



فصل ۲

نصب و راه اندازی فن کویل

ترسیم پلان
لوله کشی تهویه
مطبوع

نصب و راه اندازی
پخش کننده های
تابشی

نصب و راه اندازی
یونیت هیتر

نصب و راه اندازی
فن کویل

پوشش نهایی
موتورخانه تهویه
مطبوع

واحد یادگیری ۲

نصب فن کویل

جدول بودجه بندی زمان – محتوای واحد یادگیری نصب فن کویل

روز	ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۲/۰۰	بیان انواع فن کویل	کلاس	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	بحث کلاسی کار کلاسی	پژوهش
	۲/۰۰	تشریح ساختمان و طرز کار انواع فن کویل					
	۲/۰۰	بیان روش انتخاب فن کویل					
	۱	تشریح نقشه خوانی لوله کشی فن کویل					
	۱	روش تراز کردن و اندازه گذاری و علامت گذاری					
روز دوم	۰/۵	روش های اتصال فن کویل به لوله کشی	کلاس	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی – کار کلاسی	پژوهش
	۳/۵	نصب موقت فن کویل و تراز کردن آن	کارگاه	ابزار کارگاهی	آموزش عملی و کاردر کارگاه	کار عملی در کارگاه	
	۴	اتصال لوله درین به سینی قطره گیر- نصب شیرهای رفت و برگشت					

روز سوم	۱	تشریح اتصال دائم فن کویل	کلاس	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی - کار کلاسی	پژوهش
	۱	آشنایی با شیر سه راهه و روش اتصال آن در مدار					
	۲	اتصال شیر سه راهه موتوری	کارگاه	ابزار کارگاهی	آموزش عملی و کار در کارگاه	کار عملی در کارگاه	
	۴	ساخت شاسی برای نصب فن کویل سقفی					
روز چهارم	۵/۵	آشنایی با مدار الکتریکی فن کویل	کلاس	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی - کار کلاسی	پژوهش
	۵/۵	آشنایی با انواع ترموستات و انواع کلید سلکتوری					
	۳	اتصال مدار برقی فن کویل	کارگاه	ابزار کارگاهی	آموزش عملی و کار در کارگاه	کار عملی در کارگاه	
	۴		ارزشیابی				

نصب و راه‌اندازی فن‌کوئل

پژوهش



درمورد تفاوت فن‌کوئل و رادیاتور بر اساس موارد زیر پژوهش کنید :

☐ روش انتقال گرما

☐ قیمت اولیه و هزینه‌های حین بهره‌برداری

☐ فراوانی استفاده در انواع ساختمان (کدام یک بیشتر در ساختمان‌های معمولی و کدام یک در ساختمان‌های مدرن استفاده می‌شود؟)

راهنمایی: در بخش پژوهش‌ها باید به این نکته توجه داشته باشیم که هدف محوریت کتاب یا معلم به‌طور خاص نیست بلکه هنرجو باید در روند آموزش و یادگیری فعال باشد لذا پژوهش‌ها باید طبق فرمت زیر یا فرمت پیشنهادی هنرآموز به کلاس ارائه شود.

به منابع پژوهش باید توجه ویژه داشته باشیم که هنرجو مطالب را از فضای مجازی صرفاً کپی نکرده باشد و حتی‌الامکان از کتب و نشریات مختلف و نیز با پژوهش میدانی که انجام می‌دهد هر چند که ایراد و اشکال داشته باشند به اهداف آموزشی دست یابیم.



جدول زیر نمونه پیشنهادی برای پژوهش‌ها می‌باشد که می‌توانید در قالب آن پژوهش‌های انجام شده را از هنرجویان بخواهید.

شیر موتوری				موضوع پژوهش
<input type="checkbox"/>	پژوهش میدانی	<input type="checkbox"/>	کتاب و مجلات	منابع
	محل درج نام کارگاه، شرکت یا آزمایشگاه		محل درج نام کتاب یا نشریه	
			محل درج آدرس فضای مجازی	
خلاصه پژوهش				
متن پژوهش				
نتیجه‌گیری				
پاسخ به پرسش‌های متن کتاب				
روش انتقال گرما در فن کوئل با رادیاتور چه تفاوتی دارد ؟				
نظر هنرآموز مربوطه				

بحث کلاسی



□ در فن کویل از چه روشی برای انتقال گرما استفاده می شود؟
 □ از فن کویل برای کدام یک از فضاهای زیر می توان استفاده نمود؟
 مسکونی □ اداری □ هتل □ سالن همایش □ کارخانه □
 نجاری □ سالن □
 اتاق عمل □ کتابخانه □ رستوران □ لابی هتل □ آزمایشگاه □
 ورزش □ تعمیرگاه خودرو □ کلاس درس □
راهنمایی: بهترین کاربرد سیستم فن کویل مربوط به مواردی است که خواهیم دمای هر فضا به طور جداگانه کنترل شود. همچنین با استفاده از سیستم فن کویل از انتقال آلودگی بین اتاق ها جلوگیری خواهد شد. کاربردهای مناسب این سیستم عبارت اند از: هتل ها و متل ها و ساختمان های آپارتمانی و ساختمان های اداری. اگر چه در تعدادی از ساختمان های بیمارستان ها نیز از سیستم فن کویل استفاده می شود ولی این موضوع چندان مناسب نیست زیرا بازده فیلتر هوای فن کویل ها کم است و نگهداری و تمیز کردن آنها نیز مشکل خواهد بود.

نکته

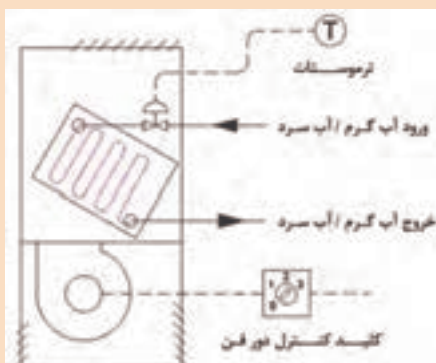


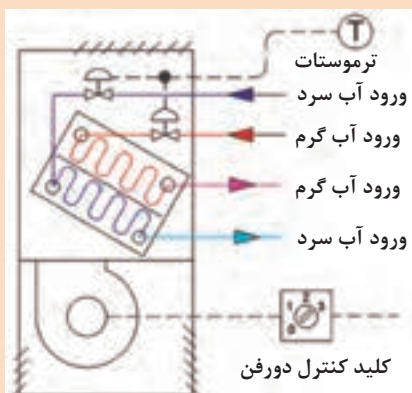
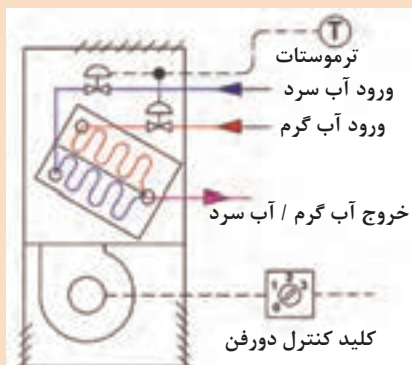
در فضاهایی که کنترل رطوبت نسبی، اهمیت دارد از فن کویل استفاده نمی شود.

بحث کلاسی



شکل های زیر به چه نوع فن کویلی اشاره کرده اند؟





راهنمایی: هدف از این بحث کلاسی و بحث‌های مشابه انتقال مفاهیم تئوری در قالب تصاویر و ایجاد نقشه ذهنی در هنرجویان می‌باشد تا بتوانند در مواجهه با هر نوع فن کویل ساختار کلی آن را در ذهن خود مجسم کنند.

انتخاب فن کویل

در بخش انتخاب فن کویل، هنرجو باید بتواند ضمن محاسبه سرانگشتی ظرفیت مورد نیاز، مشخصات فنی فن کویل را از کاتالوگ استخراج کند. جداول این بخش از کاتالوگ شرکت کریر انتخاب و مورد تحلیل قرار گرفته است.

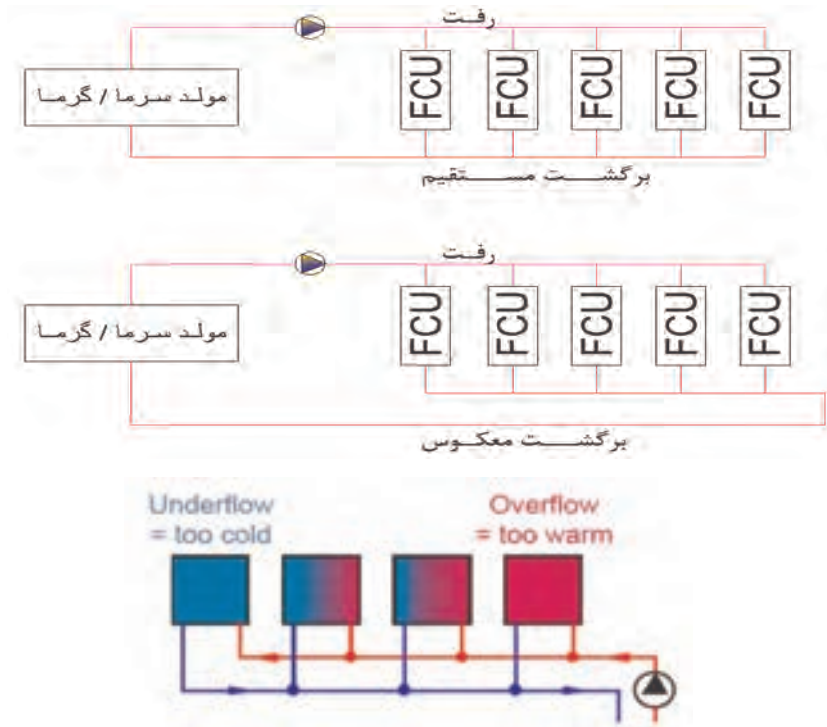
مبای انتخاب فن کویل از کاتالوگ	موارد متداول استفاده از فن کویل
بار گرمایی	فقط گرمایش
بار سرمایی	فقط سرمایش
بار سرمایی	گرمایش و سرمایش
بار سرمایی	گرمایش و سرمایش با تهویه هوا
<p>• بار سرمایی TH شامل بار سرمایی محسوس SH و بار سرمایی نهان LH می باشد.</p> <p>• محاسبات بار گرمایی و بار سرمایی بر اساس کتاب دانش فنی پایه دوازدهم انجام می شود.</p> <p>• حجم هوای حامل بار گرمایی (cfm) = $\frac{\text{بار گرمایی}}{40}$ واحد بار گرمایی $\frac{\text{btu}}{\text{h}}$</p> <p>• حجم هوای حامل بار سرمایی (cfm) = $\frac{\text{بار سرمایی}}{20}$ واحد بار سرمایی $\frac{\text{btu}}{\text{h}}$</p>	

با توجه به اینکه در بعضی پروژه ها از فن کویل در فصل گرما یا سرما بهره می برند جدول محاسبات سرانگشتی به استناد کتاب مرجع (Train) برای حالات مختلف استفاده طراحی و ارائه گردید.

در پژوهش ابتدای پودمان از هنجریان خواسته شد در رابطه با فراوانی استفاده از فن کویل نسبت به رادیاتور در ساختمان های مختلف پژوهش کنند، هدف از این پژوهش این است که هنجرو بدانند که فن کویل نسبت به رادیاتور در ساختمان هایی با محاسبات دقیق تر در جهت دستیابی به شرایط آسایش بالاتر مورد استفاده قرار می گیرد، لذا در چنین ساختمان ها و پروژه هایی را نمی توان با محاسبات سرانگشتی خواسته های پروژه را تأمین کرد.

محاسبات سرانگشتی می تواند به عنوان تخمین مفید باشد.

در بخش بالانس سیستم به این موضوع اشاره شده است که می توانیم با تنظیم و کنترل دبی، ظرفیت فن کویل ها را کنترل کنیم، لازمه تنظیم دبی در پروژه ها محاسبات دقیق است.



با توجه به تصویر بالا، کدام یک از موارد زیر می تواند راه حل مناسب از نظر فنی و اقتصادی باشد؟

- ☐ استفاده از روش لوله کشی با برگشت معکوس
- ☐ افزایش ظرفیت پمپ به نحوی که دورترین فن کویل به اندازه کافی جریان دریافت کند.

☐ کنترل جریان دستگاه ها از طریق شیرهای سوزنی و بالانسینگ

راهنمایی: سیستم لوله کشی با برگشت معکوس جایی استفاده می شود که ظرفیت دستگاه ها یکسان باشند لذا اگر از سیستم لوله کشی با برگشت مستقیم برای دستگاه های با ظرفیت یکسان استفاده کنیم اولین پخش کننده بیشترین و دورترین دستگاه پخش کننده کمترین انتقال بار گرمایی یا سرمایی را خواهد داشت و مسلماً با بهره گیری از سیستم برگشت معکوس می توانیم بار یکسانی را از تمام پخش کننده ها دریافت کنیم.

بحث کلاسی

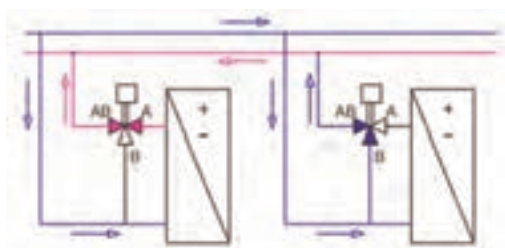


در پروژه‌هایی که نقطه به نقطه بار مورد نیاز متفاوت است استفاده از سیستم لوله کشی برگشت معکوس مقرون به صرفه نیست، در این پروژه‌ها بایستی از لوله کشی با برگشت مستقیم استفاده و از طریق تجهیزات کنترلی سیستم را بالانس کنیم.

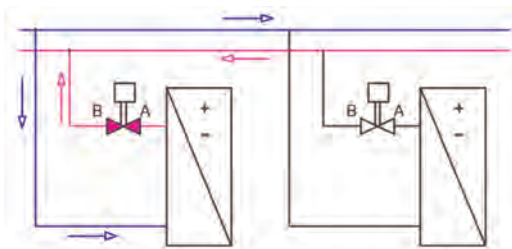
در شبکه لوله کشی با پخش کننده‌های رادیاتور با تنظیم شیر قفلی (شیر متعادل کننده سیستم) که در خروجی رادیاتورها نصب می‌شود سیستم را متعادل می‌کنیم و معمولاً ثابت می‌ماند و ساکنین از طریق شیر ورودی رادیاتور میزان گرمای مورد نیاز فضا را تنظیم می‌کنند.

در پروژه‌های بزرگ که تعداد پخش کننده زیاد است، اگر تعداد زیادی از واحدها شیر ورودی پخش کننده‌های خود را در حالت قطع جریان قرار دهند، تعادل سیستم به هم می‌خورد و مجموعه پمپ‌ها در شرایطی خارج از شرایط طرح کار می‌کنند، لذا برای رفع این مشکل می‌توانیم از شیرهای سه راهه موتوری که از ترموستات اتاقی فرمان می‌گیرند استفاده کنیم تا اختلالی در جریان طراحی ایجاد نشود.

استفاده از شیرهای دستی متعادل کننده سیستم عملاً جوابگوی تنظیم دقیق دبی واحدهای پخش کننده نخواهد بود بنابراین می‌توانیم از شیرهای بالانسینگ اتوماتیک استفاده کنیم.



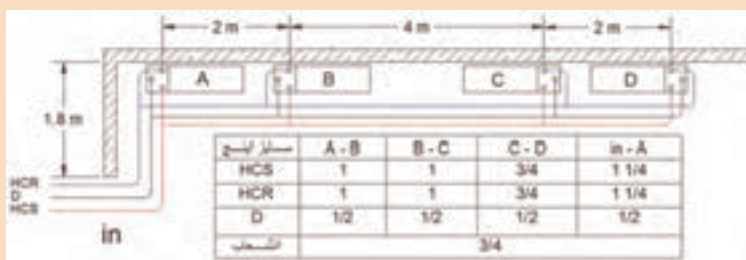
شیر سه راهه موتوری : تغییر مسیر جریان



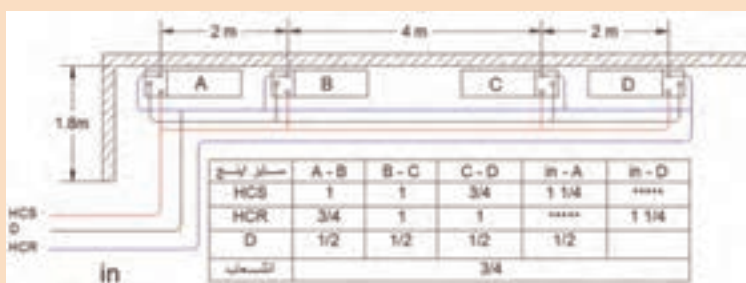
شیر دو راهه موتوری : باز و بسته



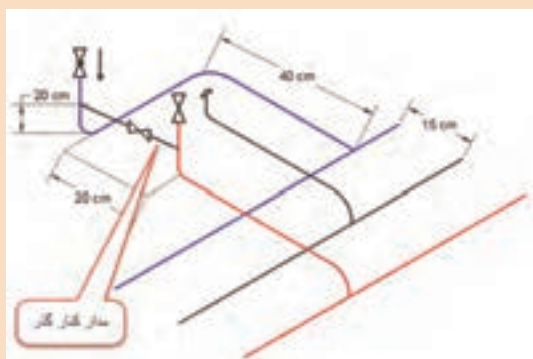
- کارهای کارگاهی در قالب گروه‌های ۴ نفره و بر اساس تعداد ۱۶ نفر هنرجو به همراه یک نفر هنرآموز و یک نفر استادکار طراحی شده است.
- در کارهای کارگاهی سعی شده است که هنرجویان بتوانند لیست ابزار و لوازم مورد نیاز را برآورد کنند.
- استادکار حاضر در کارگاه بایستی بر کار هنرجویان نظارت داشته باشد و شرایط ایمنی و توجهات زیست‌محیطی را به هنرجویان گوشزد نماید و خود نیز رعایت کند.



نقشه الف



نقشه ب



نحوه انشعاب‌گیری از خط اصلی

راهنمایی: هدف از این کار کارگاهی آماده سازی مدار لوله کشی برای نصب فن کویل در کارهای کارگاهی بعدی و نیز آشنایی و مقایسه دو سیستم لوله کشی با برگشت مستقیم و برگشت معکوس می باشد، هنرجو باید جهت نصب فن کویل را در صورت نیاز با چرخاندن کویل اصلاح نماید.

در کار کارگاهی نصب فن کویل باید نقشه های جزئیات نصب مندرج در نشریه ۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور مبنای کار قرار گیرد و هنرجو باید بتواند با مراجعه به این نقشه ها و توصیه های مندرج در دفترچه راهنمای شرکت سازنده دستگاه را مطابق استاندارد نصب نماید.

ارزشیابی تکوینی اجرای مدار لوله کشی فن کویل

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	تجهیز و آماده سازی		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			۲- برآورد مواد مصرفی		
			۳- پیاده سازی نقشه بر روی زمین		
			۴- تعیین محل نصب فن کویل		
۲	اجرای مدار لوله کشی		۱- اندازه گیری و برش		
			۲- جوشکاری و حدیده کاری		
			۳- بستن شیرآلات و اتصالات		
۳	تست مدار لوله کشی		۱- شست و شوی مدار		
			۲- نصب دستگاه تست مدار		
			۳- انجام تست و نشت یابی		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		۱- استفاده از لوازم ایمنی متناسب با کار		
			۲- به کارگیری روش های استاندارد در حین اجرای کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
	جمع نمره				

ارزشیابی تکوینی نصب فن کویل زمینی

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی تجهیز و		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			۲- برآورد مواد مصرفی		
			۳- تعیین محل نصب فن کویل و علامت گذاری		
۲	نصب دستگاه در محل		۱- سوراخ کاری		
			۲- نصب دستگاه		
			۳- تراز کردن دستگاه		
۳	اتصال دستگاه به مدار لوله کشی		۱- رعایت جزئیات اتصال		
			۲- رعایت اصول فنی نصب تجهیزات		
			۳- تست و نشت یابی		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		استفاده از لوازم ایمنی متناسب با کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پایاده سازی ۵s در محیط کار		سامان دهی- پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی- انضباط		
	جمع نمره				

ارزشیابی تکوینی نصب ترموستات اتاقی

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	تجهیز و آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			۲- برآورد مواد مصرفی		
			۳- تعیین محل نصب ترموستات		
۲	نصب ترموستات		۱- باز کردن رویه ترموستات		
			۲- محکم کردن اتصالات داخلی		
			۳- علامت‌گذاری و سوراخ‌کاری		
			۴- پیش‌بینی خروج سیم‌ها		
			۵- نصب ترموستات بر روی دیوار		
			۶- بستن رویه ترموستات		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		استفاده از لوازم ایمنی متناسب با کار		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پایاده‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
	جمع نمره				



نکات اجرایی نصب شیلنگ که در تصاویر زیر به آن اشاره شده است را مورد بحث و بررسی قرار دهید.

نادرست	درست	نادرست	درست

راهنمایی: از موارد مهمی که هنرجویان در نصب فن کوئل باید با آن آشنایی پیدا کنند چگونگی نصب شیلنگ رابط می باشد لذا در تصاویر بالا موارد فنی به صورت درست و نادرست مشخص شده است. همان طور که در تصاویر مشاهده می کنید به دلیل شعاع نامناسب خم در محل اتصال باعث پارگی شیلنگ گردیده است.

در جدول زیر تعیین کنید هر نوع ترموستات برای کنترل عملکرد چه دستگاه هایی کاربرد دارد.

مثال	نوع دستگاه	نوع ترموستات
کولر گازی	دستگاه های سردکننده	ترموستات تابستانی
پکیج	دستگاه های گرم کننده	ترموستات زمستانی
فن کوئل	دستگاه های گرم و سردکننده	ترموستات دو فصلی

پرسش کلاسی



دلیل نیاز به کلید تابستان- زمستان با وجود دامنه حرارتی ۱۰ تا ۳۰ درجه

سلسیوس در ترموستات های اتاقی چیست؟

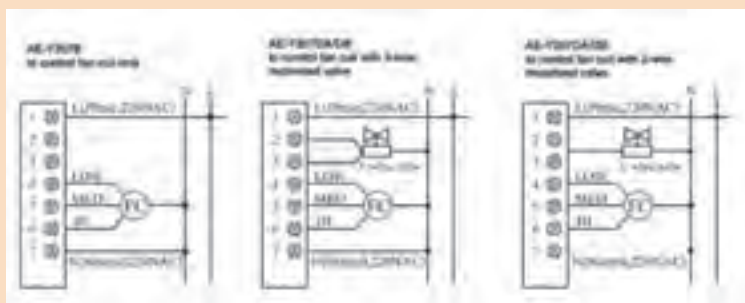
بهترین محل مناسب برای نصب ترموستات های اتاقی کجاست؟

راهنمایی: فرض کنید ترموستات در حالت تابستانی و روی عدد ۲۰ تنظیم شده است، زمانی که دمای اتاق در اثر اتلاف سرما افزایش پیدا کند و به دمای ۲۰ برسد دستگاه سردکننده روشن می شود تا دمای اتاق کاهش یابد و اگر ترموستات در وضعیت زمستانه قرار گیرد با اتلاف گرمای اتاق زمانی که دمای اتاق به ۲۰ افت کند ترموستات عمل می کند و دستگاه گرم کننده روشن می شود و تا زمانی که دمای مطلوب حاصل شود به کار خود ادامه می دهد.

بحث کلاسی



در شکل زیر مدار برقی یک مدل ترموستات اتاقی در حالات مختلف آورده شده، به اتفاق هنرآموز مربوطه تصاویر را مورد بررسی قرار دهید.



الف

ب

ج

راهنمایی: هدف از این بحث کلاسی آشنایی هنرجو با چند نوع مدار سیم کشی در ترموستات های مختلف می باشد. در صورتی که از یک ماکت آموزشی استفاده شود مفید خواهد بود. به همین منظور از آتالوگ یا بروشورهایی که در اختیار دارید می توانید استفاده نمایید.

ارزشیابی تکوینی اجرای مدار برقی ترموستات اتاقی

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			۲- برآورد مواد مصرفی		
			۳- تعیین محل نصب لامپ های سیگنال (تجهیزات کنترلی) و ترموستات بر روی تابلو آموزشی		
۲	نصب تجهیزات		۱- سیم بندی و نصب ترموستات بر روی تابلو		
			۲- سیم بندی و نصب تجهیزات کنترلی یا لامپ سیگنال بر روی تابلو		
			۳- تعیین بهترین مسیر سیم کشی		
۳	اتصال نهایی و تست		۱- سیم کشی و سربندی سیم ها		
			۲- کنترل مسیر و اتصالات		
			۳- راه اندازی مدار و تست		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		استفاده از لوازم ایمنی متناسب با کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی- پاکیزه سازی- نظم و ترتیب- استاندارد سازی- انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی شایستگی نصب فن کویل

<p>شرح کار: نصب شیرها به صورت آب بند آماده سازی محل نصب نصب کویل اتصال لوله های رفت و برگشت اتصال برق دستگاه</p>			
<p>استاندارد عملکرد: نصب فن کویل به صورت محکم، آب بند و تراز برابر نقشه شاخص ها: - نصب شیرهای رفت و برگشت برابر دستورالعمل - استقرار فن کویل با توجه به نوع آن - نصب فن کویل با توجه به راهنما - اتصال لوله های رفت و برگشت با توجه به راهنما - اتصال مدار برق با توجه به راهنما شرایط انجام کار: کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸×۱۲ متر دارای تهویه کافی، وجود سه لوله آب رفت و برگشت و درین، پیش بینی محل نصب فن کویل زمینی یا سقفی زمان: ۴ ساعت ابزار و تجهیزات: نقشه کار دستورالعمل سازنده - فن کویل سقفی یا دیواری - ابزار جوشکاری لوله مسی - دریل - مته الماسه و آهنی - نقشه اجرایی - تراز - متر - مواد آب بندی - رکتی فایر جوشکاری - ماسک و عینک جوشکاری - چکش فلزی - سنگ فرز - کمان اره - جعبه ابزار</p>			
<p>معیار شایستگی</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	نصب شیرهای رفت و برگشت	۱	
۲	استقرار موقت فن کویل و علامت گذاری	۱	
۳	نصب فن کویل	۲	
۴	اتصال لوله های رفت و برگشت و درین	۲	
۵	اتصال الکتریکی	۲	
	<p>شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- تعالی فردی - پذیرش مسئولیت در رابطه با رفتار فردی ۲- به کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳- رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه ۴- دقت در تراز بودن دستگاه</p>	۲	
<p>میانگین نمرات</p>			
<p>※حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.</p>			

واحد یادگیری ۳

راه اندازی فن کوئل

جدول بودجه بندی زمان – محتوای واحد یادگیری راه اندازی فن کوئل

روز	ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۰/۵	بیان ساختمان و طرز کار فن کوئل	کلاس	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	بحث کلاسی - کار کلاسی	پژوهش
	۰/۵	کنترل مدار آب و بیان عملکرد شیرهای کنترلی					
	۰/۵	کنترل مدار هوا					
	۰/۵	بیان نحوه تخلیه آب					
	۰/۵	بیان عملکرد فن گریز از مرکز و فیلتراسیون					
	۰/۵	کنترل مدار برق					
	۰/۵	مشخصات اجزای برقی فن کوئل					
	۰/۵	بیان روش های راه اندازی مدار برقی					
	۴	توانایی باز و بسته کردن اجزای فن کوئل و برداشت مشخصات فنی	کارگاه	ابزار کارگاهی	آموزش عملی و کاردر کارگاه	کار عملی در کارگاه	

پژوهش	کار عملی در کارگاه	آموزش عملی و کاردر کارگاه	ابزار کارگاهی	کارگاه	راه‌اندازی و کنترل مشخصات فنی الکتروموتور	۲	روز دوم
	کار عملی در کارگاه	آموزش عملی و کاردر کارگاه	ابزار کارگاهی	کارگاه	راه‌اندازی فن‌کوئل	۴	
	بحث کلاسی - کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	بیان روش سرویس و نگهداری فن‌کوئل	۲	
.....	کار عملی در کارگاه	آموزش عملی و کاردر کارگاه	ابزار کارگاهی	کارگاه	سرویس کامل فن‌کوئل	۵	روز سوم
	کار عملی در کارگاه	آموزش عملی و کاردر کارگاه	ابزار کارگاهی	کارگاه	راه‌اندازی فن‌کوئل با استفاده از ترموستات اتاقی	۳	
پژوهش	بحث کلاسی - کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	تشریح اندازه‌گیری شدت جریان و کنترل دستی صدا	۱	روز چهارم
	کار عملی در کارگاه	آموزش عملی و کاردر کارگاه	ابزار کارگاهی	کارگاه	اندازه‌گیری صدای دستگاه	۳	
ارزشیابی						۴	

راه اندازی فن کویل

بحث کلاسی



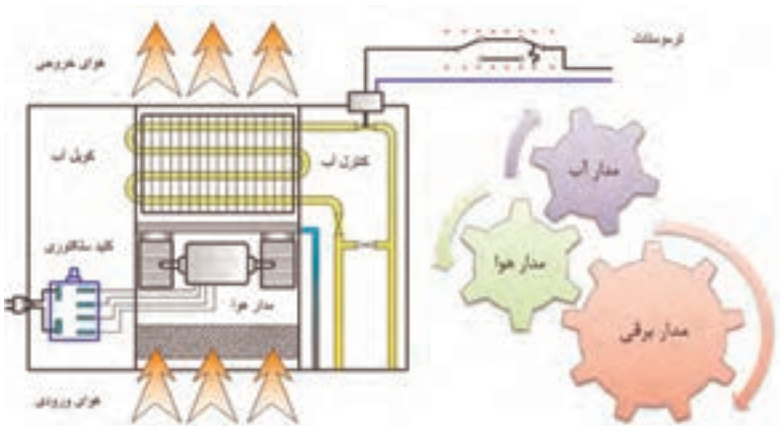
در مورد اصول راه اندازی دستگاه ها به بحث و گفت و گو بپردازید، آیا منظور از راه اندازی فقط روشن کردن دستگاه است؟
راهنمایی: هدف از این بحث کلاسی آشنایی هنرجو با مفهوم راه اندازی سیستم هاست و اینکه راه اندازی فقط روشن کردن نیست و قبل از روشن کردن و بهره برداری باید کنترل ها و در صورت لزوم آماده سازی هایی انجام شود.

بحث کلاسی



با توجه به آنچه تاکنون در مورد فن کویل آموختید، در مورد عملکرد و ساختمان فن کویل به صورت گروهی بحث کنید.
راهنمایی: در این بحث کلاسی آنچه در مورد ساختار و عملکرد فن کویل در بخش نصب فن کویل آموزش داده شد توسط هنرجویان بیان می شود و ضمن یادآوری مطالب پیشین، روزه ای جهت آموزش موارد جدید باز می کنیم.

در شکل زیر، تقسیم بندی مدارهای آبی، برقی و هوایی فن کویل در کنار شماتیک ساختمان فن کویل آورده شده است تا هنرجو بتواند یک طبقه بندی کلی از اجزای مختلف فن کویل در ذهن خود ایجاد کند و در کلیه مراحل راه اندازی و حتی تعمیرات و عیب یابی مسیر درست را انتخاب و اقدامات لازم را پیش بینی نماید.



بحث کلاسی



- مدار آب فن‌کوئل را مورد بحث و بررسی قرار دهید.
 - آیا نصب و راه‌اندازی دستگاه هم‌زمان انجام می‌شود؟
- راهنمایی:** سعی شده است قبل از شروع آموزش‌های مربوط به کنترل مدار آب، ذهن هنرجو در این مسیر آماده شود.
- به هنرجو یادآوری می‌شود که ممکن است از زمان نصب دستگاه مدت زیادی گذشته باشد و اجزای مختلف دستگاه نیاز به بازبینی و کنترل مجدد داشته باشند و یا اینکه نصاب و راه‌انداز دو گروه متفاوت باشند، بنابراین بر لزوم انجام مراحل کنترلی قبل از راه‌اندازی تأکید می‌شود.

بحث کلاسی

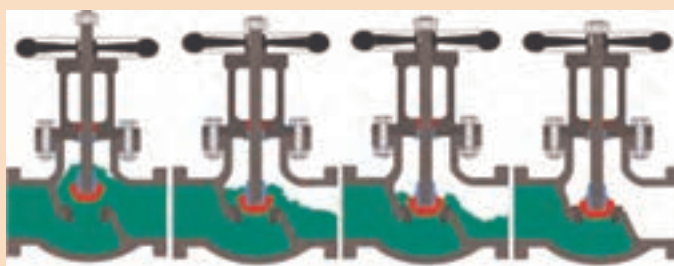


- در مورد روش‌های مختلف هواگیری فن‌کوئل به بحث و گفت‌وگو بپردازید.
- راهنمایی:** در این بحث کلاسی هم قبل از آموزش مواردی که در جدول شماره ۲ آمده است هنرجو باید نظر خود را در مورد روش‌های مختلف هواگیری بیان کند و هنگامی که مطالب آموزشی را دریافت می‌کند استنباط قبلی خود را با مطلب آموزشی قیاس کند.

بحث کلاسی



- عملکرد شیر فلکه سوزنی را در تصویر زیر مورد بررسی قرار دهید.



1. Fully Open 2. Throttling 3. Throttling 4. Fully Closed

راهنمایی: با توجه به نیاز تنظیم دبی در فن‌کوئل‌ها به صورت دستی یا اتوماتیک، سعی شده است عملکرد و ساختمان داخلی شیرهای تنظیم دبی مورد بحث قرار گیرد تا هنرجو به صورت کاربردی با مفهوم قابلیت تنظیم دبی توسط شیر سوزنی، علاوه بر قطع و وصل جریان را دریابد.

در قدم بعدی که در قالب پژوهش آمده است هنرجو باید با شیر متعادل‌کننده و شیرهای موتوری بیشتر آشنا شود.



□ تصاویر زیر را با هم مقایسه کرده و مزایا و معایب هر کدام را بیان کنید.



فن کویل با سینی بلند



فن کویل با سینی معمولی



فن کویل با سینی داخلی و خارجی



فن کویل با سینی داخلی



راهنمایی: هدف از این بحث کلاسی آشنایی هنرجو با چالش‌هایی است که در صورت استفاده از انواع سینی قطره‌گیر با آن مواجه خواهد شد.

چالش‌های استفاده از فن کویل با سینی بلند

□ افزایش طول دریچه دسترسی و نامتناسب بودن آن با دریچه دهش دستگاه

□ آسیب به زیبایی و معماری داخلی

□ عدم امکان نصب دستگاه‌ها در سقف‌هایی با محدودیت فضا

چالش‌های استفاده از فن کویل با سینی کوتاه

□ ریزش آب در محل در صورت نشت اتصالات و شیرها

□ ریزش آب در محل در هنگام سرویس و هواگیری

□ شیر موتوری که برای فن کویل استفاده می‌شود از چه نوعی است؟ (تدریجی یا دو حالتی)

راهنمایی: در بخش پژوهش‌ها باید به این نکته توجه داشته باشیم که هدف محوریت کتاب یا معلم به‌طور خاص نیست بلکه هنرجو باید در روند



آموزش و یادگیری فعال باشد لذا پژوهش‌ها باید طبق فرمت زیر یا فرمت پیشنهادی هنرآموز به کلاس ارائه شود.

به منابع پژوهش باید توجه ویژه داشته باشیم که هنرجو مطالب را از فضای مجازی صرفاً کپی نکرده باشد و حتی‌الامکان از کتب و نشریات مختلف و نیز با پژوهش میدانی که انجام می‌دهد هر چند که ایراد و اشکال داشته باشند به اهداف آموزشی دست یابیم.

بحث کلاسی



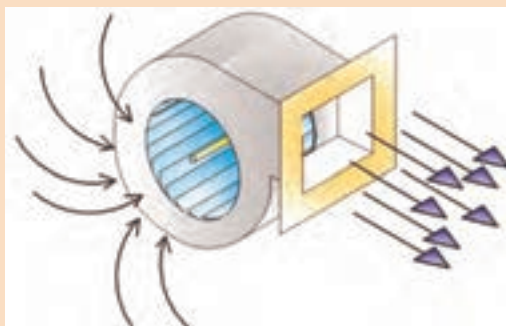
- ☐ دلیل ایجاد قطرات آب، بر روی لیوان، در شکل داده شده چیست؟
 - ☐ به نظر شما دمای آب داخل لیوان، بالاتر از دمای محیط است یا پایین‌تر؟
 - ☐ آیا امکان دارد این پدیده، بر روی سطح کویل هم اتفاق بیفتد؟
 - ☐ در این صورت چه تمهیداتی برای تخلیه قطرات آب باید انجام گیرد؟
 - ☐ به نظر شما میزان آب تقطیر شده روی کویل، در شهرهای مختلف مانند تهران و بندرعباس چه تفاوتی با هم دارد؟
- راهنمایی:** هدف از این بحث کلاسی تحلیل ایجاد قطرات آب بر روی کویل‌ها در شرایط مختلف و نهایتاً ورود به بحث سینی قطره‌گیر در فن‌کویل می‌باشد.



بحث کلاسی



- ☐ نحوه عملکرد فن گریز از مرکز را با توجه به تصویر زیر مورد بحث و بررسی قرار دهید.



راهنمایی: فن (بادزن) نوعی توربو ماشین است که توسط تیغه‌های خود به هوا انرژی داده آن را به جریان در می‌آورد.

فن سانتریفوژ به وسیله نیروی گریز از مرکز، هوا را به جریان می‌اندازد. در این گونه فن‌ها زاویه ورود و خروج هوا ۹۰ درجه است. فن‌های سانتریفوژ معمول‌ترین نوع فن‌های مورد استفاده در صنایع هستند. در این فن‌ها، هوا از بخش پروانه به سمت پره‌ها حرکت کرده و انرژی جنبشی آن زیاد می‌شود. این انرژی جنبشی قبل از ورود به بخش خروجی به انرژی فشاری تبدیل شده و در نتیجه فشار هوا بالا می‌رود. فن‌های سانتریفوژ برای جریان هوای حاوی ذرات (رطوبت، گرد و غبار، برای انتقال مواد و همچنین برای سیستم‌های دارای دمای بالا کاربرد دارد.

در فن محوری (فن آکسیال)، جریان هوا موازی محور فن است. سه نوع عمده فن‌های محوری عبارت‌اند از: فن‌های پروانه‌ای، فن‌های لوله محوری و فن‌های پره محوری (جت فن). فن‌های محوری دارای قاب که داخل پنجره و دیوار نصب می‌شوند، فن‌های به کار رفته در رایانه‌ها، پنکه‌های سقفی و رومیزی و فن‌های کانالی استفاده شده در صنعت جز این دسته از فن‌ها قرار می‌گیرند. فن‌های آکسیال اصولاً دارای فشار استاتیک نیستند، همچنین در مورد فن آکسیال باید گفت میزان فشار استاتیک احتمالی آنها در خصوص پرتاب باد هوا اهمیتی ندارد و مهم این است که بتواند دبی هوای مشخصی را جهت گرمایش از لابلای کویل‌ها و فین‌ها عبور داده و به سمت جلو پرتاب نماید.

کار کلاسی

با توجه به کلید واژه‌هایی که در ستون اول جدول داده شده است مقایسه‌ای بین دو نوع فن انجام دهید.

راهنمایی:

کلید واژه	فن پلاستیکی	فن فلزی
حساسیت در برابر شعله	پایین	بالا
انتشار گازهای سمی در صورت آتش‌سوزی	ممکن است داشته باشد	ندارد
طیف دمای کاری	پایین	بالا
ضربه پذیری	در مقابل ضربه شکننده است	در مقابل ضربه تغییر شکل می‌دهد
صدای دستگاه	کم	کم
قیمت تمام شده	پایین	بالا
مناطق سردسیر و گرمسیر	مناسب گرمسیر	مناسب هر دو اقلیم

بحث کلاسی



❑ دلیل استفاده از فیلتر در فن‌کوئل چیست؟

❑ آیا می‌توانیم فیلتر را از دستگاه حذف کنیم؟

❑ ویژگی‌های یک فیلتر خوب چیست؟

راهنمایی: در این بحث اهمیت استفاده از فیلتر مورد نظر است.

در صورت نبودن فیلتر اولین اتفاقی که با آن روبه‌رو خواهیم بود ورود هوای پالایش نشده به محیط خواهد بود.

گرفتگی فن‌های کوئل و خرابی موتور الکتریکی عمدتاً به دلیل استفاده نادرست از فیلتر می‌باشد.

کار کلاسی

کلید واژه‌های هر ردیف را با توجه به نوع فیلتر مورد بحث قرار داده و خانه‌های خالی را پر کنید.

راهنمایی:

کلید واژه	فیلتر آلومینیمی	فیلتر یافای	فیلتر نایلونی
استحکام	بالا	پایین	پایین
طول عمر	بالا	پایین	متوسط
قابلیت شست‌وشو	دارد	ندارد	دارد
فیلتراسیون	خوب	خوب	متوسط
وزن	متوسط	سبک	سبک
سرویس و نگهداری	آسان	متوسط	آسان

می‌توانیم با در اختیار گذاشتن انواع فیلتر به هنرجویان (در صورت موجود بودن انواع فیلتر در کارگاه)، کار کلاسی را در شرایط بهتری انجام داد.

در بحث موتور الکتریکی بهتر است عملکرد انواع موتورهای القایی به اختصار شرح داده شود.

در موتورهای دارای سیم‌پیچ راه‌انداز، سیم‌پیچ استارت پس از راه‌اندازی موتور از مدار خارج می‌شود و سیم‌پیچ اصلی به تنهایی روتور را به گردش در می‌آورد، در این نوع موتورها سیم‌پیچ راه‌انداز مقاومت الکتریکی بالاتری نسبت به سیم‌پیچ

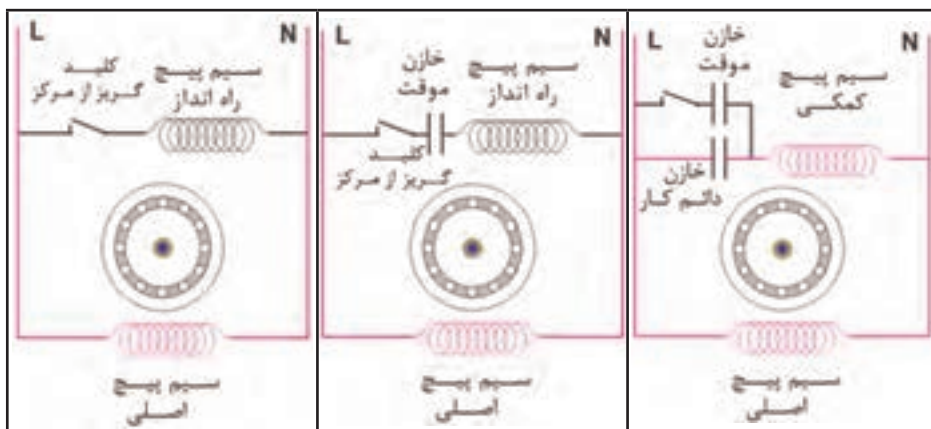
اصلی دارد، و در صورت نیاز به گشتاور بالاتر در راهاندازی از خازن خشک به عنوان خازن موقت در زمان راهاندازی استفاده می‌شود.

در موتورهای دارای سیم‌پیچ کمکی، مشخصات الکتریکی دو سیم‌پیچ یکسان است و سیم‌پیچ کمکی پس از راهاندازی از مدار خارج نمی‌شود، در این نوع موتورها از استاتور استفاده بهینه شده است.

در موتورهای دارای سیم‌پیچ کمکی می‌توان از یک خازن موقت برای بالا بردن گشتاور راهاندازی استفاده کرد و بعد از راهاندازی آن را از مدار خارج کنیم.

خازن موقت از نوع خازن خشک و خازن دائم کار از نوع روغنی می‌باشد.

مقایسه انواع موتورهای القایی تک فاز		
الکتروموتور با سیم‌پیچ راهانداز بدون خازن	الکتروموتور با سیم‌پیچ راهانداز دارای خازن موقت	الکتروموتور با سیم‌پیچ کمکی دارای خازن موقت و خازن دائم کار
<p>این مدار برای موتورهای تک‌فاز القایی بدون خازن طراحی شده است. شامل سیم‌پیچ اصلی (Main winding) و سیم‌پیچ راه‌انداز (Start winding) است. سیم‌پیچ راه‌انداز از طریق یک کلید و یک گریز از مرکز (Centrifugal switch) به مدار متصل می‌شود.</p>	<p>این مدار برای موتورهای تک‌فاز القایی با خازن موقت طراحی شده است. شامل سیم‌پیچ اصلی (Main winding) و سیم‌پیچ راه‌انداز (Start winding) است. سیم‌پیچ راه‌انداز از طریق یک کلید و یک خازن موقت (Temporary capacitor) به مدار متصل می‌شود.</p>	<p>این مدار برای موتورهای تک‌فاز القایی با سیم‌پیچ کمکی طراحی شده است. شامل سیم‌پیچ اصلی (Main winding) و سیم‌پیچ کمکی (Auxiliary winding) است. سیم‌پیچ کمکی از طریق یک کلید و یک خازن موقت (Temporary capacitor) به مدار متصل می‌شود.</p>
<p>این مدار برای موتورهای تک‌فاز القایی بدون خازن طراحی شده است. شامل سیم‌پیچ اصلی (Main winding) و سیم‌پیچ راه‌انداز (Start winding) است. سیم‌پیچ راه‌انداز از طریق یک کلید و یک گریز از مرکز (Centrifugal switch) به مدار متصل می‌شود.</p>	<p>این مدار برای موتورهای تک‌فاز القایی با خازن موقت طراحی شده است. شامل سیم‌پیچ اصلی (Main winding) و سیم‌پیچ راه‌انداز (Start winding) است. سیم‌پیچ راه‌انداز از طریق یک کلید و یک خازن موقت (Temporary capacitor) به مدار متصل می‌شود.</p>	<p>این مدار برای موتورهای تک‌فاز القایی با سیم‌پیچ کمکی طراحی شده است. شامل سیم‌پیچ اصلی (Main winding) و سیم‌پیچ کمکی (Auxiliary winding) است. سیم‌پیچ کمکی از طریق یک کلید و یک خازن موقت (Temporary capacitor) به مدار متصل می‌شود.</p>



- در کارهای کارگاهی سعی شده است قبل از شروع کار هنرجو ابزار و لوازم مورد نیاز خود را برآورد و بعد شروع به کار نماید.
- کارهای کارگاهی بر مبنای گروه‌بندی هنرجویان که به تناسب کار می‌توانند توسط هنرآموز گروه‌بندی شوند طراحی شده است.
- هنرآموز بایستی از قطع برق دستگاه در زمان انجام سرویس‌های برقی توسط هنرجو اطمینان حاصل نماید و راه‌اندازی مدار برقی به هر شکل بایستی با نظارت ایشان انجام شود.
- موارد ایمنی و توجهات زیست‌محیطی بایستی به‌طور مستمر و پیوسته به هنرجویان یادآوری و توسط استادکار و هنرآموز مربوطه نیز عیناً رعایت شوند.

ارزشیابی تکوینی استخراج و ثبت مشخصات فنی فن کویل

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	تفکیک قطعات دستگاه		۱- باز کردن قطعات مکانیکی و برقی دستگاه و چیدمان مرتب		
			۲- استفاده از ابزار		
۲	برداشت مشخصات		۱- ثبت مشخصات فنی قطعات		
			۲- ترسیم نقشه فنی یا تصویربرداری		
			۳- مقایسه با کاتالوگ دستگاه (در صورت موجود بودن)		
۳	بستن قطعات و تکمیل چک لیست		۱- تنظیم و تکمیل نواقص احتمالی قطعات در جای خود		
			۲- مونتاژ دستگاه		
			۳- تکمیل کردن چک لیست		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		استفاده از لوازم ایمنی متناسب با کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پایه سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی- پاکیزه سازی- نظم و ترتیب - استاندارد سازی- انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی راه‌اندازی الکتروموتور فن‌کوئل

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار و وسایل اندازه‌گیری		
			۲- نصب الکتروموتور در محل تعیین شده		
۲	اندازه‌گیری پارامترها		۱- تنظیم دستگاه اندازه‌گیری بر روی رنج مناسب		
			۲- راه‌اندازی الکتروموتور با اتصالات برقی مناسب و استاندارد		
			۳- اندازه‌گیری ولتاژ و جریان		
۳	تحويل کار		۱- ترسیم مدار الکتریکی		
			۲- تعیین نوع الکتروموتور		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		۱- استفاده از لوازم ایمنی متناسب با کار دستکش، کفش کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پیاده‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی راه‌اندازی فن کویل

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی ابزار و دستگاه		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			۲- آماده‌سازی دستگاه		
۲	کنترل عملکرد		۱- بررسی و کنترل مدار آب		
			۲- بررسی و کنترل مدار برقی		
			۳- بررسی و کنترل مدار هوایی		
۳	راه‌اندازی دستگاه		۱- تنظیم شیرهای کنترل آب		
			۲- روشن کردن دستگاه		
			۳- کنترل جریان هوا		
			۴- آموزش مشتری		
۴	رعایت ایمنی و شخصی و کارگاهی		استفاده از لوازم ایمنی متناسب با کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پیاده‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی- پاکیزه‌سازی- نظم و ترتیب- استانداردسازی- انضباط		
جمع نمره					



❑ اشکالاتی که در تصاویر زیر می بینید، را مورد بحث و بررسی قرار دهید.



سیم کشی



اتصالات برق دستگاه

راهنمایی: سرسیم ها در تصویر بدون عایق هستند که باید اصلاح شوند. ضمن اینکه اتصالات برق نباید ضعیف باشند و باید در جای خود محکم باشند تا از ایجاد هرگونه جرقه جلوگیری شود. اجزای مختلف مدار برقی بایستی به صورت استاندارد به هم متصل شوند، استفاده از ترمینال های مخصوص مخصوصاً در جاهایی که در اثر وجود گرما چسب برق خاصیت خود را از دست می دهد، توصیه می شود.



روغن کاری و استقرار صحیح الکتروموتور



شیلنگ درین

در این تصویر شیلنگ رابط سینی قطره گیر به لوله درین از جای خود خارج شده است. اتصال موتور به تکیه گاه و محل روغن کاری موتور الکتریکی از طریق قطعه نمدی در این تصویر مد نظر قرار گرفته است.



لاشه حیوان درون فن



گرفتگی فن

در اثر عدم کنترل دوره‌ای دستگاه فن تا حد زیادی دچار گرفتگی شده است، مسلماً اثرات سوء این گرفتگی در عملکرد دستگاه مشهود خواهد بود. کنترل دستگاه قبل از راه‌اندازی لازم است، در این تصویر لاشه حیوان در فن در فصل خاموشی دستگاه اگر خارج نشود علاوه بر تأثیر منفی در عملکرد دستگاه باعث آلودگی هوا و بوی نامطبوع خواهد شد.



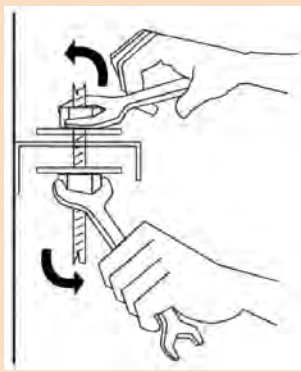
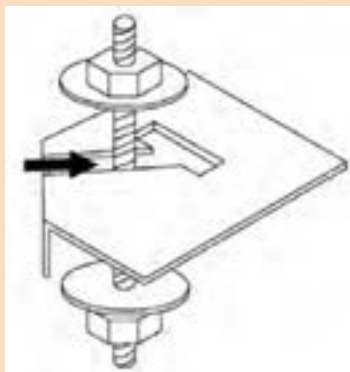
اشکال در نصب



ایراد در فین‌های کویل

صدمات فیزیکی در این تصویر باعث گرفتگی مسیر عبور هوا شده است لذا بایستی با ابزار مناسب نسبت به رفع آن قبل از راه‌اندازی اقدام شود. عدم استفاده از قطعه لرزه‌گیر در هنگام نصب باعث ایجاد سر و صدای آزاردهنده خواهد شد.

با استفاده از قطعه لرزه‌گیر مناسب و محکم کردن اتصال می‌توانیم عملکرد دستگاه را پس از راه‌اندازی بهبود بخشیم.





☐ چگونگی تمیز کردن و ترمیم پره‌های کویل را در تصاویر زیر مورد بحث قرار دهید.

☐ اگر پره‌های کویل گرفتگی داشته باشند، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟



گرفتگی پره‌های کویل



شست‌وشوی کویل دستگاه



ترمیم پره‌های کویل



چربی‌زدایی

راهنمایی: برای تمیز کردن پره‌های کویل اگر نوع آلودگی و گرفتگی گرد و خاک باشد می‌توانیم از فشار آب استفاده کنیم و در صورتی که چربی باشد می‌توانیم با استفاده از شوینده‌های معمولی این کار را انجام دهیم البته باید دقت کنیم که پره‌های کویل صدمه نبینند.



☐ در تصاویر زیر چه عاملی باعث شده لوله‌های کوپل از فرم خود خارج شوند؟

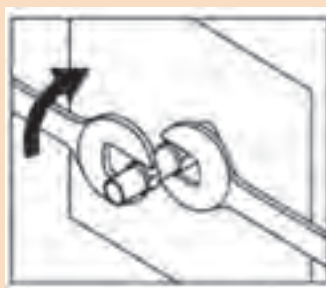
☐ برای جلوگیری از بروز ایرادات مشابه در هنگام کار، چه باید کرد؟

☐ ایراد کدام یک از تصاویر داده شده را می‌توانید اصلاح کنید؟

☐ اگر ایراد قابل اصلاح نباشد چه باید کرد؟



راهنمایی: استفاده نامناسب از ابزار در هنگام باز و بسته کردن مدار لوله‌کشی آب مخصوصاً در زمان آب‌بندی باعث صدمات فیزیکی به لوله‌های مسی خواهد شد، هدف از این بحث تأکید بر استفاده صحیح از ابزار در کارها می‌باشد.



تصویر لوله‌های آسیب‌دیده بعد از اصلاح

ارزشیابی تکوینی سرویس فن‌کوئل

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب لوازم و تجهیزات		
۲	سرویس دستگاه		۱- تمیزکاری عمومی دستگاه		
			۲- تمیزکاری فنی، سرویس و در صورت نیاز رفع ایراد پره‌های کوئل دستگاه		
			۳- سرویس، روان‌کاری، محکم‌کردن اتصالات برقی و مکانیکی الکتروموتور و کنترل عملکرد آن		
			۴- تمیزکاری تشتک و سرویس شیرهای کنترلی		
			۵- کنترل و در صورت نیاز ترمیم اجزای بدنه		
۳	تحويل کار		۱- تحويل سرویس انجام شده طبق چک لیست به هنرآموز		
			۲- جمع‌آوری وسایل و تحويل به انبار		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		استفاده از لوازم ایمنی متناسب با کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پایاده‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی- پاکیزه‌سازی- نظم و ترتیب- استانداردسازی- انضباط		
جمع نمره					

اندازه‌گیری شدت صوت

انواع صدا سنج

صداسنج‌ها با توجه به نوع کاربرد :

- ترازسنج صوت
- صداسنج از نوع جمع شونده
- دُزیمتر

۱ ترازسنج صوت (SLM=Sound Level Meter)

این دستگاه برای اندازه‌گیری تراز فشار صوت طراحی شده است. هر چند که قابلیت و توانایی ترازسنج‌های صوتی متنوع است اما به‌طور کلی هر تراز سنج صوت حداقل دارای یک میکروفون، مدارهای الکترونیکی و صفحه نمایش می‌باشد. SLM تراز فشار صوت را در یک لحظه در یک موقعیت خاص اندازه‌گیری می‌کند. برای اندازه‌گیری صدا با استفاده از ترازسنج صوت، صداسنج را در امتداد بازو در ارتفاع گوش افرادی که در معرض سروصدا هستند قرار دهید. در بیشتر صدا سنج‌ها، موقعیت میکروفون نسبت به منبع صوت چندان اهمیت ندارد. در دستورالعمل مربوط به هر دستگاه در مورد چگونگی قرار گرفتن میکروفون توضیح داده شده است. صدا سنج را باید قبل و بعد از هر بار استفاده کالیبره کرد، در دستورالعمل دستگاه نحوه کالیبراسیون شرح داده شده است. در بیشتر صدا سنج‌ها میزان صدا در وضعیت پاسخ سریع (Fast) یا کند (Slow) قابل اندازه‌گیری است.

میزان پاسخ‌دهی، مدت زمانی است که دستگاه قبل از نمایش تراز صوت روی صفحه توانایی محاسبه میانگین را دارد. عموماً اندازه‌گیری تراز صوتی محیط کار در وضعیت پاسخ کند (Slow) انجام می‌گیرد.

انواع ترازسنج‌های صوت (SLM)

صدا سنج‌ها را براساس استاندارد IEC ۶۱۶۷۲-۱:۲۰۰۲ و برحسب میزان دقت‌شان به دو دسته کلی کلاس ۱ و ۲ تقسیم می‌کنند. صداسنج کلاس یک دقیق‌تر از نوع کلاس دو می‌باشد.

ترازسنج‌های کلاس یک: این نوع ترازسنج‌ها بسیار دقیق بوده و دارای بالاترین کیفیت و کمترین خطا می‌باشند و در مباحث مهندسی آکوستیک، کارهای آزمایشگاهی و تحقیقاتی به کار می‌رود.

ترازسنج‌های کلاس دو: این نوع صداسنج‌ها برای اندازه‌گیری در صدا در محیط‌های کاری و صنایع قابل استفاده می‌باشند که نسبت به نوع اول دقت کمتری دارند. هیچ‌گونه صدا سنجی با دقت کمتر از صدا سنج نوع دوم نباید جهت اندازه‌گیری صدای محیط کار به کار رود.

یک صدا سنج معمولی (SLM) فقط صدای لحظه‌ای را اندازه‌گیری می‌کند و برای محیط‌های کاری با تراز صدای یکنواخت مناسب می‌باشد. اما در محیط‌های کاری با صدای ضربه‌ای، غیر یکنواخت و متغیر، استفاده از صدا سنج معمولی جهت تعیین میانگین مواجهه فردی با سرو صدا در یک شیفت کاری صحیح نمی‌باشد. بهترین روش اندازه‌گیری میزان مواجهه فردی استفاده از دوزیمتر صدا می‌باشد.

۲ صدا سنج از نوع جمع‌شونده (ISLM=Integrating Sound Level Meter)
این دستگاه شبیه دُزیمتر می‌باشد و تراز معادل مواجهه صوت را در یک دوره زمانی اندازه‌گیری می‌کند. البته، این دستگاه میزان مواجهه فرد با صدا را مشخص نمی‌کند زیرا مثل SLM دستی می‌باشد و امکان اتصال به بدن را ندارد. ISLM تراز معادل صدا را در موقعیت خاص اندازه‌گیری می‌کند حتی اگر تراز صدا مرتباً تغییر کند، این دستگاه یک عدد به‌عنوان تراز معادل صوت را نشان می‌دهد.

۳ دُزیمتر صدا (Dosimeter)

در اندازه‌گیری و ارزیابی میزان مواجهه کارگر با صدای محیط کار دقیق‌ترین روش دُزیمتری است. دستگاه دُزیمتر صدا، کوچک، سبک و قابل اتصال به فرد می‌باشد. (به کمر فرد متصل می‌شود) و میکروفون آن به یقه در نزدیکی گوش متصل می‌گردد. چون در این روش کلیه زمان‌های مواجهه کارگر با ترازهای مختلف در طول شیفت محاسبه و با استفاده از تراز معادل دُز دریافتی کارگر در یک شیفت کاری اندازه‌گیری می‌شود، این روش برای بررسی میزان مواجهه فرد در طول یک شیفت بسیار دقیق می‌باشد. برخی منابع به جای کلمه دُزیمتر از دستگاه سنجش مواجهه فردی استفاده کرده‌اند.

کاربردهای صوت سنج:

- آنالیز و بررسی صدای فرودگاه
- سالن‌های کنسرت
- آنالیز و بررسی قدرت و توان شنوایی انسان
- تقاطع‌هایی که دارای ترافیک‌های زیاد هستند.
- ساخت و ساز پروژه‌های عمرانی
- بهداشت حرفه‌ای و بهداشت محیط
- مطالعات فشرده محیطی و کتابخانه‌ها
- عیب‌یابی وسایل آزمایشگاهی و دوار
- آنالیز و پایش صدای دستگاه‌های پرسکاری / تراشکاری و اثرات آن بر اپراتور کنترل فنی اعم از کنترل منبع صوتی / مراقبت درست از دستگاه‌ها / محل و شکل استقرار وسیله / تغییر و تحول در اجزا و وظیفه دستگاه‌ها / کنترل در مسیر انتشار صوت / کنترل صدا بر اساس برجذب صدا / کنترل صدا براساس ایزولاسیون

ارزشیابی تکوینی اندازه‌گیری سطح صدا

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (نمره ۳)	قابل قبول (نمره ۲)	غیر قابل قبول (نمره ۱)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب لوازم و تجهیزات		
			۲- تنظیم دستگاه اندازه‌گیری		
۲	اندازه‌گیری		اندازه‌گیری و ثبت سطح صدای دستگاه‌های موجود		
۳	قیاس		۱- مقایسه سطح صدای دستگاه‌های مختلف		
			۲- مقایسه سطح صدا با میزان شرایط استاندارد		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		موقعیت صحیح استقرار به نحوی که ایجاد خطر نکند.		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پیاپیاده‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی- پاکیزه‌سازی- نظم و ترتیب - استانداردسازی- انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی شایستگی راه اندازی فن کویل

<p>شرح کار: کنترل حرکت فن هواگیری اندازه گیری شدت جریان مصرفی</p>			
<p>استاندارد عملکرد: راه اندازی فن کویل با رعایت نکات فنی و ایمنی و با توجه به دستورالعمل سازنده شاخص ها: تمیز کردن فیلتر (تمیز کردن تشتک، تمیز کردن کویل، کنترل حرکت وانتیلاتور) برابر دستورالعمل سازنده باز کردن شیر فلکه ها، هواگیری کویل برابر راهنمای راه اندازی اندازه گیری شدت جریان (تنظیم ترموستات، استفاده از ریموت کنترل در فن کویل های سقفی) با توجه به پلاک موتور شرایط انجام کار: کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸×۱۲ متر، یک فن کویل زمینی یا سقفی نصب شده زمان: ۲ ساعت ابزار و تجهیزات: آچار فرانسه - آچار لوله گیر- فازمتر- انبردست - سیم چین - سیم لخت کن - آچار تخت - آچار بکس - آوومتر- آچار آلن</p>			
<p>معیار شایستگی</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنجار
۱	سرویس فن کویل	۱	
۲	باز کردن شیر فلکه ها	۲	
۳	راه اندازی فن کویل	۲	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	۱- تعالی فردی - پذیرش مسئولیت در رابطه با رفتار فردی ۲- به کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳- رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه ۴- دقت در تراز بودن دستگاه		
<p>میانگین نمرات</p>			
<p>※حداقل میانگین نمرات هنجار برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.</p>			