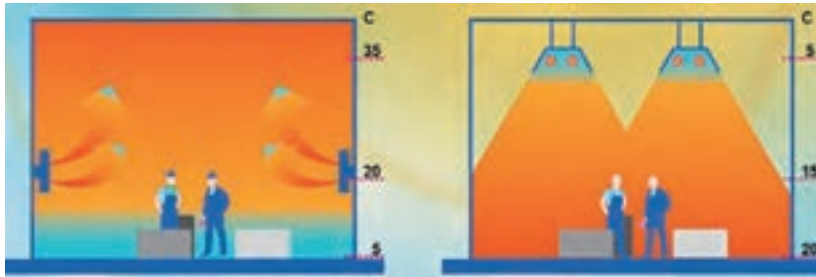


شکل ۴- مزایای گرمایش تابشی

سطح پوشش تحت گرمایش، به وسیله گرم کن های تابشی به صورت متمرکز و از بالا به سمت پایین می باشد شکل زیر را مشاهده نمایید.



شکل ۵- سیستم گرمایش تابشی

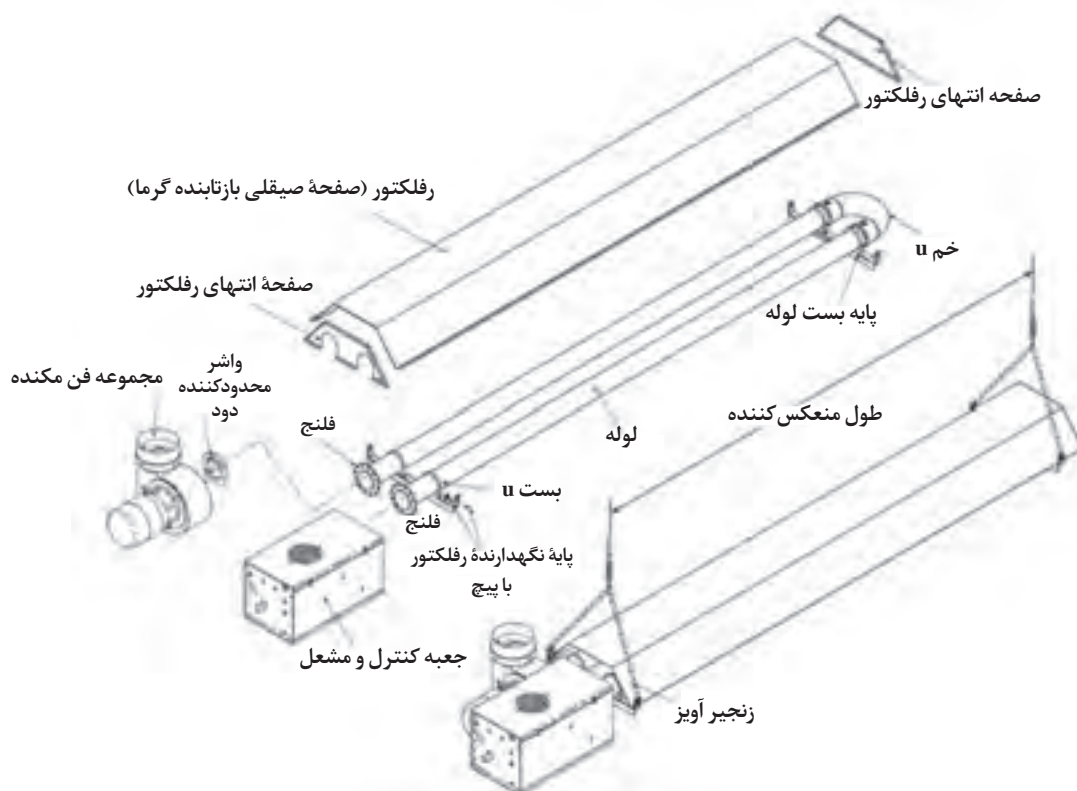


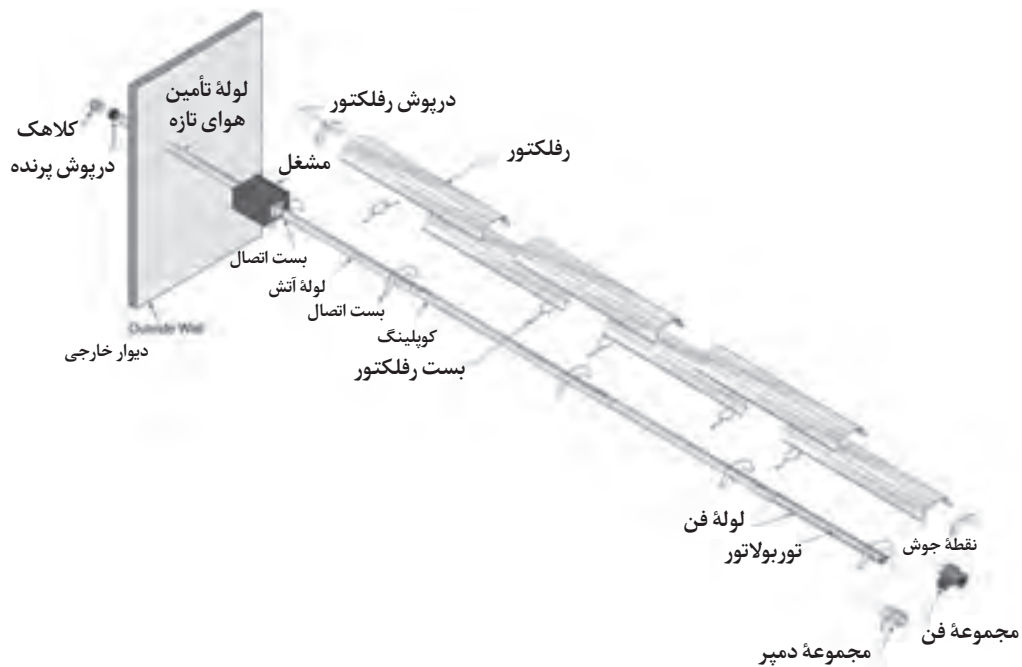
شکل ۶- مقایسه گرمایش تابشی با همرفت




شکل ۷- مقایسه گرمایش تابشی با یونیت هیتر


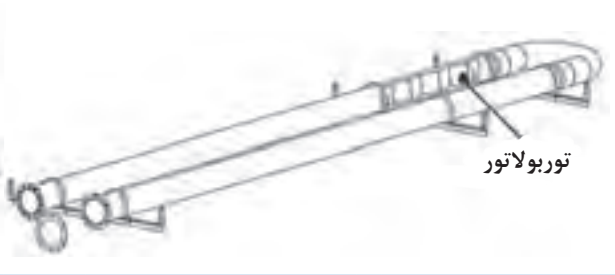


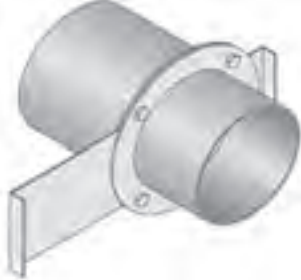

اجزای بخاری تابشی با لوله II شکل





معرفی اجزای گرمایش تابشی لوله‌ای

<p>لوله آتش: این لوله در محل خروجی شعله از مشعل دستگانه نصب می‌شود</p>		<p>لوله خروجی باتوجه به نوع گرم‌کننده ممکن است یک لوله یا دو لوله باشد نوع دو لوله به صورت U بسته می‌شود.</p>
<p>به منظور افزایش طول لوله و افزایش سطح انتقال یک لوله رابط آلومینیومی به لوله آتش متصل می‌شود.</p>		
<p>بعد از لوله آلومینیومی یک قطعه لوله فولادی وصل می‌شود که به فن متصل است روی جداره داخلی صفحاتی به شکل مارپیچ جوشکاری (خال جوش) شده‌اند که به عنوان توربولاتور یا تأخیرانداز خروج محصولات احتراق عمل می‌کند تمام طول لوله متصل به فن دارای توربولاتور است. گاهی جنس توربولاتور از ورق فولادی زنگ نزن می‌باشد.</p>		
<p>لوله آتش و لوله میانی یا رابط آلومینیومی و لوله انتهایی به وسیله کوپلینگ که معمولاً به صورت فشاری به هم متصل شده و از نوع قفل شونده می‌باشند.</p>		

	 <p>توربولاتور</p>	
<p>برای نگه‌داشتن لوله‌ها و رعایت فاصله بین آنها از بست و کورپی استفاده می‌شود</p>		<p>بست اتصال لوله U</p>
<p>مشعل و کنترل‌کننده‌های آن داخل محفظه‌ای قرار گرفته‌اند و لوله آتش به فلنج تعبیه شده روی آن متصل می‌گردد. هنگام نصب درپچه دید شعله باید رو به پایین نصب شود.</p>		<p>جعبه کنترل و مشعل</p>
<p>در سیستم‌هایی که از چند مشعل استفاده شده باشد به جای فن یک دمپر در لوله نصب می‌شود.</p>		<p>مجموعه دمپر</p>
<p>به منظور منعکس کردن یا بازتابش گرما به سمت پایین از صفحات رفلکتور که از جنس آلومینیوم یا فولاد استنلس استیل می‌باشد استفاده می‌شود. در بعضی از مدل‌ها برای ایجاد بازدهی بالا از صفحه رفلکتور داخلی و خارجی استفاده می‌شود.</p>		<p>رفلکتور (بازتاب‌کننده)</p>

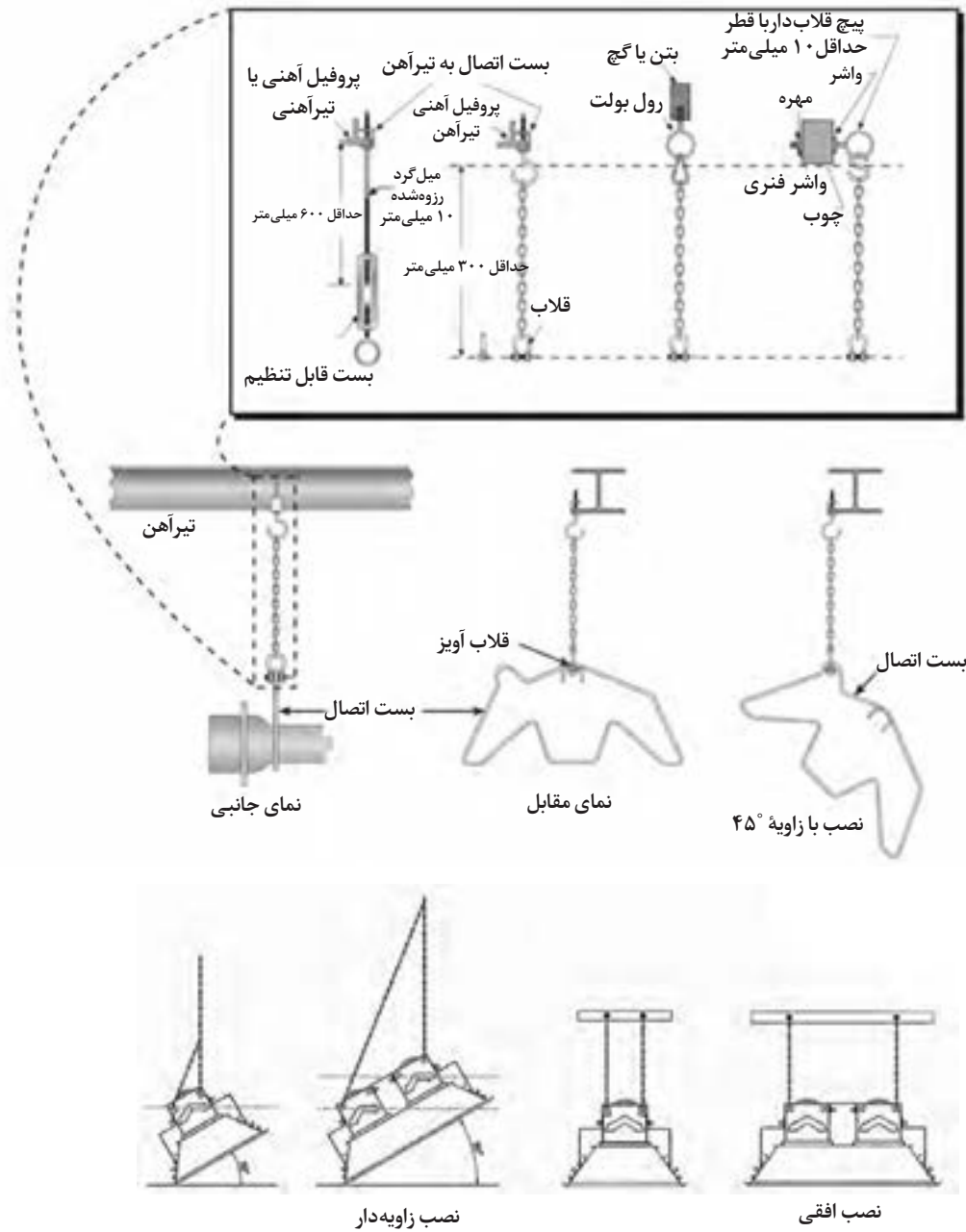
 <p>رفلکتور داخلی (دو عدد) رفلکتور خارجی (یک عدد)</p>		
<p>دو انتهای صفحه رفلکتور یا بازتابش به وسیله دو درپوش بسته می شود. لوله توسط بست به رفلکتور وصل می گردد.</p>		<p>درپوش رفلکتور</p>
		
<p>بست اتصال رفلکتور و لوله</p>	<p>بست اتصال رفلکتور و لوله</p>	<p>بست اتصال رفلکتور به سقف</p>
 <p>Bow Shackie</p>	 <p>Height Adjuster</p>	 <p>Spring Hook</p>
<p>قلاب زنجیرآویز</p>	<p>قلاب قابل تنظیم زنجیرآویز</p>	<p>چنگک زنجیرآویز</p>
<p>برای خروج محصولات احتراق و همچنین مکش هوای لازم برای احتراق از یک مجموعه فن مکنده متصل به لوله انتهایی یا اصطلاحاً لوله فن می شود و دود را مکش کرده و خارج می کند با خروج محصولات احتراق فضا برای ورود اکسیژن موردنیاز مشعل وارد محفظه احتراق می گردد.</p>		<p>مجموعه فن مکنده</p>

برای اتصال فن به لوله فن از یک فلنج استفاده می‌شود.



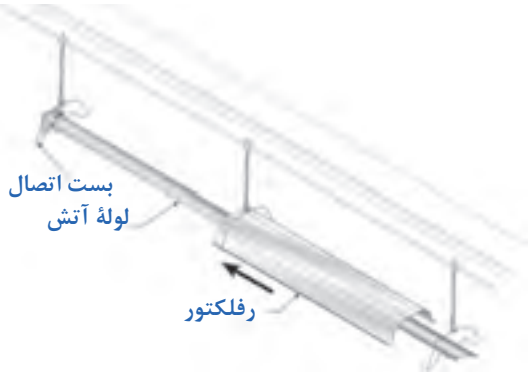
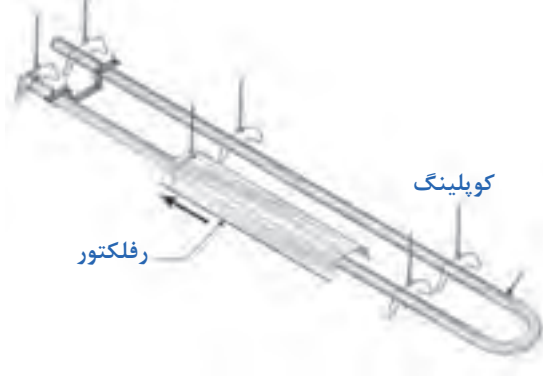

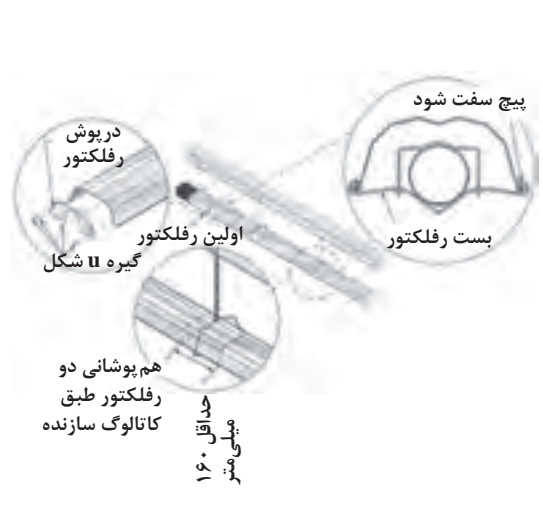
فلنج فن

روش آویزکردن بخاری تابشی



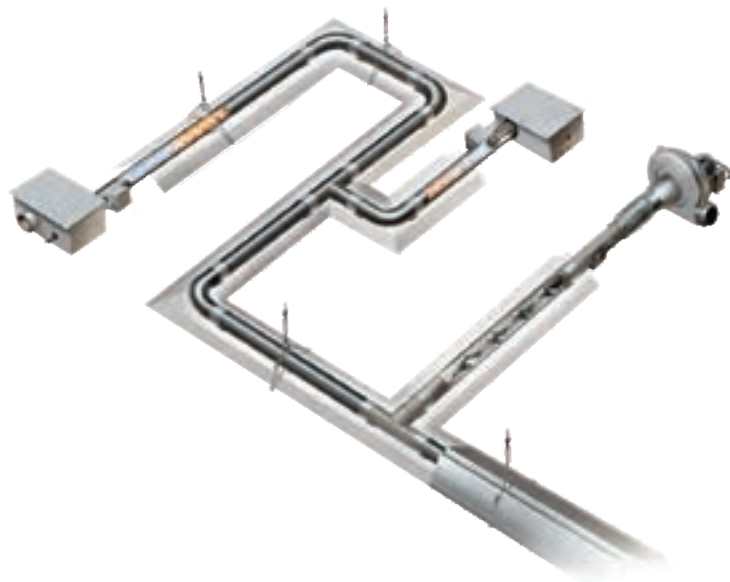
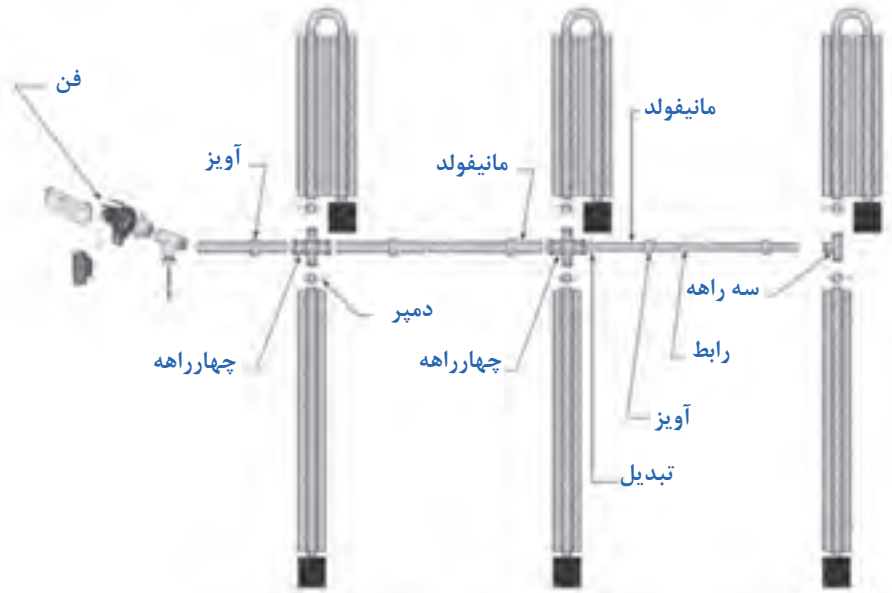
مونتاژ رفلکتور


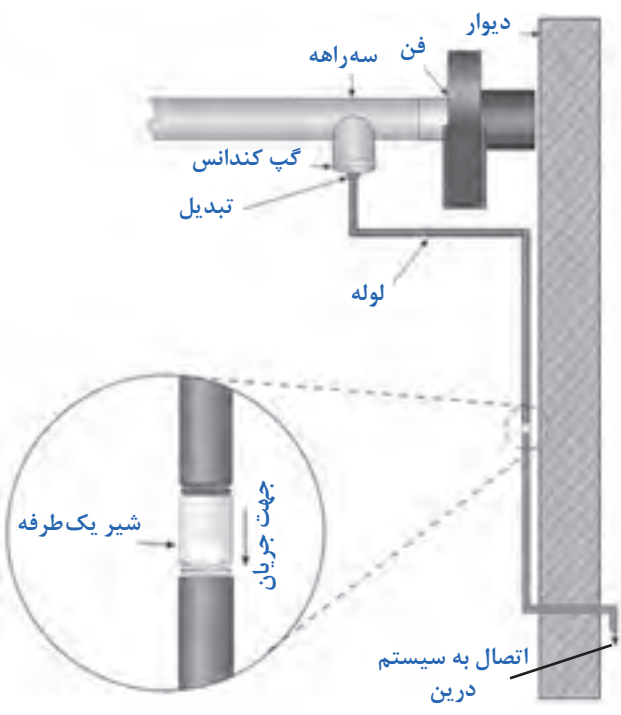

بعد از تعیین محل نصب دستگاه قلاب‌های مربوط به سقف را ببندید. فاصله بین قلاب‌های سقف باید به گونه‌ای باشد که بست در قسمت هم‌پوشانی دو قطعه رفلکتور قرار گیرد. بست اتصال رفلکتور و لوله را در محل مخصوص به خود قرار دهید. هر قطعه از رفلکتور با قطعه بعدی باید هم‌پوشانی داشته باشد مقدار هم‌پوشانی حداقل ۱۵۰ میلی‌متر است. بست‌های رفلکتور نباید با لوله بعد در تماس باشد. دو انتهای رفلکتور به وسیله درپوش با استفاده از گیره مخصوص مسدود می‌گردد.

مونتاژ رفلکتور	
رفلکتور نباید با لوله، بعد مونتاژ تماس داشته باشد.	
	
خطی مستقیم	شکل U
	

اتصال چند پخش‌کننده تابشی به یک لوله فن

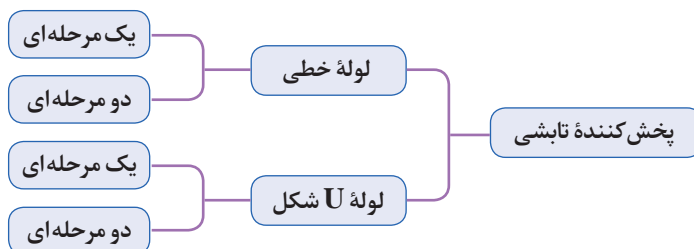
در این حالت فن در انتهای لوله فن مشترک نصب می‌شود. این سیستم نیاز به دودکش دارد.



<p>روش برش رفلکتور در حالت چند مشعله</p>	<p>اتصال لوله درین در روش چند مشعله یکی از محصولات احتراق بخار آب است. چون در حالت چند مشعله مسیر لوله‌های فن نسبت به حالت یک مشعله طولانی است بخار آب به آب تبدیل می‌شود بنابراین سیستم به دلیل تولید کندانس آب نیاز به درین (لوله تخلیه) دارد.</p>
	
	

بار گرمایی تولیدشده توسط پخش کننده تابشی

پخش کننده های تابشی دارای دو حالت در تولید گرما هستند.



تفاوت یک مرحله‌ای با دو مرحله‌ای در میزان بار گرمای تولید شده می‌باشد. در یک مرحله‌ای جعبه کنترل و مشعل حداکثر بار گرمایی را تولید می‌نمایند. ولی در دو مرحله‌ای دارای دو حالت بارگرمایی بالا (High) با گرمایی پایین (Low) می‌باشد

در جدول زیر دو نمونه از تولیدات یک شرکت به‌عنوان مثال داده شده است. برای انتخاب مدل مناسب باید بار گرمایی محیط را محاسبه کرد. سپس نوع مناسب را از داخل کاتالوگ تولیدکننده انتخاب کرد. حداقل ارتفاع نصب برای ایجاد شرایط آسایش و توزیع یکنواختی گرما در جداول داده می‌شود. و ارتفاع کمتر از آن باعث سوختگی پوست و لباس می‌شود. از پارامترهای دیگر انتخاب طول کلی پخش‌کننده تابشی است. دامنه بار گرمایی تولیدی توسط بخاری سقفی تابشی از ۲۰ الی ۲۵۰ هزار می‌باشد در جدول‌های زیر قسمتی از کاتالوگ سازنده‌ها آورده شده است.

به مقادیر توان گرمایی (Btu/hr) برای حالات High و Low مشعل‌های دو مرحله‌ای در جدول زیر دقت کنید. نسبت بار گرمایی یک مرحله‌ای با کدام حالت دو مرحله‌ای برابر است؟

گفت‌وگوی
کلاسی

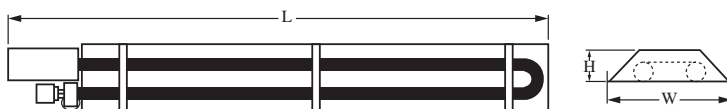


جدول ۱- مشخصات بخاری تابشی لوله U شکل گازسوز

مدل	یک مرحله‌ای Btu/hr	دو مرحله‌ای		حداقل ارتفاع نصب به متر	طول کل لوله متر
		Btu/hr High	Btu/hr Low		
U20	20000	20000	-	2/5	4/6
U30	30000	30000	-	2/5	4/6
U40	40000	40000	25000	2/5	4/6
U50	50000	50000	31500	2/5	4/6

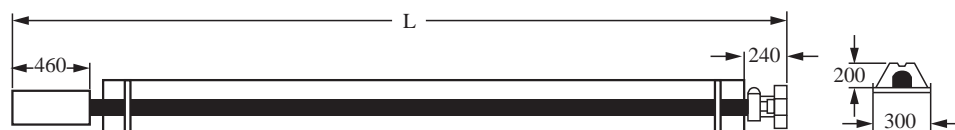
جدول ۲- مشخصات بخاری تابشی لوله U شکل گازسوز

مدل	یک مرحله‌ای	دو مرحله‌ای		حداقل ارتفاع نصب به متر	طول کل لوله متر	طول کل دستگاه متر L	عرض رفلکتور متر W	ارتفاع رفلکتور متر H
		High	Low					
HU 85	85000	85000	50000	4	6/1	4	0/7	0/2
HU 110	110000	110000	71500	4/6	1/9	5/5	0/7	0/2
HU 145	145000	145000	88500	5/5	12	7	0/7	0/2
HU 175	175000	175000	114000	5/8	15	8/6	0/7	0/2
HU 200	200000	200000	125000	6/4	18	10	0/7	0/2



جدول ۳- مشخصات بخاری تابشی لوله خطی شکل گازسوز

مدل	یک مرحله‌ای	دو مرحله‌ای		حداقل ارتفاع نصب به متر	طول کل لوله	طول کل دستگاه L متر	عرض رفلکتور	ارتفاع رفلکتور
		High	Low					
HL 85	85000	85000	50000	4	6/1	6/8	0/3	0/2
HL 110	110000	110000	71500	4/6	9/1	10/1	0/3	0/2
HL 145	145000	145000	88500	5/5	12/2	13/2	0/3	0/2
HL 175	175000	175000	114000	5/8	15/2	16/2	0/3	0/2
HL 200	200000	200000	125000	6/4	18/3	19/30	0/3	0/2

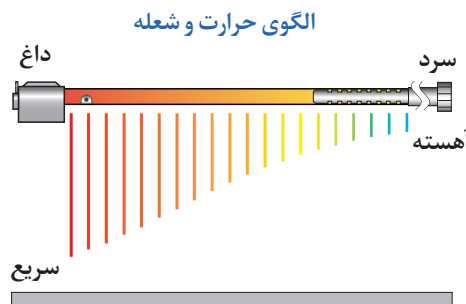
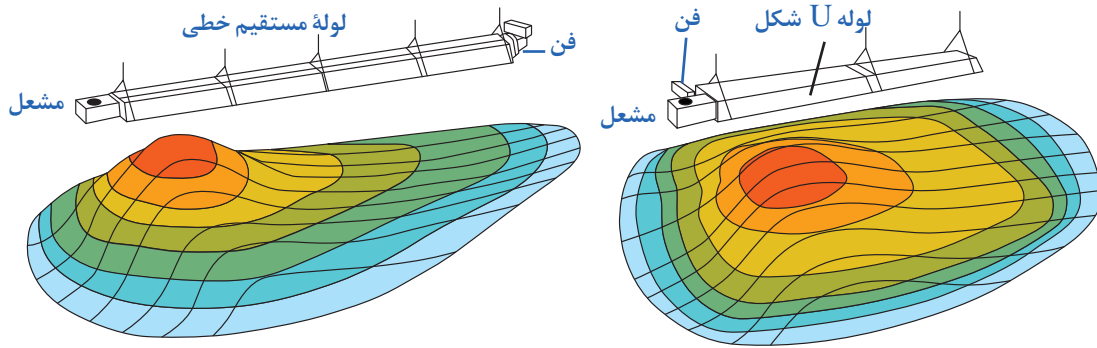


ابعاد ۴۶۰ و ۲۴۰ میلی‌متر فقط برای مدل HL۸۵ می‌باشد. برای سایر ابعاد بزرگ تر است.

مقایسه محدودۀ ایجاد میدان گرمایی در پخش‌کننده‌های خطی و U

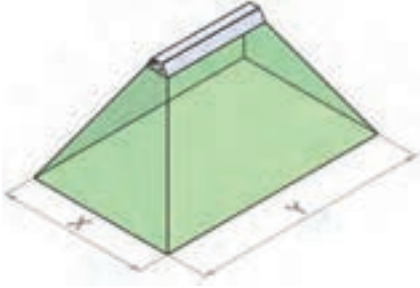
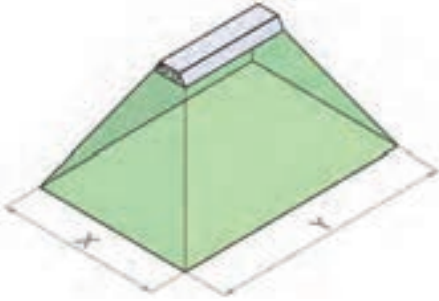
وقتی می‌خواهیم یک منطقه خاص را گرم کنیم سیستم U ارجحیت دارد. توزیع گرما در این مدل یکنواخت‌تر از حالت لوله مستقیم است.

وقتی می‌خواهیم فضاکاری را زون‌بندی کنیم از لوله خطی استفاده می‌کنیم.



برآورد تقریبی بار گرمایی در کف

در این روش میدان گرمایی ایجاد شده با یک هرم تقریب زده می‌شود. و ابعاد نشان داده شده در شکل زیر محاسبه می‌شود.

 <p>محاسبه سطح کف در سیستم لوله خطی</p>	 <p>محاسبه سطح کف در سیستم لوله U</p>
<p>ارتفاع نصب شده $X = 1/8$</p>	<p>ارتفاع نصب شده $X = 2/2$</p>
<p>طول کل لوله + ارتفاع نصب شده $Y = 1/8$</p>	<p>طول کل لوله + ارتفاع نصب شده $Y = 2/5$</p>
<p>گام اول: محاسبه بار گرمایی که محیط از دست می‌دهد. گام دوم: اعمال ضریب اصلاح بار گرمایی تابشی با توجه به ارتفاع نصب در سالن گام سوم: انتخاب نزدیک‌ترین تولیدکننده بار گرمایی باتوجه به گام دوم گام چهارم: محاسبه سطح کف گرم‌شده توسط دستگاه</p>	

در صورت انتخاب بخاری سقفی تابشی مادون قرمز باید این اتلاف را ضریب اصلاح بار گرمایی تابشی ضرب نمود تا بار گرمایشی تابشی به دست آید.

رابطه برآورد بار تابشی

اتلاف گرمایی \times ضریب اصلاح بار گرمایی تابشی = بار گرمایی تابشی

جدول ۴- ضریب اصلاح بار گرمایی تابشی باتوجه به ارتفاع نصب

ارتفاع نصب بخاری تابشی لوله‌ای (متر)	ضریب اصلاح بار گرمایی تابشی	ارتفاع نصب بخاری تابشی لوله‌ای (متر)	ضریب اصلاح بار گرمایی تابشی
۴/۹	۰/۸	۱۲/۸	۰/۹۳
۵/۵	۰/۸۱	۱۳/۴	۰/۹۴
۶/۱	۰/۸۲	۱۴/۰	۰/۹۵
۶/۷	۰/۸۳	۱۴/۶	۰/۹۷
۷/۳	۰/۸۴	۱۵/۲	۱/۰۰
۷/۹	۰/۸۵	۱۵/۸	۱/۰۲
۸/۵	۰/۸۶	۱۶/۵	۱/۰۴
۹/۱	۰/۸۷	۱۷/۱	۱/۰۶
۹/۸	۰/۸۸	۱۷/۷	۱/۰۸
۱۰/۴	۰/۸۹	۱۸/۳	۱/۱
۱۱/۰	۰/۹	۱۸/۹	۱/۱۲
۱۱/۶	۰/۹۱	۱۹/۵	۱/۱۴
۱۲/۲	۰/۹۲	۱۹/۸	۱/۱۵

ارتفاع نصب موجود در محل باتوجه به تکیه‌گاه و ارتفاع آویز زنجیر و میله تعیین می‌شود. این ارتفاع از کف تا لوله بخاری سقفی تابشی می‌باشد.

مثال ۱: اتلاف بار گرمایی فضای یک استخر $\frac{\text{btu}}{\text{hr}}$ ۳۵۰۰۰۰ محاسبه گردیده است.
 ۱- با توجه به این بار گرمایی مطلوب است انتخاب مدل بخاری تابشی سقفی لوله‌ای U از جداول نمونه کتاب
 ۲- در صورت نصب این بخاری در ارتفاع ۵/۵ متر ابعاد کف فضای تابش را محاسبه نمایید.
پاسخ:

$$\text{اتلاف گرمایی} = ۰٫۸۱ \times \text{بار گرمایی تابشی}$$

$$\text{بار گرمایی تابشی} = ۰٫۸۱ \times ۳۵۰۰۰۰ = ۲۸۳۵۰۰ \frac{\text{btu}}{\text{hr}}$$

$$\text{پنجاه درصد بار گرمایی تابشی} = ۲۸۳۵۰۰ \div ۲ = ۱۴۱۷۵۰ \frac{\text{btu}}{\text{hr}}$$

مدل HU145 با توجه به جدول مدل‌های لوله‌ای U شکل دارای $\frac{\text{btu}}{\text{hr}}$ ۱۴۵۰۰۰ می‌باشد.

جواب ۲:

$$Y = \frac{\text{طول کل لوله}}{۲} + \text{ارتفاع نصب شده} \times ۲/۵$$

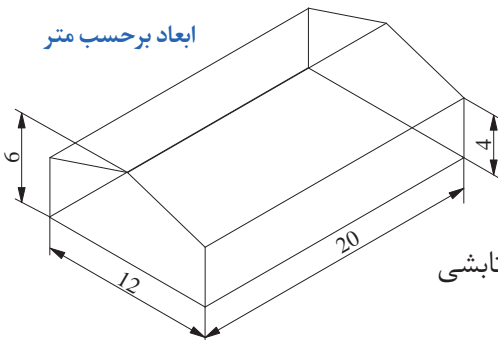
$$x = ۲/۲ \times \text{ارتفاع نصب شده}$$

$$Y = ۲/۵ \times ۵/۵ + \frac{۱۲/۲}{۲} = ۱۳/۷۵ + ۶/۱ = ۱۹/۸۵ \text{m}$$

$$x = ۲/۲ \times ۵/۵ = ۱۲/۱ \text{m}$$

مثال ۲: برای سوله زیر بخاری گرمایش تابشی از نوع لوله مستقیم خطی انتخاب نمایید اتلاف گرمایی معادل $\frac{\text{btu}}{\text{hr}}$ ۳۵۰۰۰۰ می‌باشد. ارتفاع نصب ۵ متر می‌باشد.

ابعاد بر حسب متر



جواب:

$$\text{اتلاف گرمایی} = ۰٫۸۱ \times \text{بار گرمایی تابشی}$$

$$\text{بار گرمایی تابشی} = ۰٫۸۱ \times ۳۵۰۰۰۰ = ۲۸۳۵۰۰ \frac{\text{btu}}{\text{hr}}$$

$$\text{پنجاه درصد بار گرمایی تابشی} = ۲۸۳۵۰۰ \div ۲ = ۱۴۱۷۵۰ \frac{\text{btu}}{\text{hr}}$$

حالت اول: با این بار گرمایی تابشی می‌توان یک بخاری تابشی مستقیم نصب کرد. مدل HL145 طول این مدل ۱۳/۲ متر است. باید در وسط سوله در ارتفاع ۵ متر از کف نصب گردد.

محاسبه سطح کف تابش:

طول کل لوله + ارتفاع نصب شده $Y = 1/8 \times$

$$Y = 1/8 \times 5 + 12/2 = 21/2 \text{ m}$$

ارتفاع نصب شده $X = 1/8 \times$

$$X = 1/8 \times 5 = 9 \text{ m}$$

حالت دوم: می توان به جای یک بخاری تابشی سقفی دو عدد انتخاب و نصب کرد در این حالت ۵۰ درصد بار تابش باید تقسیم بر دو شود.

$$141750 \div 2 = 70875 \frac{\text{btu}}{\text{hr}}$$

مدل HL۸۵ می توان انتخاب نمود. طول این مدل ۶/۸ متر است. و در دو زون نصب می گردد.

محاسبه سطح کف تابش:

طول کل لوله + ارتفاع نصب شده $Y = 1/8 \times$

$$Y = 1/8 \times 5 + 6/1 = 15/1 \text{ m}$$

ارتفاع نصب شده $X = 1/8 \times$

$$X = 1/8 \times 5 = 9 \text{ m}$$

در دو عدد دستگاه فوق طول ۳۰/۲ متر می باشد. ولی طول لازم ۲۰ متر است. که برای صرفه جویی در مصرف می توان به جای ۵۰ درصد انرژی تابش از درصد های پایین تر استفاده کرد. سپس محاسبات تکرار شود تا به طول ۲۰ متر نزدیک شویم.

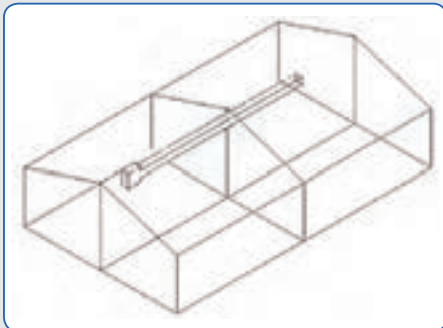
نکته



اتصال یونیت هیتر به تابلو برق:

در سایر کاتالوگ ها ظرفیت های متنوع و متفاوتی با جداول نمونه ذکر شده موجود است. و انتخاب با عدد نزدیک به محاسبه باعث مصرف بهینه انرژی (گاز - برق) می شود. بهترین مکان نصب دستگاه نزدیک درب یا درب های ورودی یا دیوار سرد ساختمان است.

نکته



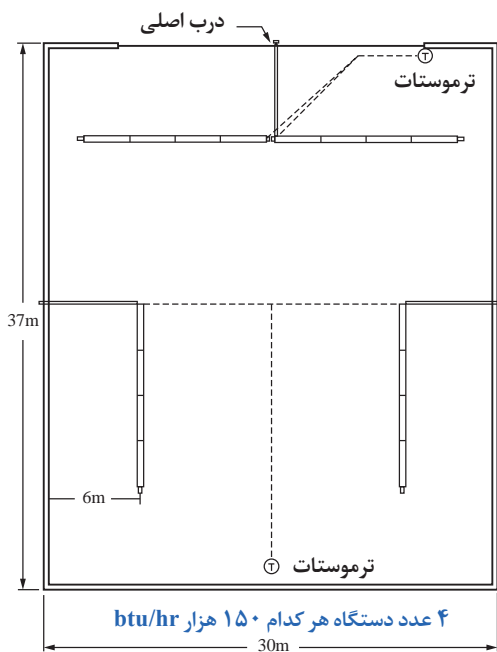
زون‌بندی تعیین فضای تابش

در حالت ایدئال حداکثر پنجاه درصد سطح کف محیط توسط گرمایش تابشی باید پوشیده شود. انرژی تابشی اضافی وجود دارد که خارج از محدوده اولیه جذب می‌شود. و تابش ثانویه‌ای وجود دارد. و تابش ثانویه باعث ایجاد یکنواختی گرما می‌شود. مقدار زمان لازم برای دستیابی به تعادل گرمای در ارتباط مستقیم با فاصله بین گرم‌کن‌ها است. زون‌بندی با ابعاد کوچک در مناطقی صورت می‌گیرد که ایستگاه کاری و محل کار افراد باشد.

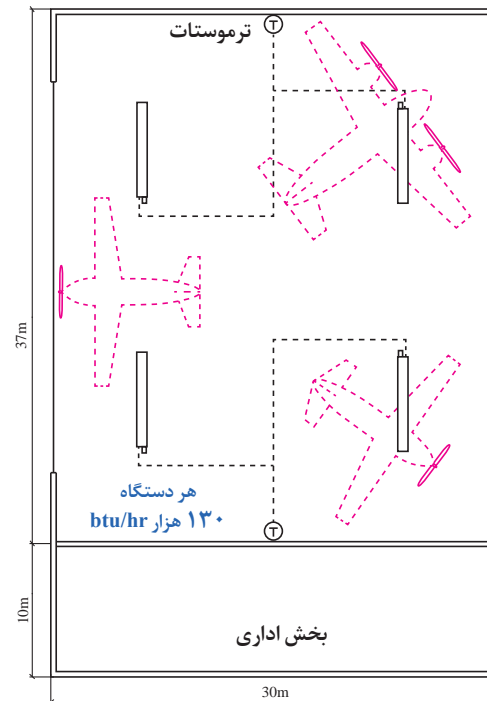
عوامل مؤثر در انتخاب دستگاه

- ۱- ارتفاع فضای نصب
- ۲- محدوده گرم‌شونده نیاز به گرمایش تمام یا بخشی از فضا
- ۳- سرعت و زمان گرم‌شدن

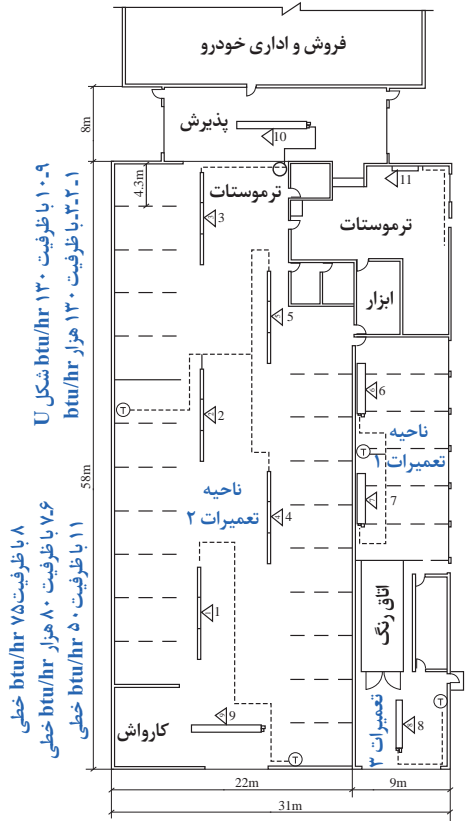
نمایش نحوه زون‌بندی



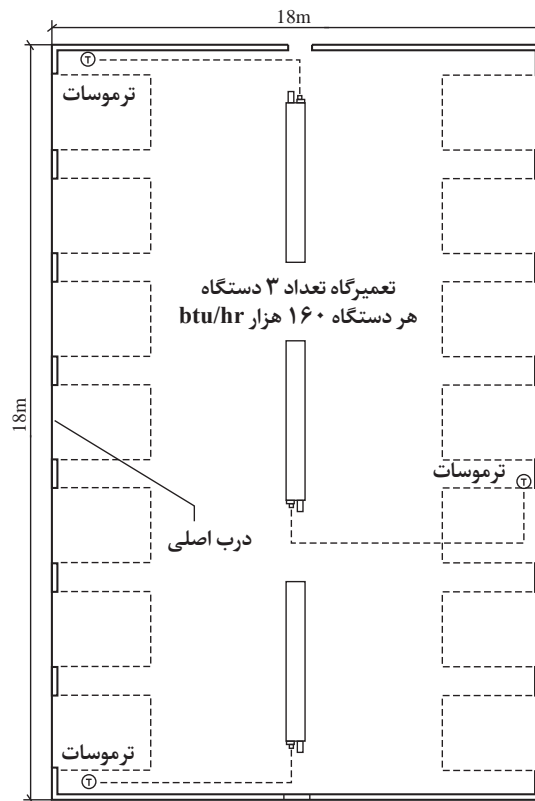
پارکینگ هواپیما دارای تهویه هوا



پارکینگ هواپیما دارای تهویه هوا



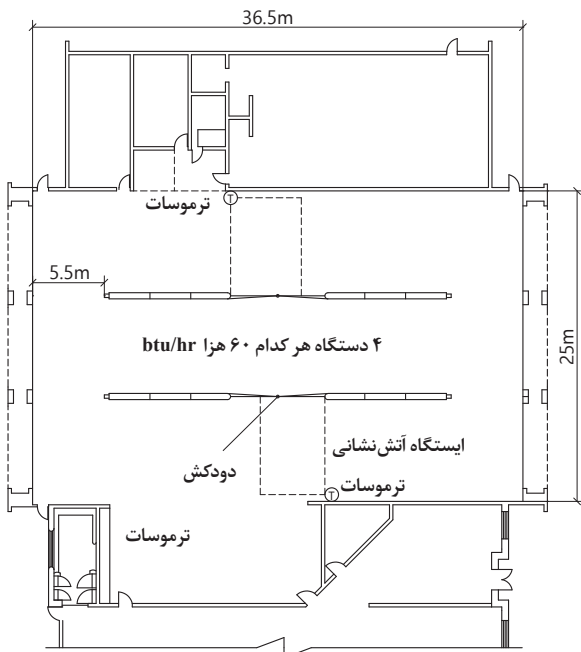
تعمیرگاه خودرو



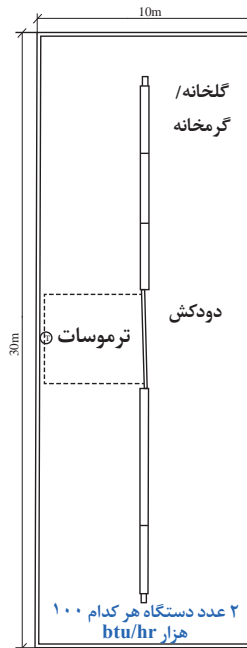
تعمیرگاه خودرو

۸ با ظرفیت ۷۵ btu/hr خطی
 ۷٫۶ با ظرفیت ۸۰ هزار btu/hr خطی
 ۱۱ با ظرفیت ۵۰ btu/hr خطی

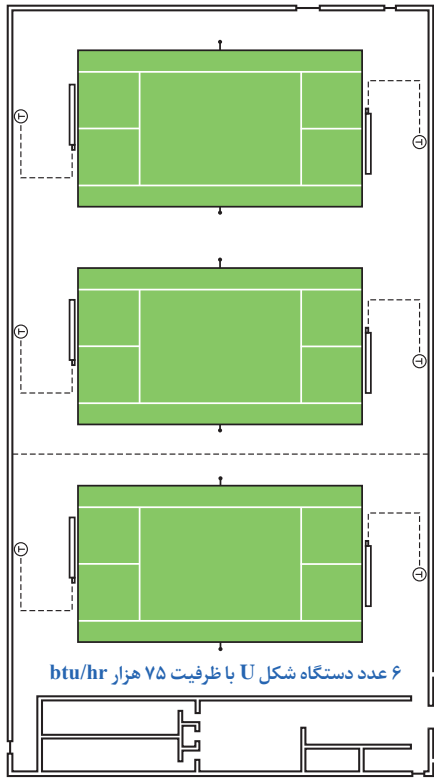
۱۰٫۹ با ظرفیت ۱۳۰ btu/hr شکل U
 ۳٫۲۰۱ با ظرفیت ۱۳۰ هزار btu/hr



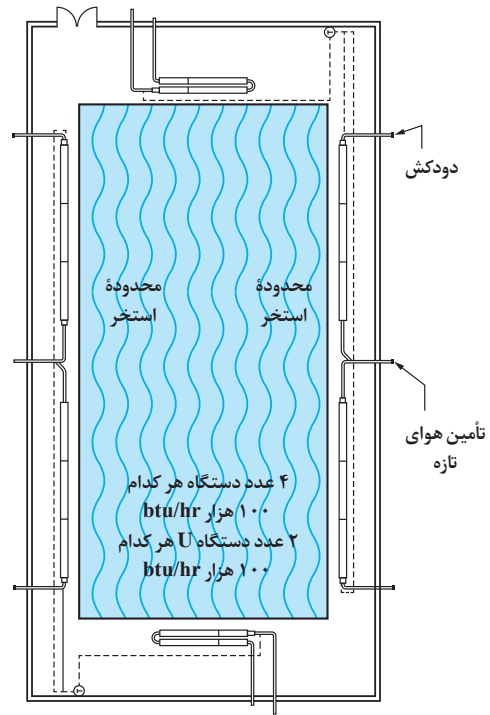
ایستگاه آتش نشانی



گلخانه

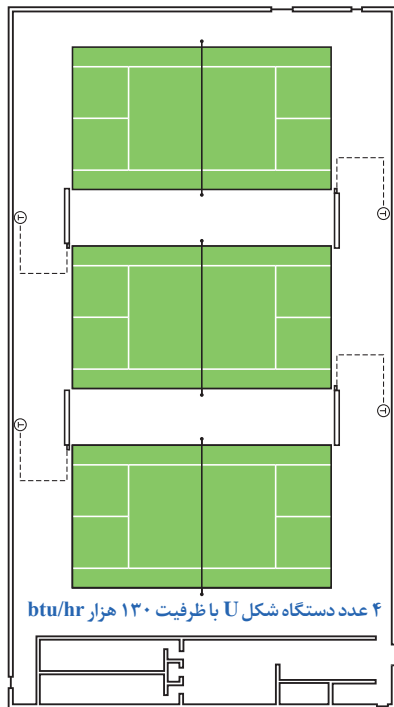


سالن تنیس

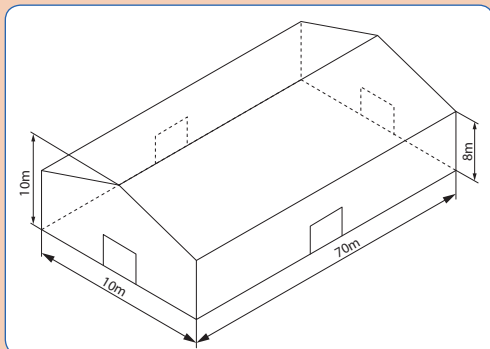


استخر شنا

نیاز به تهویه و تأمین هوا دارد



سالن تنیس



ابعاد یک سوله در شهرک صنعتی مطابق شکل

مقابل می‌باشد. بار گرمای آن برابر ۸۶۰ هزار $\frac{\text{btu}}{\text{hr}}$ می‌باشد ابعاد کلی ۷۰×۱۶ متر است. در وسط هر دیواره یک در اصلی وجود دارد.

مطلوب است:

- ۱- انتخاب مناسب‌ترین بخاری سقفی تابشی خطی با حداقل دو نوع زون بندی
- ۲- محاسبه کف سطح تابش با خطی
- ۳- انتخاب مناسب‌ترین بخاری سقفی تابشی با حداقل دو نوع زون بندی
- ۴- محاسبه کف تابش با U شکل
- ۵- آیا می‌توان در این سوله از ترکیب خطی با U استفاده کرد
- ۶- در هر یک از حالات فوق یک پلان افقی از چیدمان بخاری‌ها ترسیم نمایید.



برای فضای باز یک آلاچیق مطلوب است:

- ۱- انتخاب یک بخاری سقفی تابشی U شکل
- ۲- محاسبه سطح کف تابش
- طول: ۴ متر
- عرض: ۳ متر
- حداقل ارتفاع: ۳ متر



- ۱- محل نصب بخاری باید روشن، آزاد و عاری از مواد قابل احتراق، بنزین و دیگر بخارات و مایعات قابل اشتعال باشد.
- ۲- هرگز بخاری را در زمانی که روشن است یا گرم است، تعمیر نکنید.
- ۳- از بخاری تابشی به‌عنوان نردبان، آویز یا تکیه‌گاه استفاده نکنید.
- ۴- این نوع گرمایش در اتاق خواب، حمام و فضای کوچک ممنوع است.
- ۵- نصب این سیستم در اتاق اسپری رنگ ممنوع است.
- ۶- استفاده از گریس و روغن در گرمایش تابشی ممنوع است. چون باعث آتش‌سوزی می‌شود.
- ۷- در حین نصب و تعمیر از دستکش استفاده نمایید. دستگاه دارای لبه‌های تیز می‌باشد.

مثال

نام مکان	حداقل فاصله ارتفاعی
نگهداری هواپیما	حداقل فاصله از بالاترین نقطه هواپیما ۳ متر
مغازه و انبار پارکینگ	حداقل فاصله از قفسه و وسایل نقلیه پارک شده ۲/۵ متر

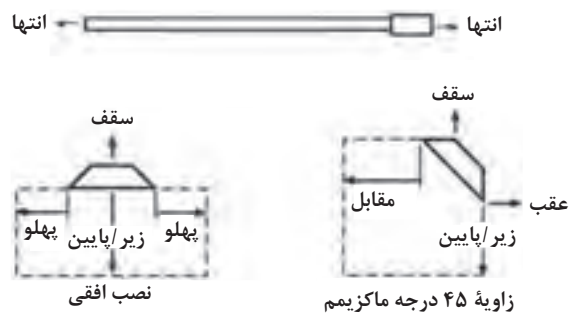
در هر شرایط باید فاصله بین پایین بخاری و دستگاه زیر آن از ۲/۵ متر بیشتر باشد.

در صورت نیاز به نصب در ارتفاع بالا باید از مشعل با ظرفیت بالاتر استفاده شود.

حداقل فاصله از سطوح مجاور یک بخاری تابشی در جدول داده می‌شود. اعداد این جدول‌ها باتوجه به قدرت گرمایی و میزان تابندگی توسط کارخانه سازنده مشخص می‌شود. این حداقل ابعاد برای جلوگیری از سوختگی و حریق محاسبه می‌شوند.

در جدول‌های صفحه بعد حداقل فاصله برای پیشگیری از آتش گرفتن مواد اطراف بخاری سقفی تابشی آمده است. همچنین فاصله زیر یا پایین، بخاری تابشی در جداول حداقل فاصله مجاز پیشنهادی است. مثلاً در دمای بالا پوست صورت انسان دچار سوختگی می‌شود. (مانند آفتاب سوختگی) اعداد این جدول برای دمای سوختگی ۳۲ درجه سلسیوس طراحی شده‌اند. برای موادی مانند پلاستیک یا موادی که در دمای کمتر از ۳۲ درجه دچار آسیب می‌شوند نصاب باید فاصله ایمنی را رعایت نماید. ارتفاع سقف در صورت نصب فن هواکش سقفی ساختمان و تأمین هوای تازه (ونت) افزایش خواهد یافت.

حداقل فاصله از اطراف (سانتی متر)



مدل	نصب افقی				نصب با زاویه ۵۴ درجه	
	پهلوی	سقف	زیر یا پایین	انتها	مقابل	عقب
U20 , U30	۲۰	۱۰	۱۰۴	۲۰	۷۵	۱۰
U40 , U50	۳۰	۱۰	۱۴۵	۲۰	۱۰۰	۱۰

حداقل فاصله از اطراف (سانتی متر)



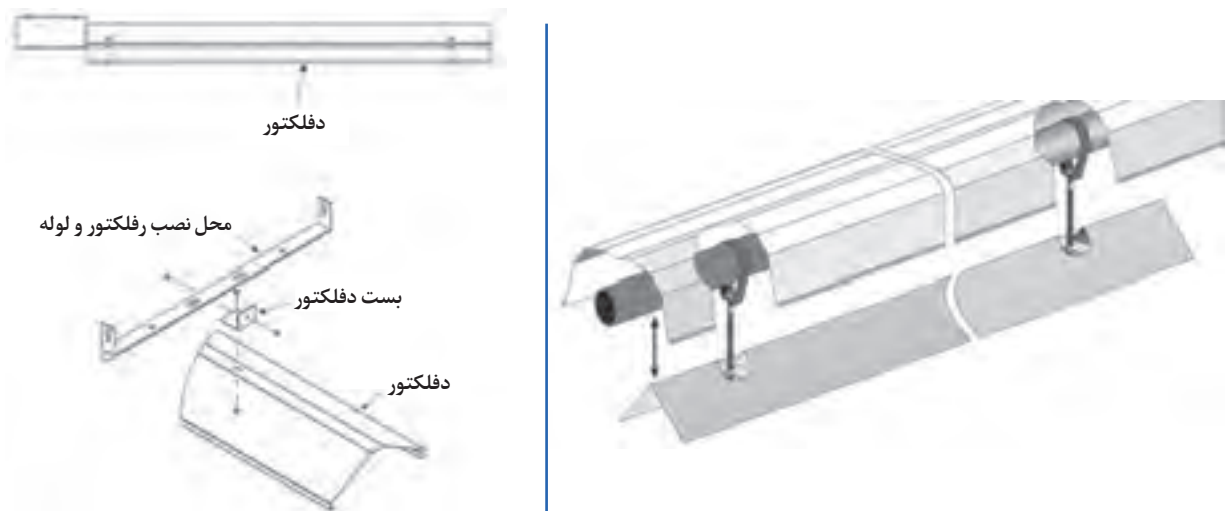
	پهلوی	سقف	زیر یا پایین	انتها
HU /L85	۸۵	۱۵	۲۲۰	۴۰
HU /L110	۱۱۰	۱۵	۲۸۰	۵۰
HU /L140	۱۲۰	۱۵	۲۹۰	۵۰
HU /L175	۱۳۰	۱۵	۲۹۵	۵۰
HU /L200	۱۳۰	۱۵	۲۹۵	۵۰

دفلکتور (شکننده نور)

اگر در مکانی رعایت این حداقل ابعاد وجود نداشته باشد برای کاهش این فاصله از قطعه دفلکتور استفاده می‌شود.

دفلکتور فقط در حالت نصب افقی استفاده می‌شود.

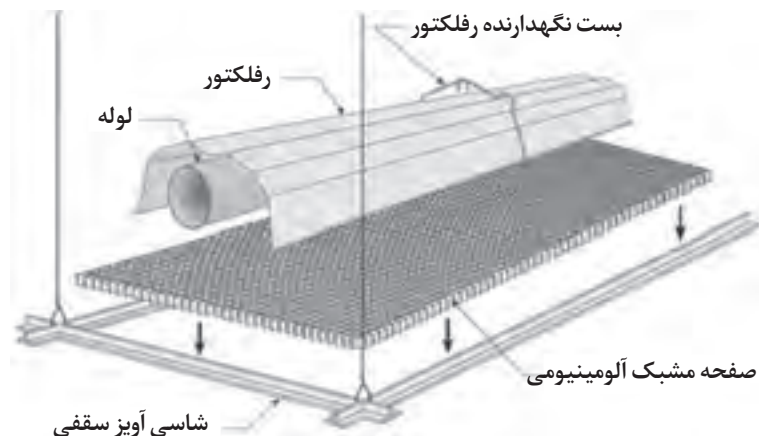
مثلاً ارتفاع زیر مدل U20, U30 با نصب رفلکتور به ۸۴ سانتی‌متر و در مدل سانتی‌متر U40, U50, به ۱۰۷ سانتی‌متر کاهش می‌یابد.

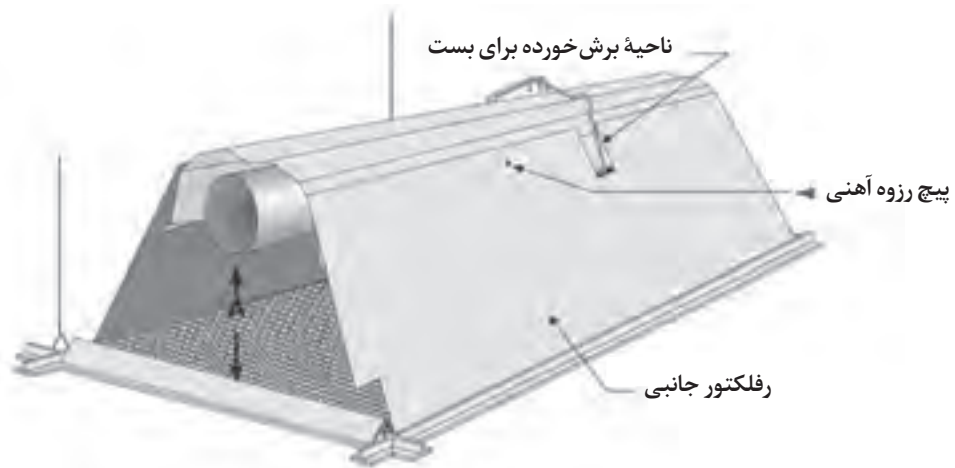


روش اتصال دفلکتور (بازتاب‌کننده)

صفحه مشبک

برای ارتفاع نصب کمتر از ۲/۵ متر باید از صفحه مشبک آلومینیومی استفاده شود که رفلکتورهای جانبی به آن اضافه می‌گردد.





اندازه ارتفاع A بین ۴ الی ۳۷ سانتی متر می تواند انتخاب و تنظیم گردد

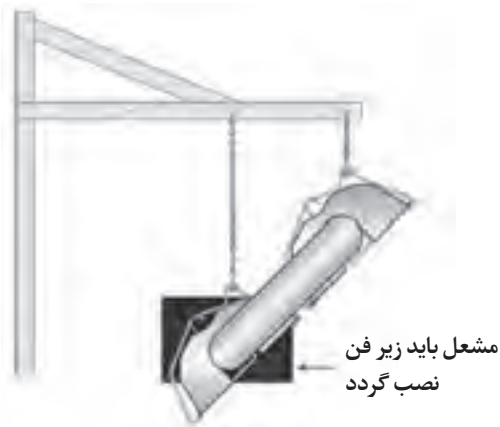
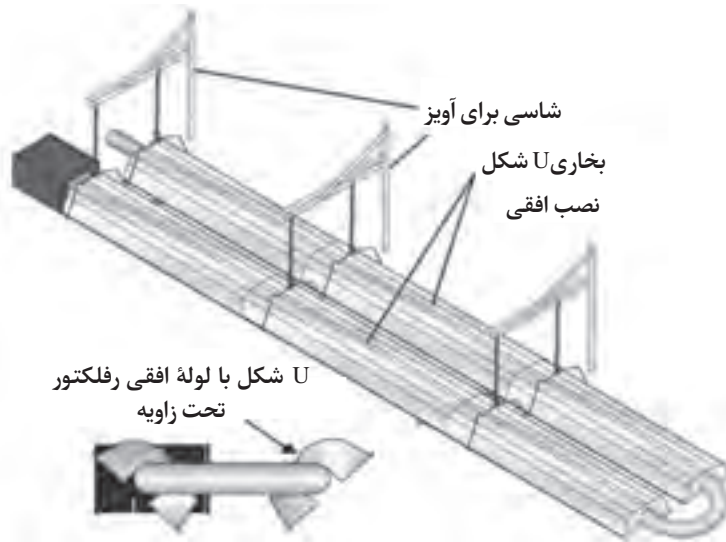
شبکه محافظ

این شبکه مانع برخورد لوازم مثلاً توپ بازی می شود.



ساخت شاسی پخش‌کننده تابشی

مواد به کار رفته در آویز باید حدود ۵۳ کیلوگرم بار را بتواند تحمل نماید.



اتصال هواکش و دودکش

میزان هوای موردنیاز مشعل بخاری لوله‌ای تابشی ۴ cfm به ازای هر ۱۰۰۰ Btu/hr ظرفیت است. این میزان هوا از داخل فضای محیط نصب یا از محیط خارج توسط ونت تأمین می‌شود. محصولات احتراق بخاری‌های تابشی گازسوز عبارت‌اند از: دی‌اکسیدکربن، بخار آب و در صورت احتراق ناقص مقداری مونوکسیدکربن این بخاری تمام گرمای تولیدی و

همچنین محصولات احتراق را به محوطه ساختمان آزاد می‌کنند. در برخی موارد که محصولات احتراق در محیط محبوس هستند لازم است از دودکش استفاده شود.

مواردی که الزام به نصب دودکش نیست:

۱- در مکان‌های خیلی بزرگ مثل پارکینگ هواپیما که تهویه مناسب در سقف و دیوار توسط فن ملخی بزرگ انجام می‌شود.

۲- در برخی صنایع مثل سالن کارخانه ذوب آهن یا تولید شیشه که به دلیل وجود بخارات مذاب، تهویه مناسب در سالن پیش‌بینی شده است.

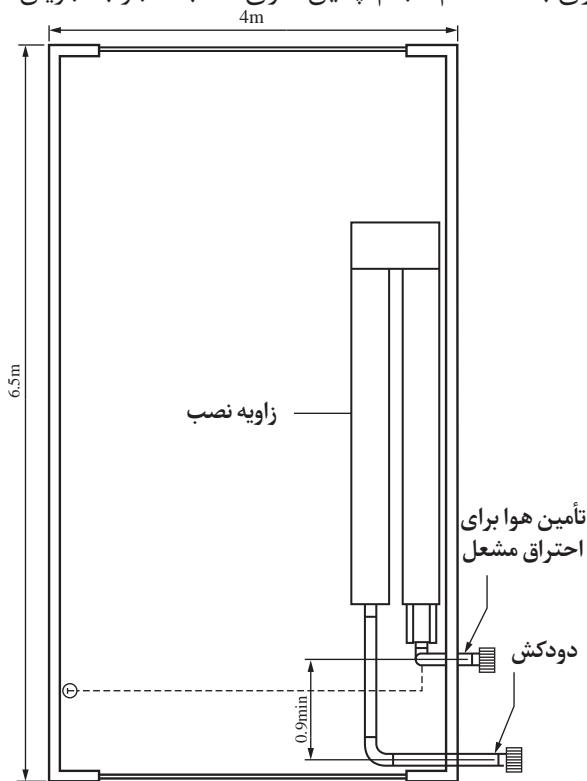
۳- در بعضی مکان‌ها مثل سالن‌های ورزشی که دارای سقف خیلی بلند (مثلاً بیش از ۱۲ متر) هستند و بخاری تابشی در ارتفاع پایین نصب می‌شود.

مواردی که الزام به نصب دودکش وجود دارد:

۱- در برخی مکان‌ها مثل تعمیرگاه کامیون که منابع دیگری از احتراق (مانند مونوکسیدکربن) وجود دارد، که باعث تراکم محصولات احتراق می‌شوند.

۲- در مکان‌هایی که سرعت تعویض هوا کمتر از ۱۲۰۰ fpm است.

لوله آگزوز یا دودکش باید همواره بالاتر از سطح بخاری باشد. عدم انجام چنین کاری اغلب منجر به جریان



هوای ناکافی مناسب و تراکم محصولات احتراق می‌شود. لوله ورودی هوای تازه یا ونت باید در سطح زیر بخاری واقع شود.

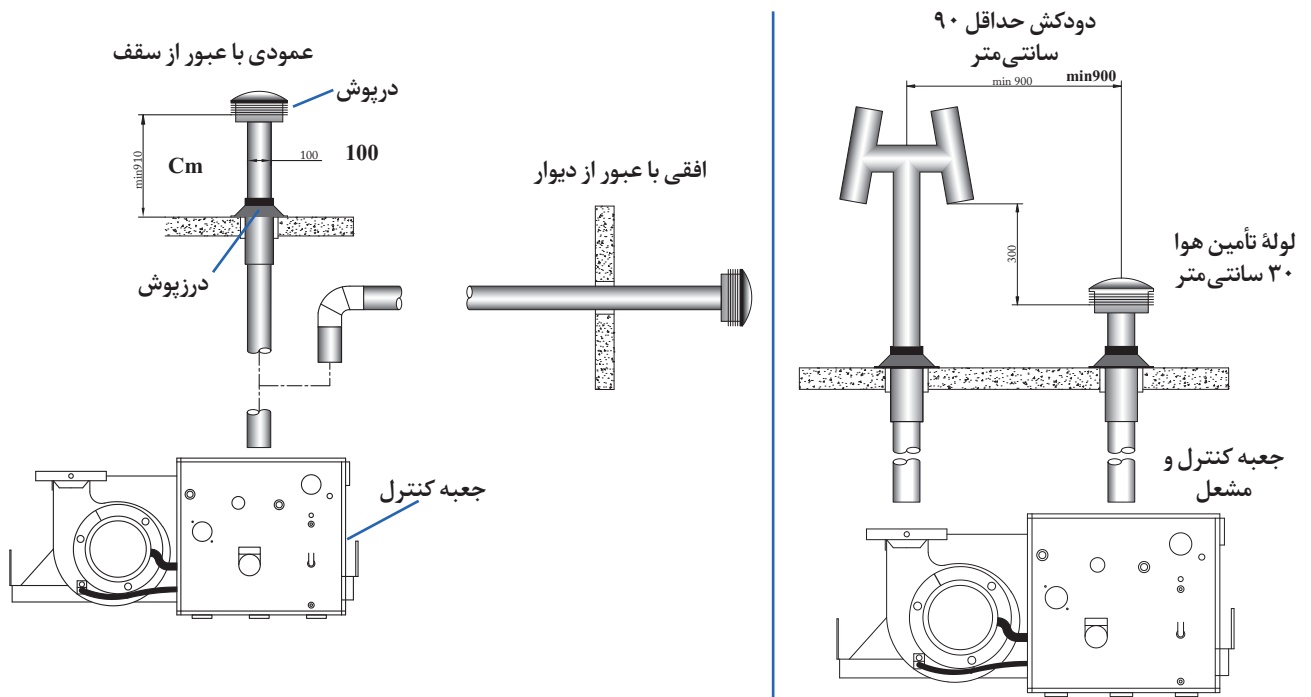
برای امکانی با کاربرد مسکونی باید لوله دودکش در نظر گرفت. محاسبات طول معادل و مسیر لوله دودکش و لوله تأمین هوای تازه توسط مهندسی تأسیسات انجام می‌شود. خروجی فن ممکن است به صورت افقی یا عمودی تخلیه شود. باید بین لوله تخلیه دود (دودکش- آگزوز) و لوله مکش هوای تازه (ونت) حداقل ۰٫۹ متر فاصله باشد.

بخار آب محصول احتراق باعث عرق کردن سطوح به‌ویژه سطوح سرامیکی می‌شود و مقدار کمی رطوبت نسبی را افزایش می‌دهد. در سقف‌های عایق شده این رطوبت ممکن است داخل عایق سقف وارد شود و یا گرما و بخار آب با عایق تولید گازهای مضر نمایند.

۱- fpm= feet per minute

200 fpm \approx 1 m/s

جزئیات نصب سیستم دودکش عمودی و افقی

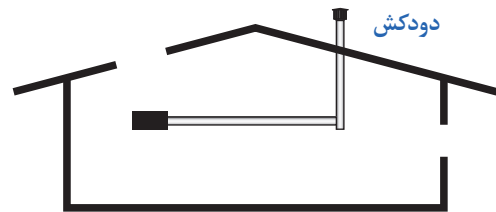
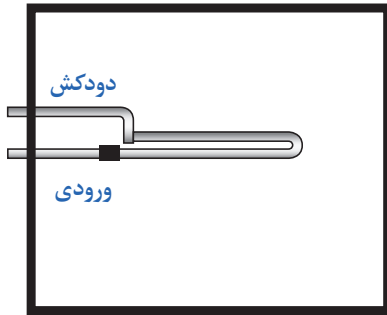
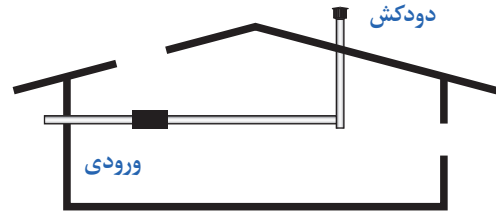
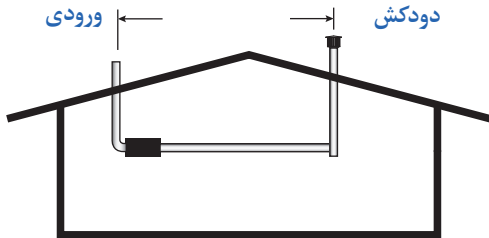


نمونه تصاویر واقعی از قطعات لوله دودکش و لوله تأمین هوای تازه

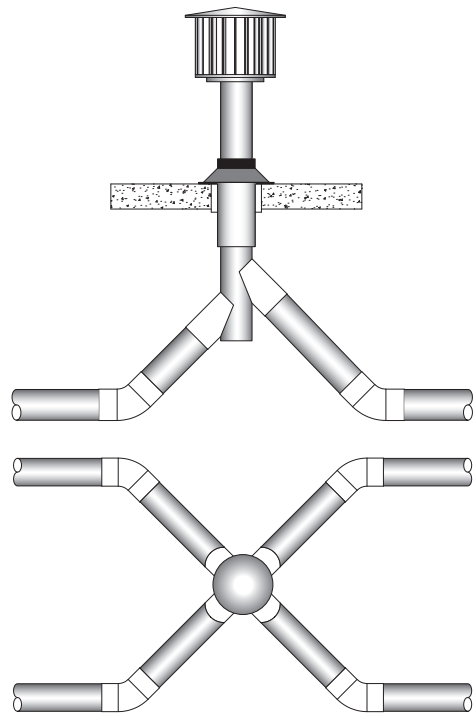
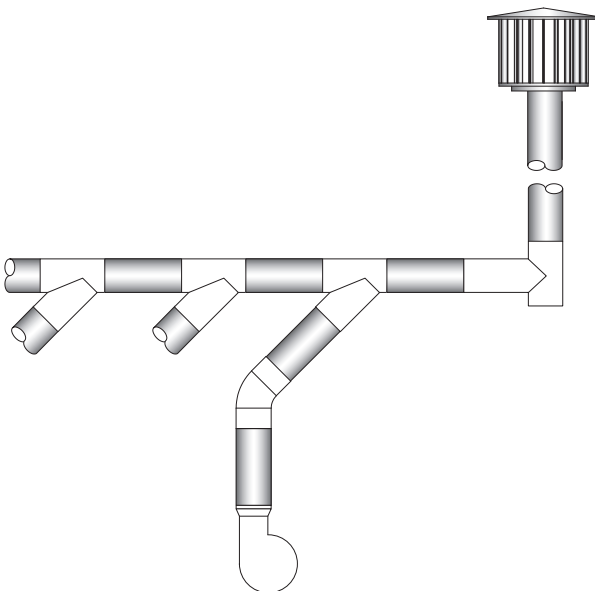
		
کلاهک دودکش	کلاهک برای نصب در سقف	کلاهک برای نصب در دیوار



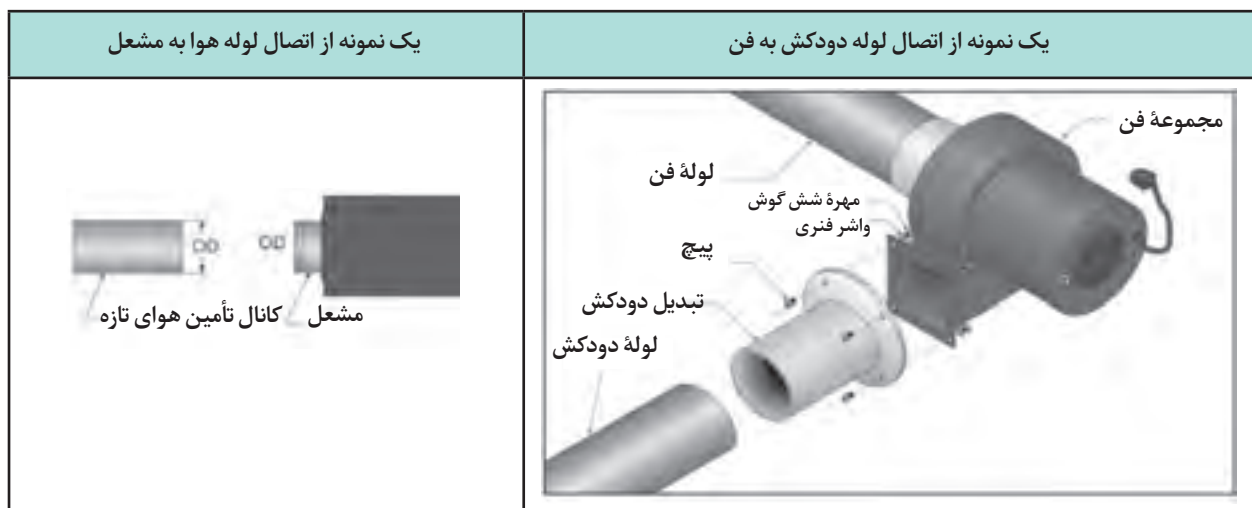
تنظیم دودکش و هوای ورودی



دودکش مشترک



حداقل قطر لوله دودکش (سانتی‌متر)					
مدل	تعداد بخاری تابشی				
	۱	۲	۳	۴	۵
U20	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۲/۵
U30	۱۰	۱۰	۱۰	۱۲/۵	۱۲/۵
U40	۱۰	۱۰	۱۲/۵	۱۲/۵	۱۵
U50	۱۰	۱۰	۱۲/۵	۱۲/۵	۱۵



اتصال لوله گاز به مشعل دستگاه

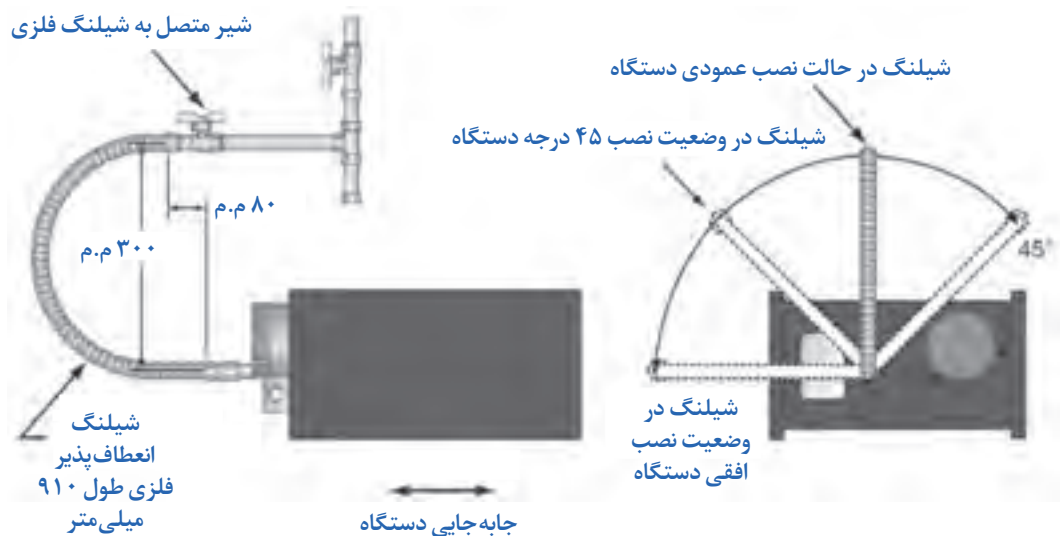
لوله تأمین گاز تا نزدیکی بخاری سقفی تابشی اجرا می‌شود. لوله گاز نصب شده نباید از لوله گاز روی مشعل دستگاه کوچک‌تر باشد. اتصال گاز به ورودی گاز دستگاه با شیلنگ انعطاف‌پذیر از جنس فولاد ضدزنگ انجام می‌شود. این شیلنگ گاز در سایز ۱/۲ و ۳/۴ اینچ می‌باشد.



شکل ۸- شیلنگ گاز انعطاف‌پذیر جهت اتصال مشعل به خط لوله گاز

روش اتصال

شیر قطع و وصل گاز متصل به شیلنگ باید بالاتر از مشعل و موازی با ورود گاز به مشعل باشد.



نمایش اتصال نادرست شیلنگ گاز

حالت اصلی شیلنگ باید U باشد، با جابه جایی مشعل دهانه شیلنگ از حالت U کمتر می شود. شیر متصل به شیلنگ با ورودی گاز به مشعل موازی نیست.



رگولاتور

رگولاتور کاهنده فشار در گازرسانی خطوط صنعتی بزرگ بین مشعل و خط لوله گاز اصلی نصب می‌شود.



رگولاتور (تنظیم‌کننده) فشار گاز در محدوده کاری ۱۰ psig به ۰٫۴ psig

رگولاتور (تنظیم‌کننده) فشار گاز در محدوده کاری ۲ psig به ۰٫۲۵ psig

مشعل بخاری لوله‌ای تابشی با مشعل‌های دیگ آب گرم چه تفاوت‌هایی دارد؟

گفت‌وگوی کلاسی

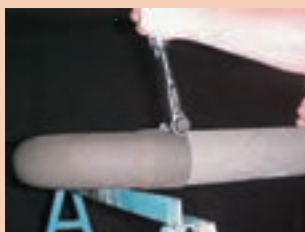


کار کارگاهی



استقرار دستگاه بخاری تابشی لوله‌ای، نصب دودکش و اتصال لوله گاز

مقدار	نام وسیله	مقدار	نام وسیله
۱ کیلوگرم	چسب عایق الاستومری	۱ عدد	بخاری تابشی با لوله U شکل
۱ عدد	پیچ گوشتی	۲ عدد	چهارپایه یا تکیه‌گاه چوبی
۱ عدد	چهارسو	۱ دست	دستکش چرمی
۱ عدد	متر	۲ عدد	آچار تخت ۱۰-۱۲-۱۳



شکل ۹- مونتاژ لوله و بازکردن لوله

دستور کار:

- دستکش چرمی و لباس کار بپوشید.
- لوله‌ها را روی چهارپایه چوبی قرار دهید.
- تور بولاتور را داخل لوله فن مونتاژ نمایید.
- مطابق نقشه مونتاژ رفلکتور و بست اتصال لوله U را با پایه نگهدارنده رفلکتور انجام دهید.

- ۵- در مدل بخاری U شکل مونتاژ زانو را با کوپلینگ و یا فلنج انجام دهید.
- ۶- برای جلوگیری از آسیب به بخاری تابشی بهتر است از این مرحله به بعد به صورت آویز از شاسی و زنجیرها باشد.
- ۷- درپوش دو طرف رفلکتور را با بست U شکل (کلیپسی) مونتاژ نمایید.
- ۸- مونتاژ جعبه کنترل و مشعل را به لوله انجام دهید. پیچ‌های فلنج مربوطه را با دو آچار تخت محکم نمایید.
- ۹- اتصال مجموعه فن مکنده را با واشر محدودکننده دود انجام دهید.
- ۱۰- مجموعه بخاری را از محل مربوطه به کمک آویزها آویزان نمایید. (برای کار آزمایشی بهتر است از پایه فلزی یا شاسی ساخته شده از قبل استفاده گردد)
- ۱۱- موقعیت نصب: گرم‌کن‌های تابشی زیر سقف در ارتفاع مناسب با فاصله‌ای معین که بتواند سطح موردنظر را پوشش دهد در وسط یا کنار دیوارها می‌تواند نصب شود برای نصب کنار دیوار یا وسط سطح سقف بست‌های آویز مخصوص طراحی شده است به طوری که اگر زیر سقف باشد به صورت تراز و اگر کنار دیوار باشد به صورت ۴۵ درجه دستگاه را نگه می‌دارد.
- ۱۲- روش نصب دستگاه‌های گرم‌کننده تابشی: باتوجه به اینکه دستگاه باید به سقف متصل شود می‌توان از سازه سقف به عنوان نگهدارنده دستگاه استفاده کرد. نوع اتصال بستگی به نوع سازه دارد در صورتی که سازه فلزی باشد و بتوان از تیر و پل سقف استفاده کرد برای اتصال به سقف از بست‌های نگهدارنده مخصوص اتصال روی بال تیر آهن استفاده می‌کنیم و چنانچه سقف بتنی باشد با استفاده از رول بولت قلاب‌ها به سقف بسته می‌شود و توسط زنجیر به قلاب دستگاه متصل می‌گردد.
- تعداد بست و زنجیر باتوجه به دستورالعمل کارخانه سازنده و کاتالوگ مشخص می‌شود.
- ۱۳- اتصال شیلنگ گاز را به دستگاه و خط لوله اصلی انجام دهید.

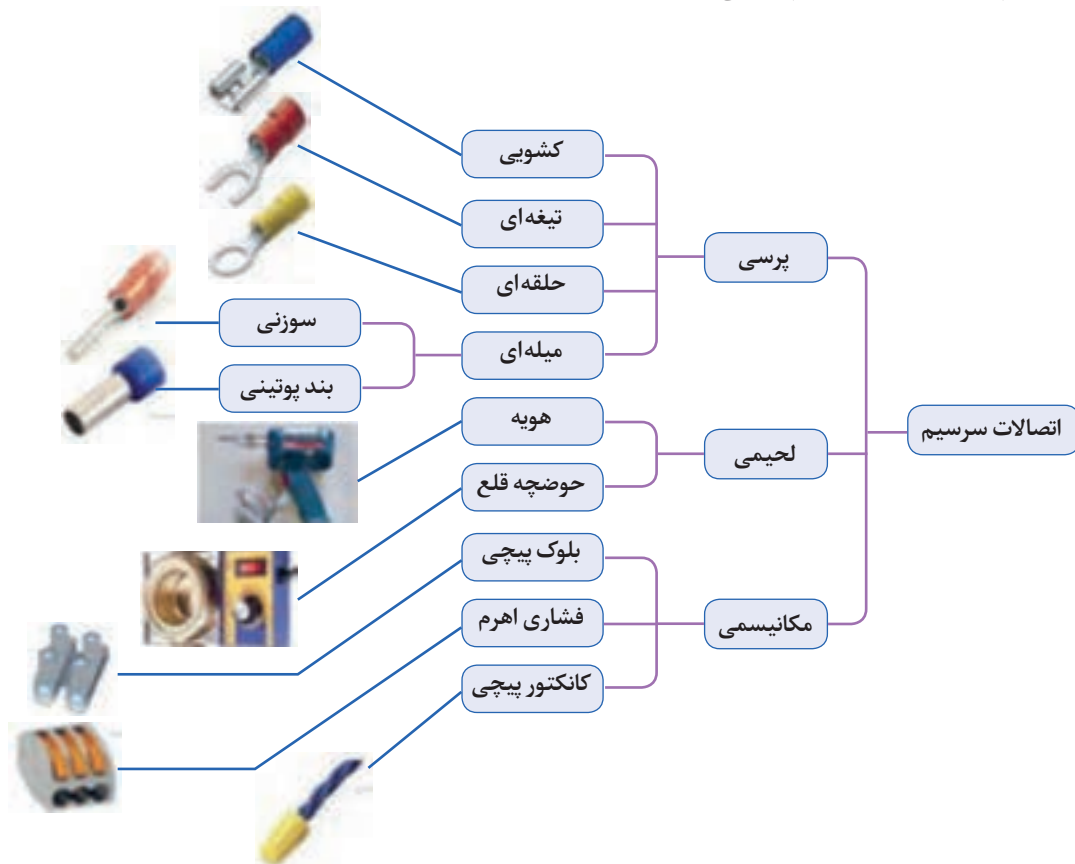
ایمنی



- ۱- لوله تأمین گاز و سیم و کابل برق نباید به عنوان آویز استفاده شود و وزنی را تحمل نمایند.
- ۲- هنگام اتصال گاز، مراقب حریق باشید.
- ۳- هنگام اتصال شیلنگ گاز از چرخاندن زیاد خودداری نمایید چون باعث آسیب به اجزای داخلی دستگاه و مشعل می‌شود.
- ۴- مجموعه مشعل نباید به عنوان آویز استفاده شود.
- ۵- قبل از راه اندازی باید لوله گاز توسط مراجع ذی صلاح تست فشار انجام شده باشد.
- ۶- نکات ایمنی کار در ارتفاع رعایت گردد.
- ۷- هرگز از شعله برای کنترل نشستی گاز استفاده نکنید.

راه‌اندازی دستگاه

فرایند ارتباط الکتریکی در شبکه‌های الکتریکی توسط سیم را سیم‌کشی می‌گویند. در صورت استفاده از سیم‌افشان نصب سرسیم الزامی است.



سرسیم ارتباطی: سرسیم‌هایی که برای برقراری ارتباط استفاده می‌شوند. را سرسیم ارتباطی گویند و دارای اشکال متنوع و اندازه‌های متناسب با اندازه سیم هستند.

مراحل انجام اتصال سرسیم‌زدن (نوع کشویی تیغه‌ای حلقه‌ای)

سرسیم متناسب با اندازه سیم اصلی را انتخاب کنید. و سیم را به اندازه مناسب سرسیم روکش برداری نمایید. از سیم لخت کن برای روکش برداری سیم استفاده می‌شود. و دو مدل دستی اتوماتیک دارد.



سیم لخت کن اتوماتیک



سیم لخت کن دستی

شکل ۱۰- سیم لخت کن

- همان طور که در شکل نشان داده شده در سرسیم‌ها، باید روکش سیم نیز به سر سیم پرس شود (پیکان سبزرنگ) و قسمت پرس هادی سیم نیز کمی جلوتر قرار دارد (پیکان قرمز رنگ).



شکل ۱۱- جازدن سر سیم در سیم افشان

با استفاده از دستگاه پرس عایق سیم را به سرسیم پرس می‌کنند. پرس سرسیم برای پرس کردن سرسیم به هادی‌های افشان سیم استفاده می‌شود.



شکل ۱۲- پرس کردن عایق سیم به سر سیم با دستگاه پرس

- با استفاده از دستگاه پرس هادی را به سرسیم پرس می‌شود. اکنون قسمت مربوط به هادی سیم را توسط پرس سرسیم فشرده و آن را مطابق شکل مقابل درآورند.



شکل ۱۳- پرس کردن رشته سیم به سر سیم با دستگاه پرس

- سپس عایق سرسیم را از روی سیم به روی سرسیم می‌کنند. در صورتی که از ابتدا عایقی برای سرسیم در نظر گرفته نشده، می‌توانند از وارنیش گرمای مناسب استفاده کرده و این قسمت را عایق کاری کنند.

مراحل انجام سرسیم (سوزنی بند پوتینی)

<p>۴- نوک فلزی سرسیم را در داخل سرسیم‌زن قرار داده و آن را فشار می‌دهند.</p>	<p>۱- متناسب با اندازه سیم، سرسیم مناسب را انتخاب و سیم را به اندازه سرسیم توسط سیم لخت‌کن روکش برداری و در داخل سرسیم مطابق شکل قرار می‌دهند.</p>
	
<p>۵- نوک فلزی دستگاه سرسیم‌زن روی سرسیم ایجاد دندانیهایی می‌کند و اتصال زیر پیچ ترمینال محکم‌تر می‌شود.</p>	<p>۲- متناسب با اندازه سیم، شیار مناسب دستگاه پرس را انتخاب و سپس سرسیم را پرس می‌نمایند.</p>
	
<p>۶- سرسیم را در ترمینال قرار دهید و پیچ‌های ترمینال را محکم کنید.</p>	<p>۳- بعد از پرس سرسیم و عایق آن، هادی سیم نباید دیده شود.</p>
	

شکل ۱۴- مراحل سرسیم‌زنی

لحیم کاری

لحیم کاری عبارت از اتصال دو یا چند فلز به وسیله یک فلز یا آلیاژ دیگر است. در این فرایند آلیاژ یا فلز، لحیم نامیده می شود. لحیم به نقطه ذوب خود می رسد ولی فلزات مورد اتصال ذوب نمی شوند و لحیم باعث متصل شدن فلزات لحیم شونده به یکدیگر می شود. دمای لحیم کاری نرم پایین تر از ۴۵۰ درجه سلسیوس انجام می شود. آلیاژ لحیم مرکب از سرب و قلع است. با توجه به درصد زیاد قلع نسبت به سرب، لحیم را قلع نیز می نامند. قلع با آب و هوا ترکیب نمی شود، به همین جهت پوشش بسیار خوبی برای فلزاتی نظیر مس است و از اکسید شدن آن جلوگیری می کند.



شکل ۱۵- سیم لحیم

لحیم به صورت مفتول نازک در قرقره های حدود ۲۵۰ گرمی و ۵۰۰ گرمی یا یک کیلوگرمی تولید می شود. قطر مفتول های لحیم، مختلف و در حدود کسری از یک تا چندین میلی متر است. لحیم ها را با درصد ترکیب های، مختلف قلع و سرب نیز می سازند.

روغن لحیم کاری (روان ساز):

برای لحیم کردن دو فلز به یکدیگر لازم است قبلاً سطوح اتصال را کاملاً پاک کنید. طوری که اکسید فلز روی آنها وجود نداشته باشد. از آنجا که اکثر فلزات در درجه گرما های عادی اکسید می شوند. همواره لایه بسیار نازکی از اکسید بر سطح آنها وجود دارد از این رو قبل از لحیم کاری سطوح اتصال را توسط مواد پاک کننده تمیز کنید. ماده پاک کننده ای که برای پاک کردن این سطوح به کار می رود (روغن لحیم کاری) نام دارد. هنگام تبخیر روغن لحیم ذرات اکسید روی فلز نیز تبخیر شده و فلز از اکسید پاک می شود.



شکل ۱۶- روغن لحیم

هویه برقی

از هویه برقی برای تأمین گرما لازم ذوب کردن لحیم استفاده می شود. هویه برقی دارای دو مدل قلمی و تفنگی است. نوع تفنگی برای لحیم کاری های کوتاه مدت و تعداد کم قطعات مناسب و هویه قلمی برای لحیم کاری های طولانی مدت و تعداد زیاد قطعات مناسب است.



هویه قلمی



هویه تفنگی

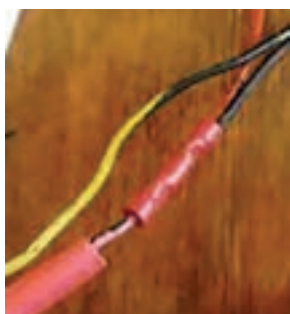
شکل ۱۷- هویه تفنگی و هویه قلمی

مراحل انجام لحیم‌کاری سیم‌های افشان و اتصالات آنها	
<p>۱- دو تکه سیم را در اندازه نشان داده شده روکش‌برداری کنید رشته‌های هر سیم افشان را جداگانه به هم بتابانید.</p>	<p>۴- نوک هویه را روی سیم‌ها قرار دهید تا سیم کاملاً داغ شود، بعد سیم لحیم را روی سیم و نزدیکی نوک هویه قرار دهید اگر دما مناسب باشد لحیم ذوب شده و سطح سیم را می‌پوشاند.</p>
<p>۲- سیم‌ها را نیز به هم بتابانید هویه را روشن کنید تا نوک آن گرم شود فرصت دارید نوک هویه را توسط برس سیمی تمیز کنید. به طوری که رنگ مسی نوک آن ظاهر شود.</p>	<p>۵- سیم لحیم را از روی سیم اصلی بردارید اما همچنان با هویه لحیم ذوب‌شده را روی سیم حرکت دهید تا سطح را بهتر و به طور کامل بپوشاند.</p>
<p>۳- در این مرحله اندکی سیم لحیم به نوک هویه بچسبانید تا از وضعیت نوک هویه به لحاظ دما و میزان چسبندگی لحیم به آن اطمینان یابید، همچنین از روغن لحیم برای اتصال بهتر می‌توانید استفاده کنید.</p>	<p>۶- هویه را نیز از روی سیم بردارید سعی کنید بدون تکان خوردن سیم‌ها را خنک کنید و اتصال مناسبی ایجاد کنید. اکنون روی اتصال وارنیش مناسب بکشید.</p>
	
	
	

شکل ۱۸- مراحل انجام لحیم‌کاری جهت سیم‌های افشان

روکش پایه سر سیم (ماکارونی)

در همه صنایعی که از سیم‌کشی‌ها و کابل‌کشی برخوردارند، به کاربرد انواع روکش سیم و کابل بسیار متداول است. استفاده مناسب از نوع روکش مهم است لذا در انتخاب آن مواردی همچون جنس آن، نفوذناپذیری آن، مقاومت در برابر عوامل محیطی، مورد توجه قرار می‌گیرد. یک نوع از روکش که در سرسیم‌بندی‌ها، استفاده می‌شود، روکش گرمایی است. این روکش‌ها در رنگ و سایزهای مختلف وجود دارند، روش استفاده از روکش این‌گونه است که: به اندازه موردنیاز از روکش بریده می‌شود. و سیم را از داخل روکش عبور می‌دهند. این کار قبل از سرسیم‌زنی انجام می‌شود و بعد از اینکه سر سیم به سیم پرچ گردید یا لحیم شد روکش حرکت داده شده و روی ساق سر سیم و روی سیم قرار می‌گیرد. (اندازه‌گیری قبل از بریدن روکش انجام می‌شود)، حال با سشوار صنعتی به روکش گرما داده می‌شود که کم‌کم شروع به جمع شدن می‌کند، در حین روکش شدن سیم و سرسیم، نظم و زیبایی هم به کار داده می‌شود.



شکل ۱۹- روکش گرمایی سیم و سر سیم

همچنین برای عایق سر سیم می‌توانید از وارنیش حرارتی مناسب استفاده کرده، سیم و سر سیم را عایق‌کاری کنید.



شکل ۲۰- روکش سیم و سر سیم (وارنیش)

کابل شو

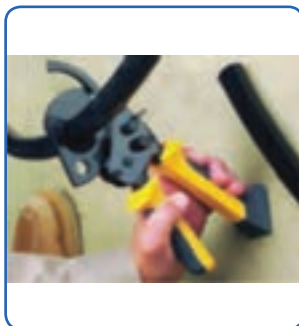
از کابل شو برای بستن کابل به زیر پیچ استفاده می‌شود. کابل شوها متناسب با سایز کابل تولید می‌شوند.

چاقوی کابل بری

برای بریدن روکش برداری کابل جهت نصب سرکابل، کاربرد دارد. هنگام روکش برداری کابل نباید چاقو را به طرف خود حرکت دهید زیرا ممکن است تیغه چاقو از روکش کابل جدا شده و به بدن شما برخورد کند.



شکل ۲۱- کابل شو



قیچی کابل بری



قیچی کابل بری



چاقوی کابل بری

شکل ۲۲- چاقو و قیچی کابل بری

مراحل انجام اتصال کابل شو به کابل

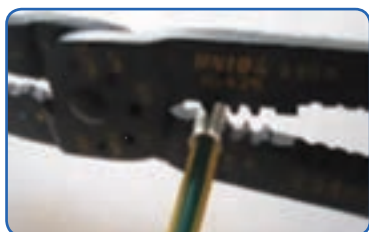
۱- توسط چاقوی کابل بری روکش سیم را بردارید.



۲- یک کابل شو مناسب با سیم روکش برداری شده انتخاب کنید.



۳- توسط پرس کابل شو در محل مناسب فشار وارد کرده و پرس را انجام دهید.



۴- هیچ بخشی از هادی سیم نباید پس از اتصال کابل شو بیرون باشد.



۵- در مرحله آخر کابل شو را در محل موردنظر، توسط پیچ و مهره محکم نمایید.



لحیم کاری کابل شو و پرس کابل شو و اتصال سر سیم

مقدار	تجهیزات	مقدار	مواد مصرفی
۱ عدد	سیم‌لخت‌کن دستی	۱ عدد	سر سیم حلقه‌ای
۱ عدد	دستگاه پرس سر سیم	۱ عدد	سر سیم کشویی
۱ عدد	هویه برقی قلمی یا تفنگی	۱ عدد	سر سیم تیغه‌ای
۱ عدد	چاقوی کابل‌بری	۱ عدد	سیم ۱/۵ افشان
۱ عدد	قیچی کابل‌بری	۴۰ سانتی‌متر	کابل افشان ۳×۲/۵
۵ متر	روکش نسوز سیم یا (ماکارونی) (وارنیش)	۱ عدد	سیم لحیم
۱ عدد	کابل شو	۱ بسته	روغن لحیم

دستور کار:

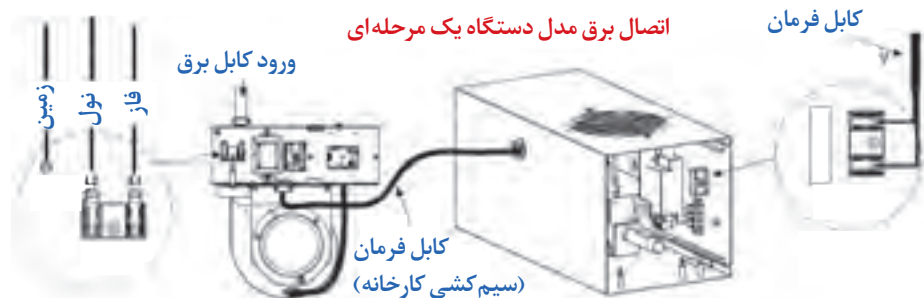
۱- ۲۰ سانتی‌متر از کابل را جدا نموده و اتصال سر سیم کشویی، حلقه‌ای و تیغه‌ای را به هر یک از سیم‌ها که به اندازه کافی روکش برداری شده است انجام دهید.

۲- انتهای دیگر کابل را به اندازه ۲ سانتی‌متر روکش برداری نموده و سپس توسط عملیات لحیم کاری روی آن را پوشش قلع دهید.

۳- ۲ سانتی‌متر از کابل باقیمانده را روکش برداری نموده و به هر یک از سرهای آن کابل شو مناسب متصل نمایید.

اتصال‌های الکتریکی بخاری تابشی

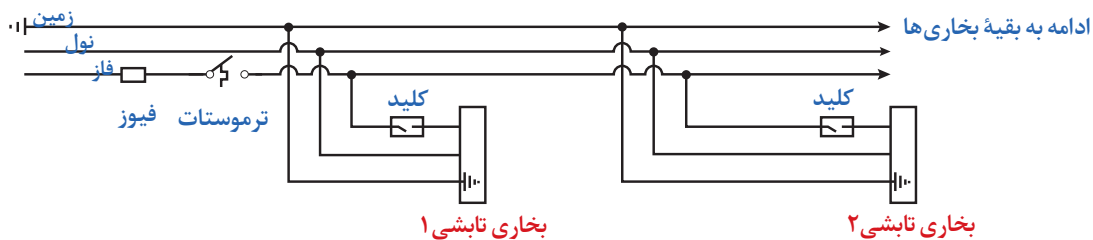
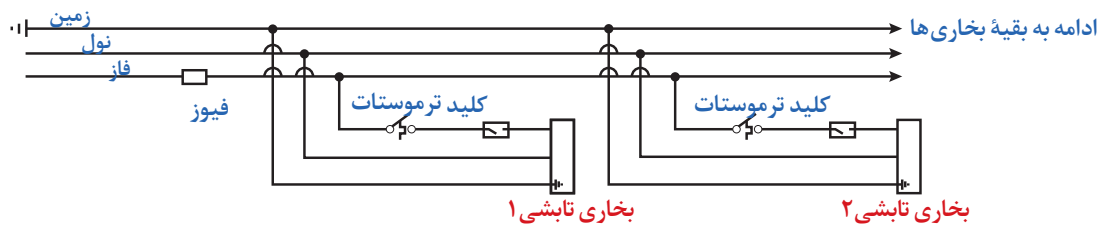
مدار اتصال کابل برق اصلی



اتصال برق مدل دستگاه دومرحله‌ای

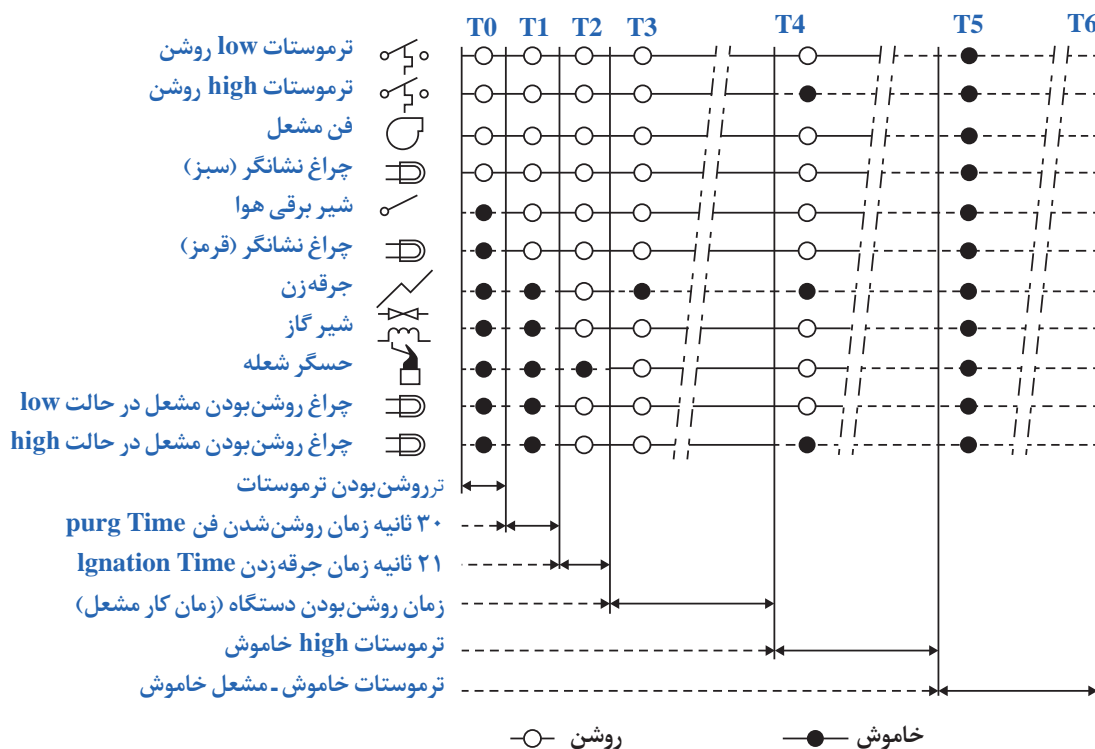


مدار اتصال کابل برق اصلی



می توان ترموستات را خاموش کرد و شیر گاز را بست. در صورت نیاز به روشن کردن مجدد دستگاه بهتر است فاصله بین دو روشن شدن ۵ دقیقه باشد. در صورت عدم حس شعله توسط حسگر شعله در مرحله T3 مراحل روشن شدن به صورت اتوماتیک از مرحله T2 تکرار می گردد و در صورت تکرار عدم تشکیل شعله دستگاه در حالت قفل ایمنی قرار می گیرد.

ترتیب مراحل راه اندازی مشعل بخاری تابشی گازسوز دو مرحله ای مطابق نمودار زیر می باشد.

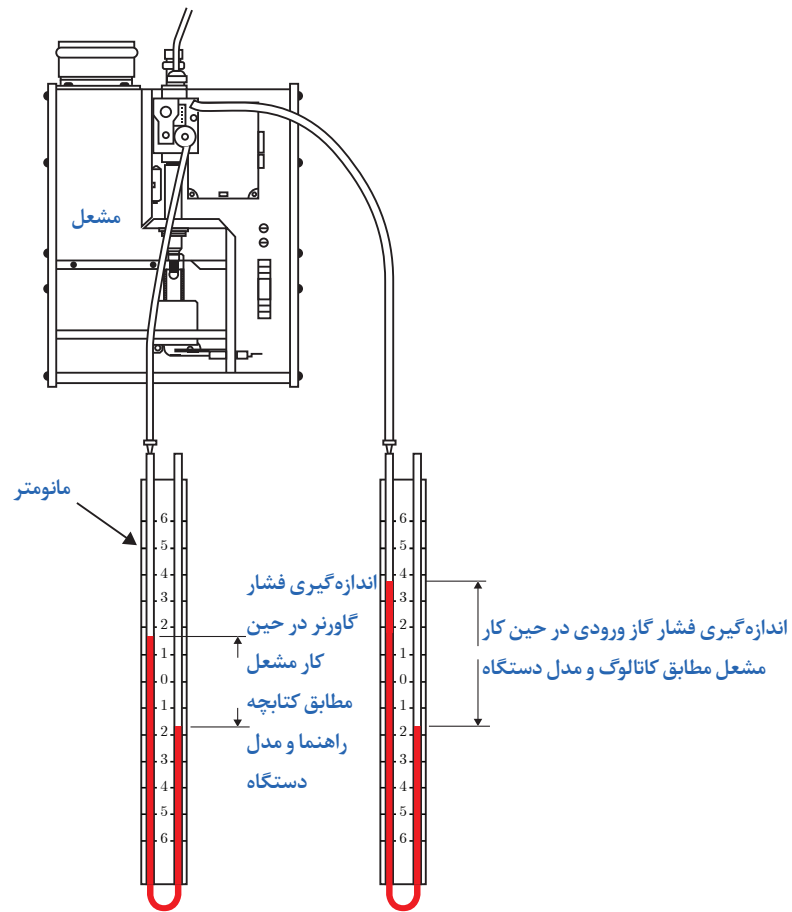


تنظیم فشار گاز

فشار گاز با توجه به کتابچه راهنمای هر مشعل و عملکرد درست آن برابر تصویر تنظیم می شود.

در زیر این درپوش پیچ تنظیم فشار گاز تزریقی است
محل تست فشار گاز تزریقی

شکل ۲۴- محل تنظیم فشار مشعل



شکل ۲۵- روش تنظیم فشار با مانومتر

استفاده از گاورنر در مشعل‌هایی که فشار ورودی آن متغیر است توصیه می‌گردد.

نکته



کار کارگاهی

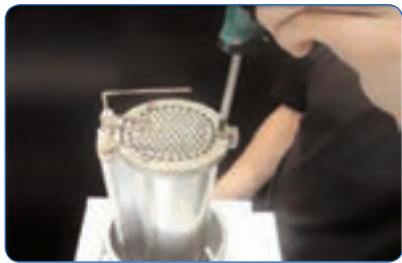


سرویس و راه‌اندازی مشعل

مقدار	نام وسیله	مقدار	نام وسیله
۱ عدد	پیچ گوشتی دوسو	۱ عدد	بخاری تابشی با لوله U شکل
۱ عدد	پیچ گوشتی چهارسو	۱ عدد	فاز متر
۱ عدد	مانومتر	۱ دست	دستکش چرمی
۱ دست	آچار تخت	۱ عدد	قلم‌مو

دستور کار:

- ۱- مشعل را باز کرده و مطابق مراحل زیر مجموعه مشعل و فن را تمیز کنید. و سپس آن را مونتاژ نمایید. این سرویس سالی یک بار باید انجام شود.
- ۲- شیر گاز را باز کنید.
- ۳- برق دستگاه را وصل نمایید.
- ۴- ترموستات اتاقی را تنظیم نمایید.
- ۵- فشار گاز را تنظیم نمایید.



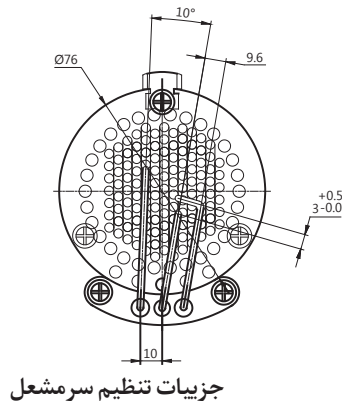
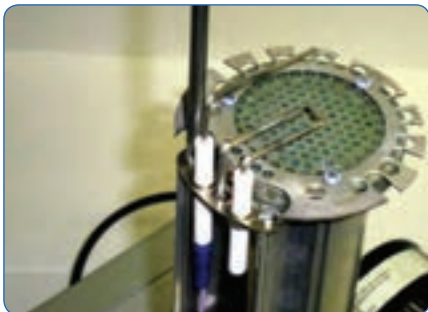
۳- بازکردن شعله پخش کن و الکتروود و تمیزکردن



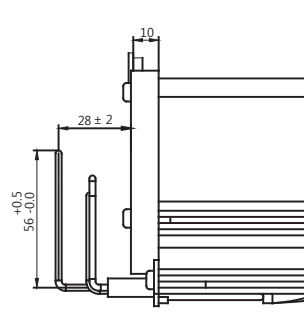
۲- بازکردن لوله سر مشعل



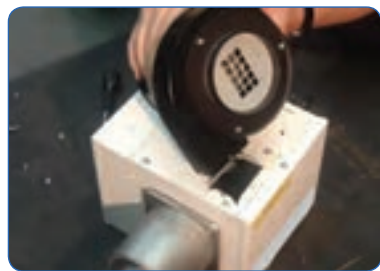
۱- بازکردن پایه و فلانچ مشعل



جزئیات تنظیم سر مشعل



تمیزکردن فن مشعل از گردوغبار



بازکردن فن مشعل



بازکردن فن مشعل

شکل ۲۶- تنظیم و سرویس مشعل و فن مشعل

۶- کلید استارت مشعل را فشار دهید. پس از چند ثانیه مشعل جرقه می‌زند و روشن می‌شود.

هرگز از سیم چین برای روکش برداری سیم استفاده نکنید. زیرا معمولاً در این حالت هادی سیم آسیب می‌بیند و سیم و اتصال از نظر الکتریکی و مکانیکی ضعیف می‌شود. همچنین این وسیله برای گرفتن و چرخاندن اجسام مناسب نیست. اگر با سیم چین مفتول‌های فولادی را قطع کنید ممکن است نوک تیز این وسیله آسیب دیده و باعث عملکرد ضعیف آن شود.

ایمنی



ارزشیابی شایستگی نصب و راه‌اندازی پخش‌کننده‌های تابشی

<p>شرح کار: انتخاب دستگاه آماده‌سازی محل نصب اتصال برق دستگاه</p>			
<p>استاندارد عملکرد: نصب و راه‌اندازی پخش‌کننده‌های تابشی برابر اصول ایمنی و فنی و دستورالعمل سازنده شاخص‌ها: - انتخاب دستگاه برابر دستورالعمل سازنده - نصب دستگاه برابر دستورالعمل سازنده - راه‌اندازی دستگاه برابر دستورالعمل سازنده شرایط انجام کار: کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲ متر دارای تهویه کافی با لوله‌کشی گاز برابر استاندارد با دیوارهای مقاوم برای نصب پخش‌کننده تابشی U شکل، پخش‌کننده تابشی خطی، پخش‌کننده تابشی سقفی و دیواری زمان: ۸ ساعت ابزار و تجهیزات: دستگاه تابشی U شکل، خطی (سقفی، دیواری) - رکتی فایر جوشکاری - ماسک - الکتروود - نردبان دو طرفه - فازمتر - انبردست - سیم لخت کن - آوومتر - لحیم - هویه - پرس کابلشو - پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو - اره - گونیا - دریل چکشی - متر الماسه و آهن - سنگ فرز - دودکش فلزی - ترموستات دیواری - کلید پریز - کلاهک دودکش - پرچ کن - میخ پرچ - قیچی - متر</p>			
<p>معیار شایستگی:</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب دستگاه	۱	
۲	نصب دستگاه	۲	
۳	راه‌اندازی دستگاه	۲	
	<p>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- کارآفرینی - خالص ایده‌های کسب و کار ۲- به‌کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳- رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه تنظیم صحیح مشعل</p>	۲	
<p>میانگین نمرات</p>			
<p>*حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>			