

پودمان ۱

نصب دیگ آب گرم

بودجه‌بندی پیشنهادی برای تدریس پودمان یک

ردیف	زمان دقیقه/ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۲/۳۰	تشریح انواع دیگ آب گرم	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	تحقیق
	۲/۵۰	بیان مشخصات فنی دیگ آب گرم	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و اینترنت	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی - کار کلاسی	تحقیق
	۳/۳۰	بیان ساختمان دیگ‌های آب گرم	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	تحقیق
روز دوم	۱/۳۰	توضیح روش جمع کردن دیگ چدنی	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	تحقیق
	۱/۳۰	توضیح روش ساخت فونداسیون دیگ	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	تحقیق
	۵	استقرار دیگ فولادی روی فونداسیون	کارگاه	جرثقیل، زنجیر با تحمل بار پنج تن پیچ و مهره قفل زنجیر فونداسیون آماده	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز سوم	۸	جمع کردن دیگ چدنی	کارگاه	دیگ چدنی، دیگ جمع کن، تراز، چکش چوبی یا لاستیکی، قلم سر پهن، آچار رینگ و تخت، آچار فرانسه، آچار لوله گیر، چرخ حمل بار، بوش‌های فولادی	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	

	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	دیگ چدنی آماده، لامپ سیار	کارگاه	آزمایش دودبندی	۲	روز چهارم
	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	دیگ چدنی آماده، آچار تخت، آچار لوله‌گیر، آچار فرانسه، فشارسنج شیر سماوری	کارگاه	آزمایش آب بندکردن دیگ	۲	
	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	دیگ چدنی آماده، آچار تخت، متر، روپوش کامل دیگ به همراه متعلقات، انبردست	کارگاه	بستن پوشش دیگ	۲	
تحقیق	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	کلاس	تشریح نشان‌دهنده‌ها و کنترل‌کننده‌ها	۲	
	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	دیگ چدنی، آچار تخت، آکوستات و ترموستات حد، پیچ‌گوشتی دست کامل انبردست و دم باریک ترمومتر و مانومتر	کارگاه	نصب کنترل‌کننده‌ها و نشان‌دهنده‌ها روی دیگ	۳	روز پنجم
تحقیق	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	کلاس	تشریح مشعل	۱/۳۰	
تحقیق	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	کلاس	تشریح مشعل	۱/۳۰	
تحقیق	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	کلاس	بیان مشخصات فنی مشعل	۱	
تحقیق	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	کلاس	انتخاب مشعل	۱	

	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کارگاه	فلنج مشعل به همراه واشر و پیچ و مهره مناسب انبردست و دم باریک آچار آلن، مشعل گازی یا گازوئیلی، تراز	نصب مشعل روی دیگ	۲	روز ششم
تحقیق	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	اتصال مدار سوخت مشعل گازی	۲	
تحقیق	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	اتصال مدار سوخت مشعل گازوئیلی	۲	
	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کارگاه	دیگ چدنی با مشعل گازی آماده، آچار تخت، آچار فرانسه، پیچ گوشتی، انبردست و دم باریک، فیلتر (صافی) گاز، شیلنگ فشار قوی گازی	ارتباط مشعل گازی به لوله گاز	۲	
	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کارگاه	دیگ چدنی با مشعل گازوئیلی آماده، آچار تخت، آچار فرانسه متوسط فیلتر استکانی، شیلنگ فشار قوی	ارتباط مشعل گازوئیلی به لوله گازوئیل	۱	روز هفتم
تحقیق	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	سخنرانی، پرسش و پاسخ	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	تشریح اجزاء اتصال دودکش دیگ و ساختمان آن	۲	
	کار عملی	انجام کار توسط هنرآموز	کارگاه	کلاهک، لوله رابط	اجرای کلاهک و لوله رابط دودکش	۱	
۴ ساعت ارزشیابی							

نصب دیگ آب گرم

روش تدریس:

با توجه به اینکه دیگ بخشی از موتورخانه است لذا اول هنرجو باید شناخت کلی از موتورخانه کسب کرده و جایگاه دیگ را در موتورخانه بشناسد.

معرفی سیستم حرارت مرکزی:

با توجه به آموزش پکیج در سال قبل مختصری از نحوه گرمایش توسط پکیج ارائه نموده و لزوم گرمایش ساختمان‌های اداری و مسکونی بزرگ را با تکیه بر متمرکز نمودن فضا و امکانات تأسیساتی در این اماکن را به هنرجویان یادآور شوید. با بیان تاریخچه‌ای از نحوه گرمایش مکان زندگی انسان در گذشته و سیر تکاملی این تکنولوژی، ذهن هنرجویان را به سمت تمرکز تأسیسات و حرارت مرکزی سوق دهید.

بهتر است مقایسه‌ای بین گرمایش اماکن کوچک و بزرگ را بیان کنید تا هنرجو نسبت به اهمیت اجرای موتورخانه پی ببرد.

به‌عنوان مثال برای یک مجتمع مسکونی ۲۲۰ واحدی، استفاده از گرمایش و آب گرم مستقل و متمرکز را به بحث بگذارید و همچنین در مورد گرمایش و تأمین آب گرم هنرستان خود را بررسی نمایید. بهتر است در مورد موارد ذیل بحث نموده و با نتیجه‌گیری از آن شروع به معرفی سیستم حرارت مرکزی نمایید.

■ تعداد دودکش‌ها

■ مقایسه فضای مورد نیاز برای تجهیزات تأسیسات

■ تعمیرات

■ نگهداری

■ بررسی هزینه‌های اولیه

■ صرفه‌جویی در مصرف انرژی (سوخت، برق و ...)

■ خطرات

■ کنترل

فیلم یا شکل ساختمان‌های بزرگ را نمایش داده و در مورد نحوه گرمایش پیشنهادی بحث کنید.



دود کش های متعدد

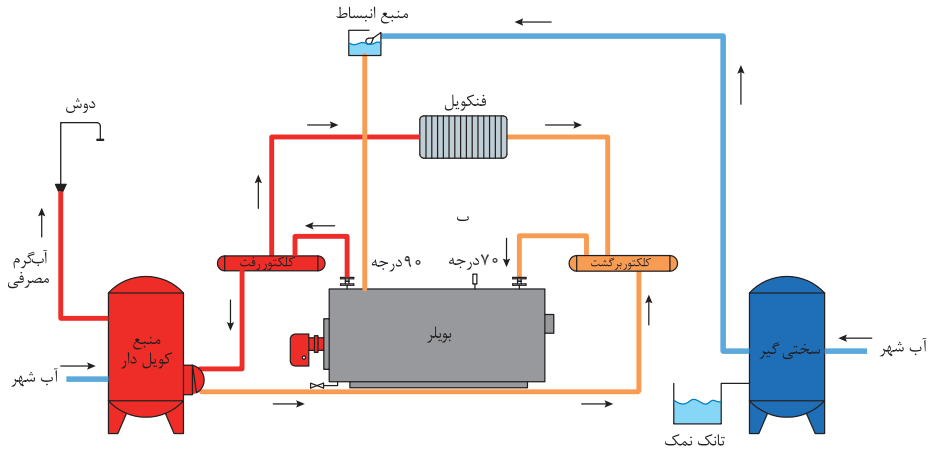


دود کش یک موتورخانه

معرفی کلی موتورخانه

روش تدریس: در معرفی موتورخانه فقط دید کلی از موتورخانه مدنظر بوده و از وارد شدن به جزئیات خودداری کنید. از شکل شماتیک و واقعی موتورخانه کمک بگیرید. سپس به قسمت دیگر اشاره کرده و وارد بحث دیگر شوید.

پودمان اول: نصب دیگ آب گرم



شماتیک موتورخانه



یک نمونه موتورخانه

برای شناساندن جایگاه موتورخانه به عنوان یک سیستم تولید گرما و تأمین آب گرم به هنرجویان جدول زیر طراحی شده است تا با استفاده از اطلاعات هنرجویان وارد بحث موتورخانه شویم.

با تکمیل این جدول می‌توانیم مباحث زیر را بررسی کنیم.

- چرا اطلاعات ما از موتورخانه کم است؟
 - برای تأمین حرارت کدام نوع از ساختمان‌ها استفاده می‌شود؟
 - محل قرارگیری موتورخانه در ساختمان‌های بزرگ کدام قسمت می‌باشد؟
- در این خصوص می‌توانید سؤال‌های دیگری با توجه به مطالب مطرح شده در کلاس طرح و بررسی کنید.

نام هنر جو	سیستم گرمایی	بخاری	پکیج	موتور خانه	سایر	جمع
						جمع
						درصد از کل

با تکمیل این جدول سؤالاتی در مورد درصد هر کدام از نتایج بحث شود. در مورد میزان شناخت هنرجویان از سیستم حرارت مرکزی بحث کنید. دلایل استفاده از وسایلی مانند بخاری و پکیج را بررسی کنید. به جایگاه نحوه گرمایش اماکن بزرگ بپردازید. بحث‌هایی با موضوعات زیر پیشنهاد می‌شود.

- آلودگی محیط زیست
- مصرف انرژی
- قیمت تمام شده
- هزینه نگهداری
- و موارد دیگر

هدف از ارائه بحث‌های کلاسی این است که هنرجویان از وسایل ملموس زندگی که با آن آشنایی دارند شروع کنند و با تفکر و خلق ایده‌های خود به سیستم گرمایش مرکزی برسند. به‌عنوان مثال تقریباً همه هنرجویان با سماور که از آن برای گرم کردن آب استفاده می‌شود آشنا هستند. بعد از بحث در مورد این موضوع و نتیجه‌گیری از آن نحوه گرم کردن آب در موتورخانه مطرح گردد.

بحث کلاسی



- ۱ در یک صد سال قبل برای گرم کردن منازل از چه روش‌هایی استفاده می‌کردند؟
- ۲ روش‌های گرم نمودن انواع ساختمان‌ها را بیان نمایید.
- ۳ به نظر شما توسط چه وسایل و دستگاه‌هایی می‌توان آب را گرم نمود؟

انواع دیگ آب گرم:

در معرفی انواع دیگ‌های آب گرم بهتر است در کلاس از فیلم‌های آموزشی و در کارگاه از روی دیگ توضیحات لازم را ارائه نمایید. در معرفی و انتخاب دیگ از طریق فیلم، کاتالوگ و سایت به چند نمونه اشاره نموده و شرایط انتخاب هرکدام را بررسی نمایید.

نوع سیال	دمای سیال	فشار کاری	جنس دیگ	نوع انرژی مصرفی
آب داغ	بالا	کم فشار (فشار جو)	چدنی	گاز
آب گرم	متوسط	فشار متوسط	فولادی	چوب
بخار	پایین	فشار بالا		گازوئیل
روغن				ذغال سنگ، مازوت

کار کلاسی



وجه تشابه بخش‌های مختلف اشکال زیر را به یکدیگر مرتبط کنید. هنرآموزان وقت کافی در اختیار هنرجویان قرار دهید تا خودشان به ارتباط معنی‌دار دو شکل پی ببرند.

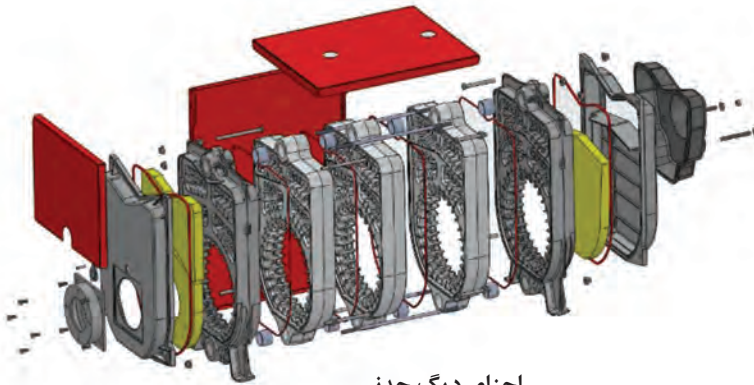
آتش ← مشعل	ظرف ← دیگ	دسته نگهدارنده ← پایه	هیزم ← سوخت
------------	-----------	-----------------------	-------------

با توضیحات این شکل، تجهیزات موتورخانه ملموس‌تر بوده و برای هنرجویان قابل درک می‌باشد.

مطالب زیر جهت آمادگی و تکمیل اطلاعات بوده و تدریس آن در کلاس ضرورت ندارد.

۱- دیگ‌های چدنی: دیگ‌های چدنی به لحاظ پره‌ای بودن دارای مزایای زیر می‌باشند:

- ۱ به علت پره‌ای بودن حمل و نقل آن آسان می‌باشد.
 - ۲ به علت داشتن مقاومت خوب در برابر زنگ زدگی، طول عمده آنها زیاد است.
 - ۳ به علت پره‌ای بودن در صورت نیاز می‌توان ظرفیت حرارتی آن را با اضافه کردن و کم کردن پره افزایش و کاهش داد.
 - ۴ در صورت آسیب دیدن یک پره می‌توان یک پره نو جایگزین کرد.
- میزان گرمایی که در بدنه پره جذب می‌شود اینرسی گرمایی گفته می‌شود. با افزایش تعداد پره‌ها در دیگ چدنی این گرما افزایش یافته و ظرفیت حرارتی دیگ را بالا می‌برد.



اجزای دیگ چدنی

برای آشنایی هنر جویان با قطعات دیگ شکل‌هایی مثل شکل بالا را در اختیار آنها قرار داده و از آنها بخواهید تا نام قطعات آن را بنویسند. همین کار را برای دیگ‌های فولادی متعددی که در لوح فشرده تقدیم شما شده انجام دهید. (سعی کنید از شکل‌هایی استفاده شود که در کتاب معرفی نشده است)

۲- دیگ‌های فولادی: معمولاً ظرفیت این دیگ‌ها از $\frac{Kcal}{hr}$ ۴۵۰۰۰ به بالا است. این دیگ‌ها را معمولاً با توجه به اندازه ظرفیت حرارتی مورد نظر به روش جوشکاری و یا به صورت مجموعه یک پارچه می‌سازند سطح تبادل حرارت آن

بعد از آتشدان عموماً متشکل از تعدادی لوله‌های عمودی یا افقی یا مورب هستند. این لوله‌ها همواره از نوع آتش‌خوار بدون درز می‌باشند. و برحسب نوع کاربری و سفارش به دو نوع فایر تیوپ (شعله داخل لوله‌ها و سیال گرم شونده در خارج از لوله‌ها قرار دارد). و یا به صورت واتر تیوپ می‌باشند که (آب داخل لوله‌ها و شعله اطراف لوله قرار دارد).

معمولاً نوع فایر تیوپ بیشترین کاربرد را دارد. جهت افزایش میزان سطح حرارتی مسیر عبور آتش را در یک، دو، سه جهت عبور می‌دهند که به این مسیرها پاس گفته می‌شود.

ساختمان دیگ فولادی

۱ بدنه: بدنه دیگ به ابعاد مورد نیاز از ورق‌های فولادی بریده، پس از نورد شدن جوش کاری می‌شود.

۲ تیوب‌ها: تیوب‌های دیگ‌های فولادی از نوع آتش‌خوار است که به طول مورد نیاز از لوله‌های ۶ متری بریده می‌شود.

۳ صفحات نگه دارنده تیوب (Tube Sheet): وظیفه نگه داشتن تیوب‌ها را انجام داده و به بدنه دیگ جوش داده شده و هم محفظه داخلی دیگ را از محیط خارج جدا می‌سازند.

۴ کوره: محل احتراق مواد سوختنی به وسیله مشعل بوده و از ورق فولادی آتش‌خوار پس از نورد شدن و جوشکاری داخل دیگ نصب و به صفحات نگه‌دارنده جلو و عقب دیگ جوش داده می‌شود.

۵ اتصالات لوله رفت و برگشت: بوشن‌هایی برای اتصال لوله رفت و برگشت به دیگ، در نظر گرفته شده است.

۶ اتصال لوله انبساط: بوشن مربوط به اتصال لوله مخزن انبساط، پیش‌بینی شده است.

۷ شیر اطمینان: با توجه به ظرفیت، فشار کار دیگ، شیر اطمینان حساس در مقابل فشار بر روی آن نصب می‌گردد.

۸ شیر تخلیه: در پایین‌ترین قسمت بدنه دیگ پیش‌بینی شده است.

۹ دریچه‌ها: دریچه‌های من هول (آدم رو) در بالا و هندهول (دست رو) در دو طرف قسمت پایین پیش‌بینی شده است این دریچه‌ها با واشرهای نسوز و درب‌های مخصوص بسته می‌شوند.

۱۰ **محفظه‌های دود:** در جلو و عقب دیگ‌های فولادی محفظه‌هایی وجود دارد که گازهای خروجی از یک پاس را دریافت کرده، به داخل لوله‌های پاس بعدی هدایت می‌کند.

۱۱ **درهای جلو و عقب:** به منظور تمیز کردن داخل لوله‌ها و محفظه دود از درهای لولایی استفاده می‌شود.

۱۲ **اتصال دودکش:** برای هدایت محصولات احتراق به هوای آزاد پیش‌بینی شده است.

۱۳ **اتصالات مربوط به نشان دهنده‌ها:** برای نصب ترمومتر، ترموستات و فشارسنج پیش‌بینی شده است.

۱۴ **عایق:** یک لایه عایق گرمایی ضخیم، برای جلوگیری از اتلاف گرمایی استفاده می‌شود.

۱۵ **پوشش (کاور):** بر روی عایق، پوششی از ورق آلومینیوم و یا ورق فولادی رنگ شده کشیده می‌شود.

۱۶ **شاسی:** اکثر دیگ‌های فولادی در کارخانه بر روی پایه و یا شاسی نصب می‌گردند.



دودکش فلزی دیگ فولادی

پیشنهاد می‌شود جدول انتخاب دیگ چند سایت سازنده دیگ‌های چدنی و فولادی را بررسی نمایید.

استقرار دیگ فولادی روی فونداسیون

استقرار دیگ روی فونداسیون باید تراز باشد تا کلکتور و اتصالات مربوطه بدون ایجاد نیرو به دیگ بسته می‌شوند اگر فونداسیون به دلایل هم‌تراز نبودن و یا نداشتن استحکام کافی، دیگ جابه‌جا شود باعث اعمال نیرو به اتصالات دیگ و نشست و یا شکستن لوله‌های متصل به آن می‌شود.

روش تدریس:

بهرتر است این کار کارگاهی طی مراحل زیر انجام شود.

۱ محل استقرار دیگ را تمیز و اندازه‌گیری‌های لازم توسط هنرجویان انجام شود. برای این منظور می‌توانید چک لیستی شبیه چک لیست زیر تهیه و در اختیار هنرجویان قرار دهید تا آن را بررسی و تکمیل نمایند.

چک لیست استقرار دیگ فولادی								
فواصل فونداسیون از اطراف				جنس فونداسیون		ابعاد دیگ		
عقب	راست	چپ	جلو			ارتفاع	عرض	طول
				آیا محل استقرار تراز و صاف است. در صورتی که جواب منفی باشد				
فاصله دیگ تا لبه فونداسیون بعد از استقرار				اصلاح گردد.		ابعاد فونداسیون		
				خیر	بله			

۲ بعد از تکمیل اطلاعات مورد نیاز با خط‌کشی، محل استقرار دیگ را مشخص کنند.

۳ سپس با توضیحات و راهنمایی‌های هنرآموز دیگ بسته شده و طی مراحلی که در کتاب ذکر شده دیگ را در محل خود مستقر نمایند.

۴ بعد از انجام کار، نسبت به تکمیل ارزشیابی تکوینی هنرجویان اقدام نمایید. توجه: با توجه به سنگین بودن قطعات حتماً از وسایل مناسب استفاده نموده و در هنگام انتقال دیگ حتماً حضور داشته و انجام کار هنرجویان را نظارت کنید.

ارزشیابی تکوینی (استقرار دیگ فولادی روی فونداسیون)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			آماده کردن نقشه فونداسیون		
			آماده کردن فونداسیون طبق نقشه		
۲	استقرار دیگ فولادی روی فونداسیون		کنترل تجهیزات جرثقیل		
			استفاده صحیح از جرثقیل		
			تنظیم دقیق محل نصب دیگ		
			بستن مناسب دیگ به جرثقیل		
			تراز کردن دیگ روی فونداسیون		
			نحوه صحیح جدا کردن زنجیر جرثقیل از دیگ		
جمع نمره					
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام کار با جرثقیل و سایر وسایل و ابزار		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
جمع نمره					

جمع کردن پره دیگ‌های چدنی

نکات مربوط به دیگ موتورخانه

به دلیل نگهداری قطعات در انبارها و نفوذ اجسام خارجی به درون آنها و کثیف شدن آن، تمامی قطعات را به‌طور کامل تمیز نمایید. در تمیز کردن پره‌ها، نشیمن‌گاه بوش در پره‌ها، سطح بیرونی بوش‌ها و شیارهای محل قرار گرفتن خمیر درزگیر دقت بیشتری نمایید. بهتر است قبل از مونتاژ داخل همه پره‌ها را با آب بشویید تا پسماندهای ناشی از ریخته‌گری و انبارداری از پره‌ها خارج گردد.

نکته



در طول استفاده از سیستم گرمایش حتی‌المقدور آب درون دیگ و مدار گرمایش را تخلیه نکنید زیرا این آب فاقد رسوب می‌باشد و پرکردن مجدد آب، موجب رسوب املاح موجود آب در دیگ و سایر قسمت‌ها می‌گردد، همچنین تشدید رسوب باعث:

– کاهش انتقال گرما.

– افت راندمان گرمایی دیگ

– کاهش سطح مقطع کانال‌های گردش آب در پره‌های دیگ و مسدود شدن آنها
– آسیب دیدگی و ترک خوردن پره‌ها به علت افزایش دمای ناشی از کاهش انتقال گرما روی می‌دهد که جبران آن مستلزم صرف هزینه‌های زیاد و مختل شدن عملکرد دیگ می‌گردد. ضمن آنکه استفاده از آب‌های سخت (بالای ۲۰۰ ppm) نیز موجب رسوب گرفتگی زود هنگام دیگ می‌شود، به همین منظور استفاده از رسوب‌گیر در مناطقی که سختی آب زیاد است الزامی خواهد بود.

– هنگام جمع کردن دیگ تک‌تک پره‌های آن را تمیز نمایید تا تمام محتویات داخل آن خارج گردد.

– هیچ وقت از چکش‌های فلزی برای ضربه زدن استفاده نشود. این عمل باعث ناهمگون جمع شدن و کج جا رفتن بوش می‌شود. علاوه بر آن ممکن است لبه‌های پره آسیب دیده و عمل آب‌بندی انجام نشود.

روش انجام کار:

ابتدا فیلم آموزشی جمع کردن دیگ چدنی را نمایش دهید. برای هر قسمت از کاری که نمایش داده می‌شود توضیحات تکمیلی ارائه دهید

و وقت و فرصت کافی برای جمع‌بندی مطالب در اختیار هنرجو قرار دهید. برای هر موضوعی که به صورت فیلم نمایش داده می‌شود هدف تعیین کرده و تکلیفی برای آن در نظر بگیرید. به عنوان مثال می‌توانید از هنرجویان بخواهید که بعد از نمایش فیلم مراحل جمع کردن دیگ را به صورت فلوجارت در آورند. بعد از نمایش فیلم و اتمام آموزش تئوری توصیه می‌شود تدریس این موضوع به‌طور عملی در کارگاه انجام شود و یک بار توسط هنرآموز مرحله به مرحله توضیح و اجرا گردد. برای جابه‌جایی پره‌ها می‌توانید از گاری یا چرخ دستی استفاده کنید.



چرخ و گاری دستی باربری

برای انجام این کار هنرجویان را گروه‌بندی کرده و از آنها بخواهید با رعایت اصول و نکات ایمنی دیگ را جمع نمایند.

قبل از شروع به کار حتماً در مورد نکات ایمنی به هنرجویان تذکرات لازم داده شود.

توجه



ارزشیابی تکوینی (جمع کردن پره های چدنی)

ردیف	طرح فعالیت	بالتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			تعیین مقدار لازم مواد مصرفی		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
۲	جمع کردن پره های چدنی		تمیز کردن پره های دیگ		
			تشخیص پره های میانی از پره های جلویی و عقبی		
			قراردادن اصولی پره های دیگ روی فونداسیون		
			زدن ضدزنگ در محل قرارگیری بوش ها		
			زدن صحیح ضدزنگ روی سطح خارجی بوش ها		
			استفاده صحیح از دیگ جمع کن		
			بستن صحیح میل مهارهای دیگ		
جمع نمره					
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام جمع کردن دیگ چدنی		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارسازی - انضباط		
جمع نمره					

دودبندی پره‌های دیگ

روش تدریس:

توصیه می‌شود برای انجام این آزمایش ابتدا فیلم آموزشی نمایش داده شود و سپس توسط هنرآموز اجرا و نکات مربوطه توضیح داده شود.

هنرآموز قبل از اقدام اتصال سیم سیار به برق نکات ایمنی و چگونگی استفاده از آن را به هنرجویان توضیح دهد. همچنین می‌توان به جای لامپ متصل به برق از چراغ قوه‌ای که نور کافی داشته باشد استفاده کرد.

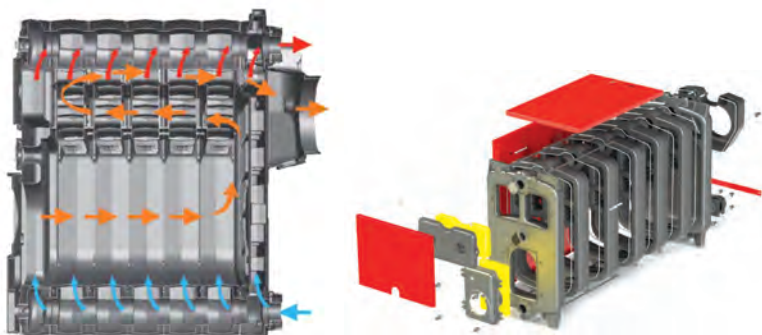
از هنرجویان بخواهید در صورت بروز نشی حتماً علت آن را دقیق بررسی نموده و در صورت نیاز به باز کردن، آن را باز و با حوصله و دقت دوباره همان مراحل را طی کنید به هنرآموزان توصیه می‌شود از راه‌های غیراصولی و موقتی جهت رفع نشی جداً پرهیز نمایید تا به هنر جویان انجام صحیح کار و رسیدن به نتیجه مطلوب را آموزش دهید.

ارزشیابی تکوینی (آزمایش دودبندی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل سیم سیار و لامپ		
۲	آزمایش دودبندی پره‌های دیگ		استفاده درست از سیم سیار و لامپ		
			بستن تمامی درپوش‌های عقبی دیگ		
جمع نمره					

آب بندی دیگ چدنی

توصیه می شود در این قسمت مسیر عبور آب در دیگ را به هنرجویان نمایش دهید. سپس مجراهای منتهی به این مسیرها را مسدود نمایید.

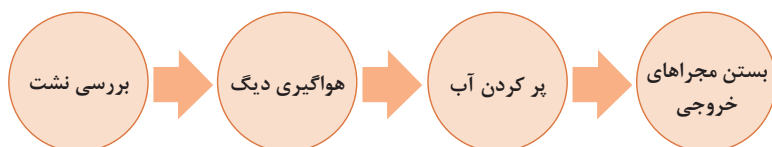


نمایش مسیر آب و آتش در داخل دیگ

مقاومت بدنه و فشار کار

ضخامت بدنه دیگ حدود ۶ میلی متر بوده و قسمت هایی که در مقابل احتراق می باشند با تعدادی زیادی از فین های برجسته پوشیده شده اند، این فین ها مقاومت مکانیکی دیگ را افزایش داده و همچنین سطح گرمایی سمت احتراق را شدیداً بالا می برد. از طرفی طراحی های مشابه در خصوص مقاوم سازی در مدار گردش سیال موجب می شود تا دیگ، فشارهای کاری حاصل از ستون آب در محل مصرف را به خوبی تحمل نماید. فشار کار دیگ در محدوده ۴ بار می باشد که در روند تولید محصول تا ۸ بار تست می گردد. فشار تخریب این پره ها ۳۰ بار بوده و دمای کاری آنها می تواند با استفاده از منابع انبساط بسته تا ۱۰۵ درجه سلسیوس باشد. (اعداد نامبرده شده مربوط به اطلاعات شرکت سازنده می باشد.) لازم است به هنرجویان در مورد تفاوت این اعداد با استاندارد که در کتاب نام برده شده توضیح داده شود.

در این آزمایش به هنرآموزان توصیه می شود، در مورد استفاده بهینه از آب و جلوگیری از هدر رفت آب توصیه های لازم را به هنرجویان بدهند. مراحل زیر را برای تست آب بندی دیگ اجرا نمایید.



ارزشیابی تکوینی (آزمایش آب بندی دیگ چدنی)

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			توانایی تشخیص قسمت های مختلف دیگ		
۲	آزمایش آب بندی دیگ چدنی		آماده سازی مراحل تست آب بندی		
			بستن تمامی محفظه های دیگ		
			بستن گیج فشار در محل مناسب روی دیگ		
			تنظیم فشار تست		
			کنترل زمان تست		
			اتصال شیلنگ و سایر لوازم جانبی آن به دیگ		
			انجام صحیح مراحل تست		
جمع نمره					
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام تست فشار		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
جمع نمره					

پوشش های دیگ


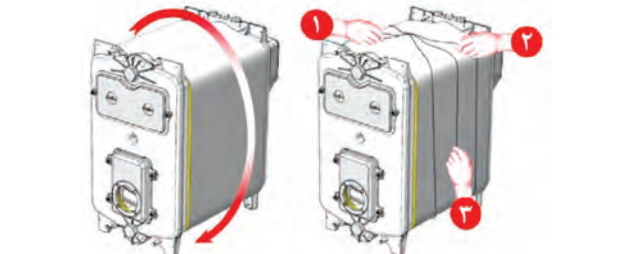
دیگ و لوله های متصل به آن باید به خوبی عایق شوند تا از هدر رفتن انرژی از طریق حرارت بدنه و لوله ها جلوگیری شود. این موضوع در این قسمت به هنرجویان توضیح داده شود. ولی کسب مهارت و اجرای آن در سال دوازدهم ارائه خواهد شد.

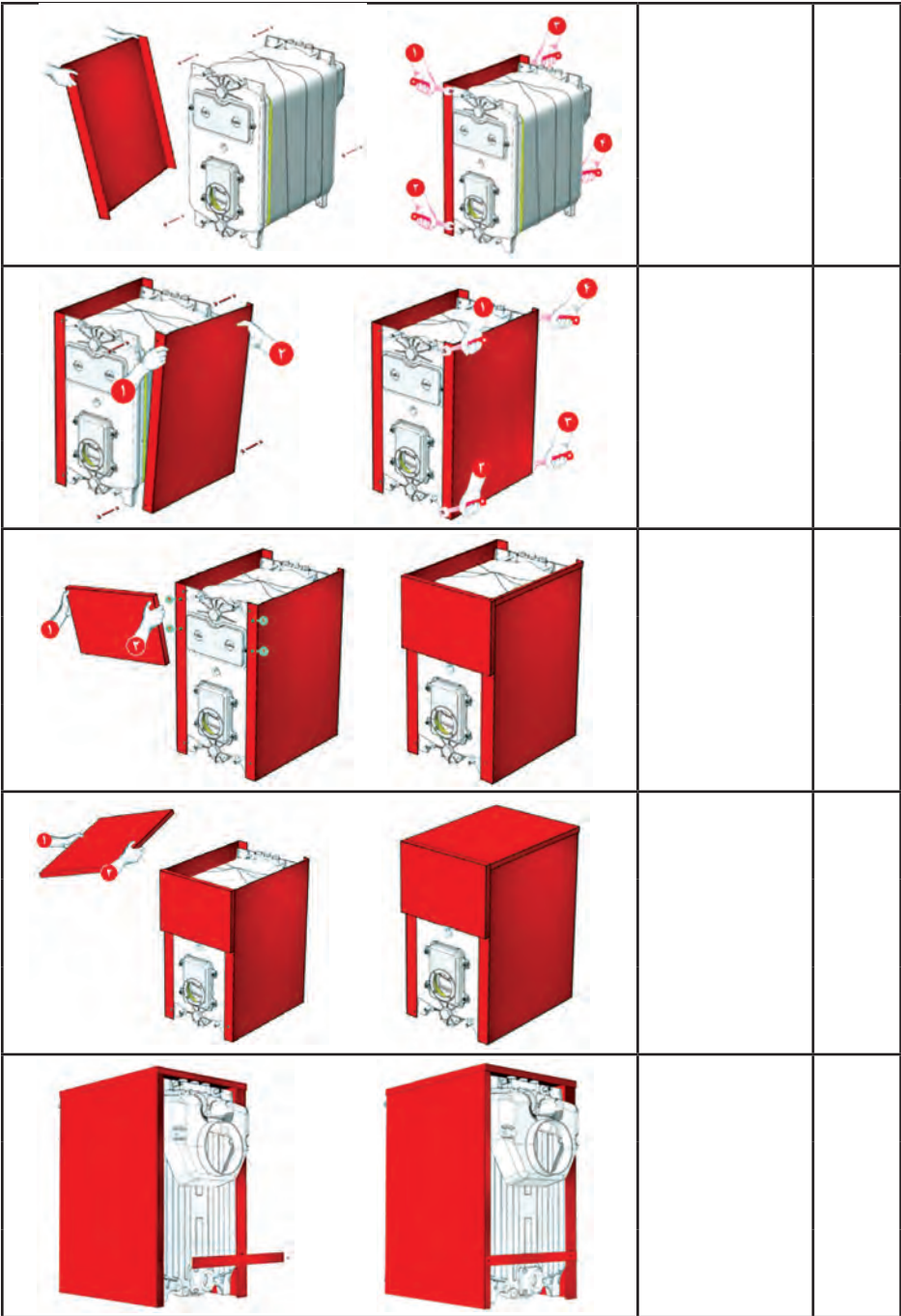
روش تدریس:

اجرای این کار مرحله به مرحله توسط هنرآموز انجام گردد. سپس هنرجویان طبق گروه بندی انجام شده به این کار مشغول شوند. برای مشخص شدن شایستگی هنرجو نیاز به نظارت مرحله به مرحله از کار هنرجویان می باشد. لذا پیشنهاد می شود نتیجه عملکرد هنرجو مرحله به مرحله در جدولی مانند جدول زیر ثبت گردد.

برای آموزش بهتر این مهارت از فیلم و عکس موجود در لوح فشرده استفاده نمایید.

جدول پیشنهادی برای ثبت عملکرد هنرجو

شکل انجام کار	شایستگی مورد نظر و عملکرد هنرجو	مراحل
		
		



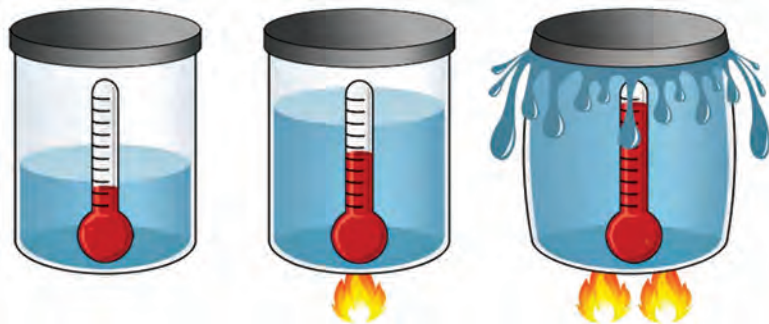
ارزشیابی تکوینی (بستن پوشش دیگ)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیرقابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			استفاده صحیح از وسایل و ابزار		
			آماده سازی قطعات و چیدمان ابزار		
۲	بستن پوشش دیگ		قراردادن صحیح عایق حرارتی روی بدنه دیگ		
			بستن صحیح روپوش های دیگ		
			بستن پیچ ها در محل مناسب روی روپوش دیگ		
جمع نمره					

کنترل کننده ها و نشان دهنده های دیگ

روش تدریس:

برای کنترل فشار و دما می توانید از نمونه های ملموسی مانند دیگ زود پز و یا نشان دهنده دمای سیستم خنک کاری اتومبیل شروع کنید.



با توجه به شکل بحث‌هایی که کمک می‌کند تا مطالب این فصل را شروع کنیم. (شکل دقیق نیست و صرفاً جهت درک بهتر تأثیر دما می‌باشد)

- اگر زیر ظرف بسته‌ای که داخل آن را آب پر کرده‌ایم گرما دهیم چه اتفاقی می‌افتد؟

- برای کنترل فشار داخل ظرف بسته‌ای که گرما داده می‌شود چه راهی پیشنهاد می‌دهید؟

- افزایش دما چه تأثیری روی حجم و فشار آب داخل ظرف می‌گذارد؟

از مباحث بالا نتیجه‌گیری می‌شود که چون افزایش دما باعث افزایش حجم آب سیستم می‌شود و در صورت عدم اطلاع و عدم کنترل باعث تخریب می‌شود. بنابراین از لوازم کنترل و نمایشگر دما و فشار باید در دیگ استفاده شود.

بعد از مباحث بالا، به وسایل کنترل و نشان‌دهنده دیگ پرداخته شود.

مباحث پیشنهادی

- بهترین قسمت برای نصب کنترل‌کننده فشار و نمایش‌دهنده دما کدام قسمت از دیگ می‌باشد؟

- کنترل‌کننده‌ها و نشانگرها چه شرایطی باید داشته باشند؟

- در هنگام نصب کنترل‌کننده‌ها و نشانگرها به چه نکاتی باید توجه کنیم؟

به‌طور کلی بهترین محل نصب کنترل‌کننده‌ها و نشان‌دهنده‌ها روی دیگ یا کلکتور می‌باشد و از نظر موقعیت باید در معرض دید بوده و دسترسی به آن آسان باشد.

بهتر است در این قسمت به موضوع کنترل دمای محیطی، که توزیع‌کننده گرما نصب می‌شود اشاره و نیاز به اطلاع از دمای برگشت آب از دیگ هم توضیح داده شود.

توضیحات کامل‌تر در این زمینه در فصل پنج آورده شده است.



نحوه تدریس: این وسایل در کارگاه یا کلاس به همراه فیلم و عکس تدریس شده و یک بار توسط هنرآموز بر روی دیگ یا فلنج بسته شود. دقت نمایید که در مدل‌های مختلف محل نصب نشان‌دهنده‌ها و کنترل‌کننده‌ها متفاوت خواهد بود لذا با توجه به مدل موجود در کارگاه از هنرجو بخواهید محل نصب را تشخیص دهد و سپس نسبت به نصب این تجهیزات روی دیگ اقدام کند.

ارزشیابی تکوینی (نصب متعلقات دیگ)

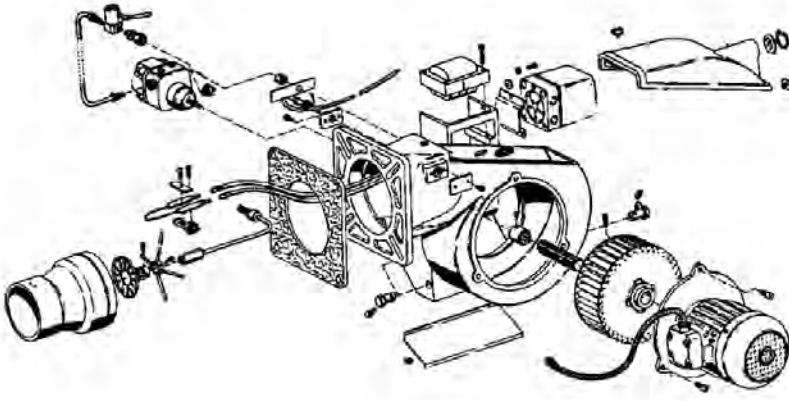
ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			آماده‌سازی قطعات و چیدمان ابزار		
۲	نصب متعلقات دیگ		نصب مانومتر در محل مناسب		
			بستن ترموستات دیگ در محل مناسب		
			تشخیص صحیح از عملکرد کنترل‌کننده‌های دیگ		
جمع نمره					

مشعل:

برای تشریح اجزای مشعل گازوئیلی می‌توانید علاوه بر محتوای کتاب از شکل زیر و اجزای نام‌گذاری شده روی سیستم رایانه یا دیتا پروژکتور نیز استفاده کنید.

اجزای تشکیل دهنده مشعل گازوئیلی:

- | | | |
|----------------------|-------------------|------------------------|
| ۱ موتور الکتریکی | ۸ رله مشعل | ۱۵ پایه رله |
| ۲ بادزن (فن) | ۹ الکترودهای جرچه | ۱۶ شیشه رؤیت شعله |
| ۳ پمپ گازوئیل | ۱۰ شعله پخش کن | ۱۷ لوله انتقال گازوئیل |
| ۴ شیر برق | ۱۱ شعله پوش | ۱۸ پیچ تنظیم دمپرها |
| ۵ کوپلینگ | ۱۲ چشم الکتریکی | ۱۹ پیچ تنظیم شعله |
| ۶ نازل | ۱۳ بدنه | |
| ۷ ترانسفورماتور جرچه | ۱۴ دمپر تنظیم هوا | |
- شکل زیر اجزای یک مشعل گازوئیلی را نمایش می‌دهد.



تشریح اجزای تشکیل دهنده مشعل گازوئیلی:

- ۱ الکتروموتور:** الکتروموتور عامل حرکت پمپ گازوئیل و فن مشعل می‌باشد.
- ۲ باد زدن (فن):** فن متصل از نوع گریز از مرکز یا سانتریفوژ می‌باشد و توسط الکتروموتور به حرکت در می‌آید. وقتی فن توسط الکتروموتور به حرکت در می‌آید توسط پره‌هایی که در آن تعیین شده است. مولکول‌های هوای بین پره‌ها شروع به چرخش کرده و تحت تأثیر نیروی گریز از مرکز به بیرون پرتاب و توسط قسمت حلزونی به طرف اتاقک احتراق دیگ هدایت می‌کند.
- ۳ پمپ گازوئیل:** معمولاً پمپ گازوئیل مشعل‌های فشار قوی به صورت دوار و یا چرخ‌دنده‌ای می‌باشد که می‌تواند یک طبقه یا دو طبقه ساخته شود.

طرز کار پمپ گازوئیل بدین صورت است که سوخت گازوئیل پس از عبور از یک صافی استکانی روی لوله تغذیه مشعل وارد پمپ دوار شده و تحت فشار قرار می‌گیرد. سپس به طرف تنظیم‌کننده فشار رفته و بسته به فشاری که پیچ تنظیم فشار به فنر وارد می‌کند، مقداری از آن به طرف نازل رفته و مابقی به مخزن سوخت بر می‌گردد.

با توجه به تصاویر زیر انواع پمپ مشعل گازوئیلی و مشخصات آن را برای هنرجو توضیح دهید.



شکل پمپ مشعل گازوئیلی بدون شیر برقی

شکل پمپ مشعل گازوئیلی با شیر برقی

۴ شیر برقی: معمولاً در مسیر عبور سوخت؛ از پمپ به طرف نازل یک عدد شیر برقی قرار می‌گیرد تا در زمان خاموش بودن مشعل از نشت گازوئیل به داخل اتاقک احتراق جلوگیری نماید.

۵ کوپلینگ: کوپلینگ قطعه‌ای است که حرکت الکتروموتور را به پمپ منتقل می‌کند و معمولاً به جهت جلوگیری از سوختن و آسیب‌رسیدن به سیم پیچ موتور آن را از نوع پلاستیکی می‌سازند و ساختمان آن طوری است که یک لقی جزئی بین محور الکتروموتور و پمپ ایجاد می‌شود تا در لحظه راه‌اندازی اولیه پمپ روی الکتروموتور فشار وارد نکند و الکتروموتور راحت‌تر بتواند به حرکت در بیاید.

۶ نازل: نازل قطعه‌ای است که عملیات زیر را روی گازوئیل انجام داده و سپس به داخل اتاقک احتراق می‌پاشد.

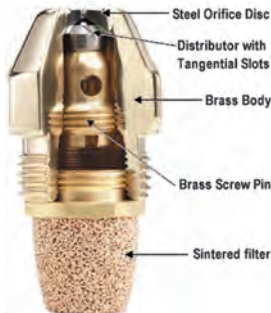
الف) پودر می‌کند.

ب) به مقدار معین

ج) با چرخش و زاویه معین

د) به شکل مشخص

ه) به صورت تصفیه شده



شکل اجزاء داخلی نازل مشعل گازوئیلی

یک نازل از دو قسمت اصلی
 ۱- صافی ۲- قطعه مخروطی
 تشکیل شده است، شکل مقابل
 اجزاء صافی را نشان می‌دهد.



۱ صافی: به خاطر ریز بودن
 سوراخ نازل و به جهت جلوگیری
 از گرفتگی آن، گازوئیل باید از
 صافی مخصوص نازل عبور نماید.

شکل نمونه‌هایی از نازل مشعل گازوئیلی با ظرفیت‌های
 متفاوت و صافی آن

تذکر: نازل با ظرفیت بالای ۱۲GPH نیاز به صافی ندارد.

۲ قطعه مخروطی: قطعه مخروطی در جلو دارای شیارهایی است که وقتی آن
 را در داخل پوسته محکم ببندیم، سوخت تحت فشار فقط از این شیارها عبور
 می‌نماید و دبی سوختی که به داخل اتاقک احتراق دیگ پاشیده می‌شود، به فشار
 پمپ و مجموع سطح مقطع شیارها بستگی دارد. شکل قرارگیری شیارها روی
 مخروط طوری است که هنگام خروج سوخت از شیارها حالت چرخشی پیدا کرده و
 تحت همان چرخش از سوراخ نازل عبور نموده و به خاطر سرعت زیاد موقع خروج
 از نازل به حالت پودر در می‌آید.



برای آنکه مطلب فوق برای هنرجویان بهتر تفهیم شود در تصویر
 زیر اجزا را نمایش دهید.

زاویه پاشش سوخت بستگی به زاویه رأس مخروط دارد که این زاویه
 هر چه کمتر باشد سوخت با زاویه کمتری به بیرون پاشیده می‌شود.
 نازل‌ها بسته به شکل فضای حد فاصل نوک قطعه مخروطی و
 پوسته، سوخت به یکی از حالت‌های توخالی، توپر و نیمه پر مطابق
 شکل زیر به داخل اتاقک احتراق پاشیده می‌شود.

پودمان اول: نصب دیگ آب گرم



نازل‌ها تحت زوایای ۸۰ و ۶۰، ۴۵، ۳۰ درجه ساخته و عرضه می‌شوند. مطابق شکل زیر. برای آنکه مطلب فوق برای هنرجویان بهتر تفهیم شود تصاویر زیر را نمایش داده یا از قطعات واقعی استفاده و از آنها بخواهید تشخیص دهند که از کدام نوع نازل می‌باشد.



معمولاً ظرفیت نازل برحسب گالن بر ساعت، کیلوگرم بر ساعت و لیتر بر ساعت تعیین می‌شود و چنانچه روی یک نازل واحد ظرفیت نازل نوشته نشده باشد منظور ظرفیت برحسب گالن بر ساعت می‌باشد.

ظرفیت، زاویه و نوع پاشش سوخت توسط نازل بستگی به فشار سوخت در پشت نازل داشته و معمولاً مشخصات یک نازل روی آن نوشته می‌شود.

۷ ترانسفورماتور: ترانسفورماتور جرقه با ایجاد ولتاژی در حدود ۱۰۰۰۰ ولت بین دو الکترود باعث ایجاد قوس الکتریکی می‌شود. بنابر این ترانسفورماتور جرقه طوری ساخته می‌شود که قدرت مصرفی خودش را تنظیم نماید و گرنه بار بیش از اندازه کشیده و می‌سوزد.

بین دو سیم پیچ، پرده‌ای قرار گرفته تا از انتقال پارازیت رادیویی حاصل از قوس الکتریکی به شبکه برق‌رسانایی جلوگیری نماید. اگر پارازیت رادیویی ایجاد شود معمولاً به علت اتصالی دو سیم پیچ و یا اتصال الکترودها و کابل‌های فشار قوی با بدنه مشعل می‌باشد که پرده بین دو سیم پیچ نمی‌تواند مقاومتی در برابر آنها داشته باشد. **۸ الکترودهای جرقه:** الکترودهای جرقه از جنس فولاد ضدزنگ (استیل) با رویش چینی ساخته می‌شوند و هیچ‌گاه فاصله الکترودها از قسمت‌های فلزی شکل کمتر از شش میلی‌متر نباشد.

۹ شعله پخش کن: شعله پخش کن قطعه‌ای است که سر راه ورود هوا به اتاقک احتراق قرار گرفته و آن را در خلاف جهت چرخش سوخت به چرخش در آورده و باعث اختلاط بهتر هوا می‌شود.

۱۰ شعله پوش: قطعه‌ای است که الکترودهای جرقه و نازل داخل آن قرار گرفته و مانع آسیب رسیدن به آنها شده و باعث هدایت مناسب سوخت و هوا در یک مسیر معین به داخل اتاقک احتراق می‌باشد.

۱۱ چشم الکتریکی: چشم الکتریکی مقاومت الکتریکی است که بر اثر تابش نور به آن مقاومتش کم شده و در اثر عدم تابش خورشید به آن مقاومتش زیاد می‌شود از این خاصیت برای کنترل شعله در مشعل‌های گازوئیلی استفاده می‌شود.

۱۲ بدنه مشعل: تمام قطعات مکانیکی و الکتریکی روی آن سوار می‌شوند.

۱۳ دمپر تنظیم هوا: دمپر تنظیم هوا قطعه‌ای است که مقدار هوای مورد نیاز جهت تشکیل شعله را تنظیم می‌کند و ممکن است به صورت دستی یا برقی باشد.

۱۴ رله مشعل: رله مشعل یک کنترل کننده الکترونیکی می‌باشد که براساس طراحی و برنامه‌ریزی که دارد مشعل را روشن یا خاموش می‌کند و از بروز حادثه جلوگیری می‌کند.

طرز کار رله مشعل گازوئیلی بدین صورت است که در حالت اول راه‌اندازی ابتدا

ترانس جرقه و الکتروموتور شروع به کار می‌کنند تا حدود ۱۲ ثانیه بگذرد و در این زمان رله برق را به شیر برقی اول رسانده و مسیر عبور گازوئیل را به طرف نازل باز می‌کند. از این لحظه به بعد اگر در حداکثر ۱۰ ثانیه شعله تشکیل شود و نور به چشم الکتریکی برسد مشعل به کارعادی خود ادامه می‌دهد و پس از ۱۸ ثانیه ترانس جرقه از مدار خارج می‌شود.

تذکر



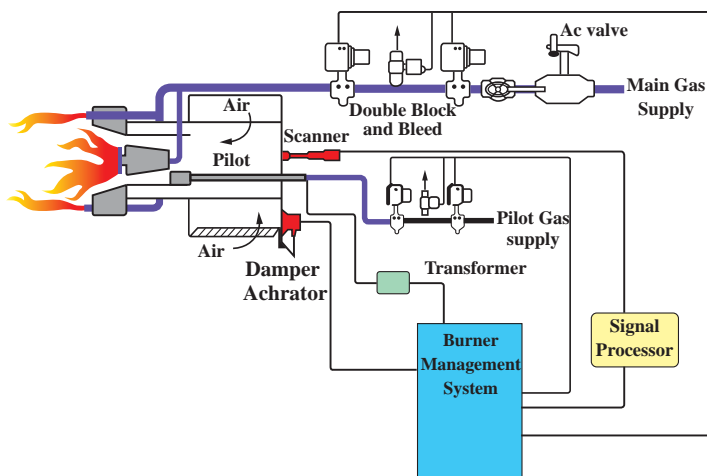
- ۱ قبل از اتصال کلید تابلو برق، امتحان کنید که درست سیم‌کشی شده است، ناقص بودن سیم‌کشی می‌تواند باعث ایجاد خسارت و برهم‌زدن ایمنی سیستم شود.
- ۲ مطمئن شوید که منابع نور مزاحم کار چشم الکتریکی نشوند. در غیر این صورت کار مشعل با مشکل مواجه می‌شود.

۱۵ **پایه رله:** پایه رله قطعه‌ای است که تمام سرسیم‌های تجهیزات الکتریکی مشعل وارد آن شده و روی یک ترمینال که شماره‌هایی مطابق مدار برق مشعل می‌باشد بسته می‌شوند و معمولاً رله مشعل روی پایه رله بسته می‌شود.

۱۶ **شبیشه رؤیت شعله:** قطعه‌ای است که فرد اوپراتور می‌تواند وضعیت شعله را در حالت روشن بودن مشعل مشاهده نماید و در صورت نیاز تنظیمات مربوط به سوخت و هوا را انجام دهد تا شعله مناسبی در اتاق احتراق وجود داشته باشد.

۱۷ **لوله انتقال گازوئیل:** قطعه‌ای است که بین پمپ گازوئیل تا نازل قرار گرفته و سوخت را از پمپ به طرف نازل هدایت می‌نماید و شیر برقی نیز روی همین لوله قرار گرفته است.

مشعل گازی دمنده‌دار



این مشعل از نظر شکل ظاهری شبیه مشعل‌های گازوئیلی بوده و اساس کار این مشعل‌ها به این صورت است که هوای لازم برای اشتعال گاز به صورت اجباری توسط فن گریز از مرکز به داخل اتاقک احتراق دیگ دمیده می‌شود به همین خاطر آنها را مشعل گازی دمنده‌دار می‌نامند.

اجزای تشکیل دهنده مشعل‌های دمنده‌دار:

- ۱ الکتروموتور: شبیه الکتروموتور مشعل گازوئیلی می‌باشد.
- ۲ فن (بادزن): شبیه فن مشعل گازوئیلی می‌باشد.
- ۳ ترانسفورماتور جرقه: شبیه مشعل گازوئیلی می‌باشد.
- ۴ الکترودهای جرقه: شبیه مشعل گازوئیلی می‌باشد.

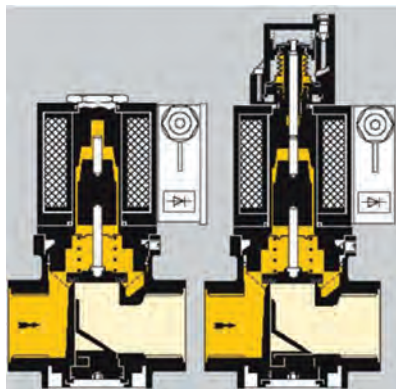
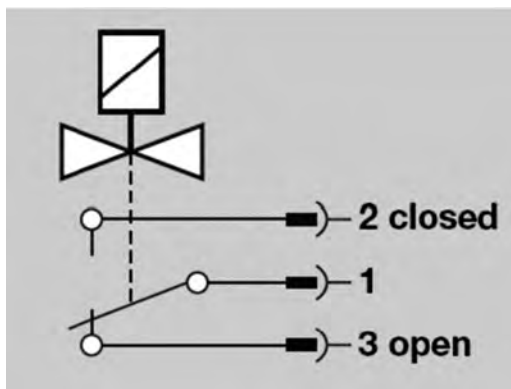


- ۵ دمپر تنظیم هوا: شبیه مشعل گازوئیلی می‌باشد.



- ۶ شیشه رویت: شبیه مشعل گازوئیلی می‌باشد.

۷ شیر برقی: تفاوت عمده شیر برقی مشعل‌های گازی دم‌نده‌دار با مشعل‌های گازوئیلی در نوع عملکرد آن می‌باشد و به این صورت است که با ورود برق به آن برای جلوگیری از انفجار یک مرتبه مسیر گاز را باز نمی‌کند. بلکه باز شدن آن تدریجی می‌باشد و شعله کم کم افزایش می‌یابد ولی قطع شدن آن لحظه‌ای می‌باشد.



۸ کلید کنترل فشار گاز: کلید کنترل فشار گاز یک سوئیچ ایمنی می‌باشد و در صورت پایین بودن فشار گاز شیر برقی گاز را می‌بندد. فشار گاز ورودی به شعله نباید از حد معینی کمتر باشد در غیر این صورت به خاطر مقدار هوای زیاد و کمبود گاز، مخلوط این دو از نظر میزان گاز رقیق بوده و باعث قطع شعله خواهد شد و ممکن است خطراتی را به وجود بیاورد.

با توجه به نوع پرشی فشارگاز توسط کارخانه سازنده مشعل تنظیم می‌شود مثلاً در مدل BG50U حداقل فشار گاز ۱۵ میلی بار تنظیم می‌شود.

۹ کلید کنترل فشار هوا: گاز با فشاری که دارد در صورت باز بودن شیر برقی وارد اتاقک احتراق می‌شود. که در صورت کافی نبودن هوا امکان ناقص سوختن گاز یا خاموش شدن شعله پیش بیاید. برای اطمینان از وجود هوای کافی برای احتراق از کلید کنترل فشار هوا استفاده می‌شود.

۱۰ شبکه احتراق: به جای استفاده از شعله پخش‌کن در مشعل‌های گازی دمنده‌دار از شبکه احتراق استفاده می‌شود، زیرا قبل از شبکه عمل اختلاط هوا و گاز به خوبی صورت گرفته و احتیاج به چرخاندن هوا نمی‌باشد. در نتیجه مخلوط در عبور از شبکه احتراق بر اثر قوس الکتریکی محترق شده و شعله به داخل اتاقک احتراق دیگر امتداد می‌یابد.

۱۱ میله یونیزاسیون: در مشعل‌های گازی برای کنترل شعله از میله یونیزاسیون استفاده می‌شود و عملکرد آن بدین صورت است که یک میله فلزی در میان شعله قرار می‌گیرد و بدنه فلزی مشعل برای کنترل شعله استفاده می‌شود، مولکول‌های گاز محترق شونده و هوا در اثر حرارت برای اشتعال یونیزه می‌شوند که این یون‌ها خاصیت هدایت الکتریسیته را دارند و در صورت تشکیل شعله به علت یونیزه بودن فضای شعله جریانی بین میله و بدنه به وجود می‌آید که از این جریان رله مشعل تأثیر می‌گیرد و دستور ادامه کار مشعل را می‌دهد. ولی اگر شعله به وجود نیاید بین میله و بدنه به علت یونیزه نبودن مولکول‌ها مقاومت الکتریکی زیاد به وجود می‌آید و جریانی بین این دو برقرار نشده و مشعل توسط رله خاموش می‌شود.



کاربرد مشعل‌های گازی دمنده‌دار

این نوع مشعل‌ها در سیستم حرارت مرکزی ساختمان‌ها بر روی دیگ‌های چدنی، فولادی و در صنعت ذوب فلزات در کارخانه‌های نورد ورق برای رساندن دمای شمش فلزات به دمای ذوب و در کارخانه‌های لاستیک‌سازی و پتروشیمی و... کاربرد دارد.

نصب مشعل:

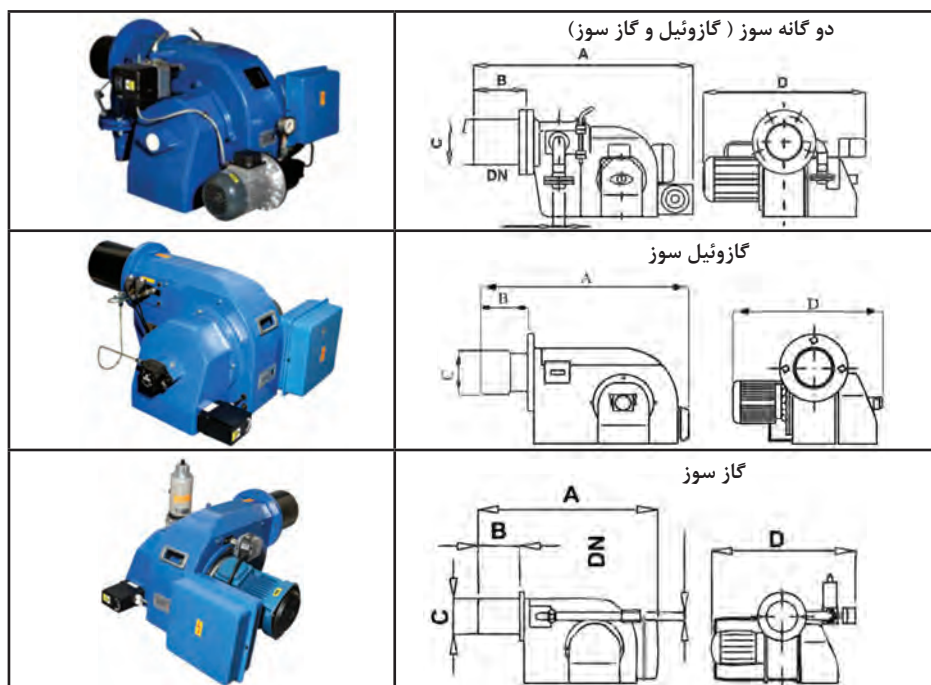
برای آموزش این قسمت ابتدا از بحث‌های کلاسی شروع کنید.

در منزل برای ایجاد شعله از چه وسیله‌ای استفاده می‌شود؟
برای ایجاد شعله چه شرایطی باید وجود داشته باشد؟

سعی کنید هنر جویان را در پاسخ دادن راهنمایی و به سمت مطرح کردن مثلث آتش پیش ببرید. بعد از درک مواد لازم برای ایجاد آتش، وارد بحث مشعل و ایجاد شعله در مشعل بپردازید.

از سایت تولیدکنندگان مشعل بازدید و جدول مشخصات آنها را بررسی نمایید. شناخت ظاهری انواع مشعل اتمسفریک، گازوئیل سوز، دو گانه سوز وگازی را آموزش دهید. در مورد ابعاد مشعل و لزوم ارائه آن به خاطر محدودیت در محل قرارگیری آن توضیح داده شود.

با استفاده از شکل و فیلم و مشعل موجود در کارگاه ساختمان هر کدام از انواع مشعل‌ها را بررسی کنید.



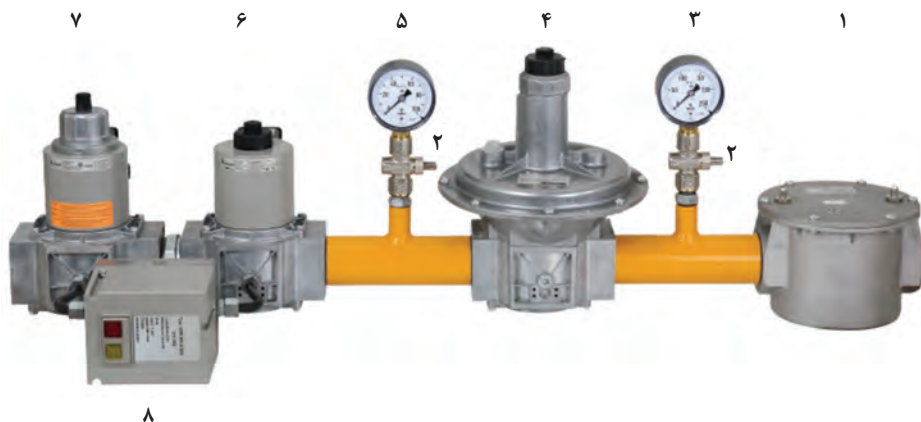
اندازه‌های مشخص شده در جداول معرفی مشعل مشخص شده است. بنابراین با توجه به این اندازه‌ها که در انتخاب مشعل تأثیر دارد و مواردی که در کتاب ذکر شده مشعل انتخاب می‌شود. (فواصل استاندارد ذکر شده برای اطراف مشعل در نظر گرفته شود).

ارزشیابی تکوینی (نصب مشعل گازی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			آماده‌ساختن شرایط کار		
۲	نصب مشعل گازی و گازوئیلی		بستن صحیح فلج نگهداری مشعل روی دیگ		
			کنترل تراز بودن مشعل		
			اتصال کابل مدار برقی مشعل به تابلوی برق		
			اتصال ترموستات دیگ به مشعل		
جمع نمره					
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام نصب مشعل گازی		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پیاده‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

اتصال مدار سوخت رسانی مشعل گازی

مدار سوخت رسانی مشعل را با استفاده از شکل و فیلم آموزش دهید. بعد از آن همین قطعات در کارگاه نمایش داده شده و مدار آن توسط هنرآموز بسته شود.



۱ فیلتر

۲ شیردستی فشارسنج (Push Button)

۳ فشارسنج (۰-۲۵۰ mbar)

۴ رگلاتور

۵ فشارسنج (۰-۱۰۰ mbar)

۶ شیر برقی گاز تک ضرب (جزء تجهیزات مشعل می باشد، به جز , PGN ۱A , PGN ۱B

DP ۱SP

۷ شیر برقی گاز تدریجی (جزء تجهیزات مشعل می باشد).

۸ کنترل کننده نشتی (فقط در مدل های GT ۲۸۰۰, GT ۳۴۰۰, GT ۴۰۰۰)

ارزشیابی تکوینی (ارتباط مشعل گازی به لوله کشی گاز)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			آماده سازی قطعات و چیدمان ابزار		
۲	ارتباط مشعل گازی به گاز		ترتیب صحیح قرارگیری تجهیزات کنترلی در مسیر لوله گاز		
			استفاده صحیح از مواد آب بندی جهت بستن اتصالات		
			انتخاب درست قطر لوله خط انشعاب گاز		
			انتخاب رگلاتور مناسب متناسب با فشار مورد نیاز مشعل		
جمع نمره					

با توجه به اینکه مدارهای اتصال مشعل گازوئیلی در کتاب آورده شده است. بنابراین با استفاده از پوستر و فیلم و نقشه مدار اتصال سوخت گازوئیلی را به هنرجویان آموزش دهید.

اتصال مدار سوخت رسانی مشعل گازوئیلی

روش تدریس:

قطعات مشعل را معرفی کرده و ارتباط سوخت مشعل را مطابق کتاب آموزش دهید. سپس کار عملی را یک بار در کارگاه انجام داده و سپس از هنرجویان بخواهید تا به صورت گروهی مدار سوخت گازوئیل را ببندند.

ارزشیابی تکوینی (ارتباط سوخت مشعل گازوئیلی)

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			آماده سازی قطعات و چیدمان ابزار		
۲	ارتباط مشعل گازوئیلی به لوله کشی		نصب صافی استکانی در مسیر گازوئیل		
			نصب شیر فلکه در مسیر لوله رفت و برگشت گازوئیل		
			استفاده از شیلنگ مناسب در مسیر لوله گازوئیل		
			اجرای صحیح لوله گازوئیل و آب بندی آن		
جمع نمره					

تأمین هوای احتراق

یکی از عوامل مهم تشکیل مثلث احتراق هوای مورد نیاز می باشد که می توان آن را به صورت طبیعی یا اجباری از هوای خارج تأمین نمود.
هوای احتراق: هوای لازم جهت عمل احتراق در یک دستگاه با سوخت مایع یا گاز به طور صحیح، مطمئن و با رعایت ایمنی انجام می گیرد.

منابع غیرمجاز جهت تأمین هوای احتراق:

❗ فضایی که در آن گازهای خطرناک وجود داشته باشد.

- ۲ فضایی که در آن بخارهای قابل اشتعال وجود دارد.
- ۳ فضایی که در آن گرد و غبار و ذرات مواد جامد انتشار یابد.
- ۴ از موتور خانه تبرید ساختمان.
- ۵ از اتاق خواب یا حمام.

اختلال در تأمین هوای احتراق:

- (الف) در هر فضایی که در آن دستگاه با سوخت مایع یا گاز نصب می‌شود باید گردش آزاد هوا وجود داشته باشد.
- (ب) در هر فضایی که در آن دستگاه با سوخت مایع یا گاز نصب می‌شوند نباید دستگاه دیگری که جریان انتقال هوا را مختل می‌نماید، نصب گردد.

اجزای دودکش

- ۱ **کلاhek تعديل:** وسیله‌ای است که روی لوله رابط دودکش یا محل خروج گازهای حاصل از احتراق از دستگاه گاز نسوز به منظور زیر نصب گردد:
 - (الف) در صورت نبود مکش، مسدود بودن دودکش یا پس زدن گازهای حاصل از احتراق، خروج آن از دهانه باز امکان‌پذیر می‌شود.
 - (ب) در مکش اضافی دودکش، کلاhek تعديل، مقداری هوای اضافی به داخل دودکش وارد کرده و ضمن رقیق نمودن آن جریان گازهای حاصل از احتراق را داخل دودکش متعادل می‌سازد.
- ۲ **تنظیم‌کننده مکش:** وسیله‌ای است که روی لوله رابط دودکش یا کلاhek تعديل نصب می‌شود و با واردکردن مقداری هوا به داخل آن مکش دودکش را به صورت خودکار و به مقدار معین ثابت نگه می‌دارد.
- دودکش:** مجرای است که دود گازهای حاصل از احتراق را به هوای آزاد منتقل نموده و قسمت اصلی آن عموماً به صورت عمودی می‌باشد.
 - وزن مخصوص گازها در اثر حرارت کم می‌شود و حجم مخصوص آنها اضافه می‌گردد و در نتیجه کاهش وزن نسبت به هوای خارج به طرف بالا حرکت می‌نماید.
- ۳ **لوله رابط دودکش:** لوله‌ای است که دهانه خروج محصولات حاصل از احتراق از دیگ را به دودکش قائم متصل می‌نماید.
 - لوله رابط دودکش باید از ورق فولادی ساخته شود و برای اتصال قطعات و تقویت آن از ورق‌های فولادی استفاده گردد.

مکشی که در دودکش به وجود می آید به عوامل زیر بستگی دارد:

۱ ارتفاع دودکش

۲ سطح مقطع دودکش

۳ درجه حرارت دود و گازهای حاصل از احتراق و هوای خارج

۴ جنس جداره دودکش

۴ **سطح مقطع دودکش:** معمولاً سطح مقطع دودکش به شکل‌های دایره، مربع و مستطیل ساخته می‌شوند و مقطع دایره بهترین شکل برای دودکش می‌باشد زیرا دود یا گازهای حاصل از احتراق در آن به صورت مارپیچ حرکت می‌کند. در مقطع مربع شکل به علت وجود آشفتگی در گونه‌های دودکش، مکش آن نسبت به مقطع دایره‌ای کمتر می‌باشد. مقطع مستطیل زیاد مناسب نبوده و کشش آن نسبت به مقطع مربع نیز کمتر است.

انتخاب مقطع دودکش: قطر دودکش یا سطح مقطع آن باید طوری انتخاب شوند که دود یا گازهای حاصل از احتراق به راحتی از آن تخلیه گردد و چنانچه سطح مقطع دودکش کم انتخاب گردد سرعت گازهای حاصل از احتراق زیاد شده و تولید صدا خواهد نمود. بنابر این سطح مقطع دودکش باید طوری انتخاب گردد که به راحتی گازهای حاصل از احتراق از آن خارج گردد.

مکش اختلاف فشار بین دستگاه گازسوز و هوای خارج است که سبب جریان به هم پیوسته هوا و گازهای حاصل از احتراق در داخل معبر بین دستگاه و هوای خارج می‌شود.

مکش طبیعی: اختلاف فشاری است که بر اثر ارتفاع دودکش و اختلاف دمای هوای خارج و گازهای حاصل از احتراق به وجود می‌آید.

انواع دودکش

دودکش قائم فلزی: دودکش قائم فلزی دودکشی می‌باشد که به صورت قطعات گرد و یا چهارگوش از ورق فولادی با ضخامت مناسب ساخته می‌شود.
دودکش قائم ساختمانی: دودکش قائم ساختمانی، دودکشی است که با لوله‌هایی از مواد نسوز برای دمای دودکش ساخته می‌شود.

شرایط نصب لوله رابط دودکش:

۱ دارای شیب مناسب نسبت به خط افق داشته باشد.

۲ شیب لوله رابط به سمت دستگاه گازسوز باشد.

۳ شیب لوله رابط حداقل دو درصد باشد.

شرایط اتصال لوله رابط به دودکش قائم:

- ۱ لوله رابط دستگاه گاز نسوز که خروج دود آن با مکش طبیعی می‌باشد نباید به یک دودکش قائم که دارای مکش یا رانش مکانیکی است، متصل گردد مگر آنکه اتصال در نقطه‌ای از دودکش قائم انجام گردد که فشار منفی دارد.
- ۲ لوله رابطه دودکش برای اتصال به دودکش قائم تا سطح داخلی آن ادامه یافته و فاصله محل اتصال با مواد و مصالح نسوز پر شود.
- ۳ در اتصال لوله رابط به دودکش قائم باید دقت نموده که لوله رابط، سطح مقطع دودکش قائم را کم نکند.

مشخصات لوله رابط دودکش:

- ۱ تمام طول لوله رابط دودکش باید قابل رؤیت و در دسترس باشد، تا امکان بازرسی آن فراهم گردد.
- ۲ در برابر ضربات فیزیکی محافظت شود.
- ۳ تا حدالامکان کوتاه و مستقیم باشد.
- ۴ به جز لوازم کنترل و ایمنی، هیچ مانعی نباید در داخل آن نصب گردد.
- ۵ قطر لوله رابط باید حداقل برابر قطر دهانه خروجی دستگاه یا کلاهدک تعدیل دستگاه باشد.
- ۶ لوله رابط دودکش باید با بست و تکیه‌گاه مناسب مهار گردد.

شرایط نصب دمپر در لوله رابط دودکش:

- ۱ نصب دمپر با فرمان دستی در داخل لوله رابط مجاز نیست.
- ۲ اگر لازم باشد دمپر با فرمان خودکار در داخل لوله رابط نصب گردد، در این صورت دمپر با مشعل به روشی باید مرتبط گردد که اگر مسیر دمپر بسته است مشعل روشن نگردد.

شرایط دهانه خروجی دودکش:

- دهانه خروجی دودکش باید حداقل یک متر از بام بالاتر باشد و سپس کلاهدک روی آن نصب گردد.
- چنانچه دهانه خروجی در شعاع کمتر از ۳ متری کولر آبی یا پنجره باز شو نورگیر در بام نصب گردد باید دهانه خروجی از بلندترین قسمت آن حداقل ۶۰ سانتی‌متر

بالتر رفته و سپس کلاhek روی آن نصب گردد.
روش تدریس: با استفاده از شکل و خلاصه مطالب بالا در کلاس نحوه اتصال لوله رابط دیگ به دودکش را توضیح داده سپس نسبت به انجام کار اقدام شود.
 بهتر است چک لیستی آماده و به عنوان نمونه رابط دودکش موتورخانه کارگاه توسط هنرجو بررسی و با قوانین ذکر شده مقایسه گردد.

ارزشیابی تکوینی (اتصال لوله رابط دیگ به دودکش)

ردیف	طرح فعالیت	بالتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			آماده سازی قطعات و چیدمان ابزار		
۲	اتصال لوله رابط دیگ به دودکش		انتخاب صحیح سایز لوله رابط		
			انتخاب درست طول لوله رابط		
			اجرای صحیح لوله رابط دودکش		
			عایق بندی لوله رابط دودکش		
جمع نمره					
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام نصب دودکش استفاده از دستکش، چهار پایه مناسب و...		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پیاده سازی ۵S در محیط کار		ساماندهی- پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارده سازی- انضباط		
جمع نمره					

روش ارزشیابی واحدهای یادگیری

پس از آموزش هر واحد یادگیری برای اطمینان از یادگیری آن کار توسط هنرجو باید هنرجو را ارزیابی کرد.

توجه بفرمایید که در ارزشیابی چند مورد را باید در نظر گرفت:

۱ هدف ارزشیابی اندازه‌گیری توانایی هنرجو در میزان دستیابی به استاندارد عملکرد آن کار است. و این حداقل روایی برای یک ارزشیابی می‌باشد.

۲ ارزشیابی باید براساس شاخص‌های اندازه‌گیری باشد که پایایی لازم را داشته باشد و قابل اندازه‌گیری بوده و چنانچه در یک محل دیگر با یک ارزیاب دیگر این ارزشیابی انجام شود همان نتیجه به دست آید.

۳ اصول ارزشیابی ناظر بر تحقق شایستگی‌ها و دستیابی به سطوح شایستگی‌ها است.

۴ شرایط ارزشیابی به گونه‌ای فراهم شود که دلهره‌آور نبوده و منصفانه باشد.

۵ به کارگیری کارگروهی در فرایندهای ساخت، نصب و تعمیر در سنجش قضاوتی

۶ شرط قبولی در هر پودمان و هر واحد یادگیری کسب حداقل نمره ۱۲ از ۲۰ می‌باشد.

۷ نمره هر پودمان (فصل) ممکن است از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده باشد.

۸ ۱ = عدم احراز شایستگی و ۲ = احراز شایستگی و ۳ = شایستگی بالاتر از حد انتظار (هر شایستگی براساس سه نمره ۱ و ۲ و ۳ سنجیده می‌شود و نتیجه آن با ضریب ۵ منظور می‌گردد.

۹ نمره مستمر براساس فعالیت‌های کارگاهی، نظم، مشارکت در کارگروهی و ... از صفر تا ۵ می‌باشد.

۱۰ نمره هر درس میانگین نمره پنج فصل است به شرطی که نمره هیچ پودمانی کمتر از ۱۲ نباشد. برای مثال اگر هنرجویی در پودمان اول نمره ۱۲ را کسب کند و در چهار پودمان دیگر نمره ۲۰ بگیرد تا حداقل نمره قبولی پودمان اول را احراز نکند نمره میانگین گرفته نمی‌شود.

۱۱ هنرجویان مجاز به همراه داشتن کتاب همراه هنرجو را در زمان انجام آزمون دارند.

۱۲ بدیهی است تا هنرجو نمره شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش (حداقل ۲) را کسب نکند قادر به گذراندن آن شایستگی نمی‌باشد گرچه این نمره در نمره میانگین مراحل دخالت داده نمی‌شود.

۱۳ پس از میانگین گرفتن، چنان‌چه اعشار نمره از $0/5$ کمتر باشد به سمت پایین گرد شده و چنان‌چه بالاتر باشد به سمت بالا گرد می‌شود.

۱۴ چنان‌چه هنرجو در هر پودمان شایستگی مورد نظر را احراز ننماید. در همان پودمان نمره نگرفته و می‌تواند پودمان‌های دیگر را بگذراند و در طول سال اصلاح یادگیری با توجه بیشتر هنرآموز بر روی آن هنرجو و مشارکت بیشتر هنرجو در گروه‌های کاری انجام گیرد.

۱۵ در ادامه به پر کردن یک نمونه فرم ارزشیابی برای هر هنرجو می‌پردازیم.

ارزشیابی شایستگی نصب دیگ آب گرم

<p>شرح کار:</p> <ul style="list-style-type: none"> - استقرار دیگ روی فونداسیون - جمع کردن دیگ چدنی - آزمایش دودبندی - آزمایش آب بندی - نصب کنترل ها و نشان دهنده ها - نصب مشعل - نصب مشعل 			
<p>استاندارد عملکرد:</p> <p>نصب دیگ آب گرم به صورت تراز، آب بند، دودبند برابر استانداردهای مجاز</p> <p>شاخص ها:</p> <ul style="list-style-type: none"> - نصب دیگ برابر دستورالعمل و نقشه - نصب دیگ صورت تراز و برابر نقشه - نصب دیگ به صورت آب بند و دودبند برابر نقشه - نصب متعلقات برابر دستورالعمل <p>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</p> <p>شرایط:</p> <p>کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۶ × ۸ یا ارتفاع حداقل ۵ متر دارای تهویه کافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن</p> <p>زمان: ۸ ساعت</p> <p>ابزار و تجهیزات:</p> <p>نقشه کار - دیگ جمع کن - جرثقیل - انواع آچار - قلم مو - سنباده - قیچی وزق بر</p>			
<p>معیار شایستگی</p> <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	استقرار دیگ	۲	
۲	نصب مشعل	۱	
۳	نصب کنترل ها و نشان دهنده ها	۱	
۴	اتصال دیگ به دودکش	۲	
۵	تست نهایی	۱	
	<p>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱- بررسی داده ها و اطلاعات برای سنجش و تناسب و دقت در کار ۲- به کارگیری لباس کار، عینک، دستکش و کفش ایمنی و رعایت موارد ایمنی کار با اجسام سنگین و جرثقیل ۳- رعایت اصول ایمنی ۴- دقت در جایگذاری بوش ها و سفت کردن دیگ ۵- عایق کاری دیگ با عایق مناسب برای محیط زیست 		۲
میانگین نمرات*			

رشته تحصیلی: تأسیسات نام و نام خانوادگی:		درس: نصب و راه اندازی دستگاه های موتورخانه تأسیسات گرمایی کد دانش آموزی:	
۱	تعداد واحد یادگیری	پودمان ۱: نصب دیگ آب گرم	
		تعداد مراحل: ۵	
		واحد یادگیری ۱: نصب دیگ آب گرم	
		مرحله کار	حدافل نمره
		استقرار دیگ	۲
		نصب مشعل	۱
		نصب کنترلرها و نشان دهنده ها	۱
		اتصال دیگ به دودکش	۲
		تست نهایی	۱
		ایمنی بهداشت / شایستگی غیرفنی / توجهات زیست محیطی	۲
		میانگین مراحل	۲
		نمره شایستگی از ۳	۱
		نمره مستمر (از ۵)	۳
		نمره واحد یادگیری از ۲۰	۸/۰
۸/۰			

زمانی هنرجو شایستگی را کسب می نماید که ۲ نمره از ۳ نمره واحد یادگیری را اخذ نماید. شرط قبولی هر پودمان حداقل ۱۲ است. نمره کلی درس (میانگین نمرات پودمان ها) زمانی لحاظ می شود که هنرجو در کلیه کارها شایستگی را کسب نماید.

توجه



در واحد یادگیری ۱ با توجه به اینکه حداقل نمره را هنرجو کسب نموده اما در جمع نمره چون میانگین کمتر از ۱/۵ گردیده سیستم به سمت پایین گرد شده و نمره آن ۱ گردیده لذا هنرجو در این واحد یادگیری و در نهایت در پودمان نمره ۸ را کسب نموده است. برای اینکه هنرجو در این واحد یادگیری حداقل نمره قبولی را کسب نماید باید در یکی از مراحل کار نمره بالاتر از حداقل را کسب کند.