

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

راهنمای هنر آموز

نصب و راه اندازی پخش کننده های گرمایشی و تابشی

رشته تاسیسات مکانیکی

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز نصب و راه‌اندازی پخش کننده‌های
گرماپشی و تابشی - ۲۱۲۸۸۱

نام کتاب:

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

پدیدآورنده:

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

داود بیطرفان، حسن ضیغمی، ناصر جمادی، میثم آقاجری، اشکان بازوکی و عقیل
نوروزی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

غلامرضا عبداللهی، حمید صادق‌پور، سیدمجتبی موسوی‌زاده، سیدوحید سجادی
و ناصر جمادی (اعضای گروه تألیف)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی:

جواد صفری (مدیر هنری) - مریم نصرتی (صفحه‌آرا)

نشانی سازمان:

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶۸۸۳، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir

ناشر:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -
خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۰۴۴۹۸۵۱۶۰/ صندوق پستی:
۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ:

چاپ اول ۱۳۹۷

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



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.
امام خمینی (قُدَسَ سِرُّهُ)

فصل اول: پوشش نهایی موتورخانه تهویه مطبوع ۱

■ واحد یادگیری ۱: پوشش نهایی موتورخانه تهویه مطبوع ۲

فصل دوم: نصب و راه اندازی فن کویل ۳۹

■ واحد یادگیری ۲: نصب فن کویل ۴۰

■ واحد یادگیری ۳: راه اندازی فن کویل ۵۶

فصل سوم: نصب و راه اندازی یونیت هیتر ۷۹

■ واحد یادگیری ۴: نصب یونیت هیتر ۸۰

■ واحد یادگیری ۵: راه اندازی و عیب یابی یونیت هیتر ۸۸

۱۰۱..... فصل چهارم: نصب و راه‌اندازی پخش کننده‌های تابشی

۱۰۲..... ■ واحد یادگیری ۶: نصب و راه‌اندازی پخش کننده‌های گرمایشی تابشی

۱۱۵..... فصل پنجم: ترسیم پلان لوله‌کشی تهویه مطبوع

۱۱۷..... ■ واحد یادگیری ۷: ترسیم پلان لوله‌کشی تهویه مطبوع

۱۳۹..... منابع و مآخذ

از الزامات اجرای برنامه درسی، وجود محتوای آموزشی جهت تحقق نیازهای فردی و اجتماعی و اهداف نظام تعلیم و تربیت می‌باشد. با توجه به تغییرات نظام آموزشی که حول محور سند تحول بنیادین آموزش و پرورش انجام شد چرخش‌های جدیدی از وضع موجود به مطلوب صورت پذیرفت. از جمله به نقش معلم از آموزش‌دهنده صرف، به مربی، اسوه و تسهیل‌کننده یادگیری و نقش دانش‌آموز از یادگیرنده منفعل به فراگیرنده فعال، تربیت‌جو و مشارکت‌پذیر و نقش محتوا از کتاب درسی به عنوان تنها رسانه آموزشی به برنامه محوری و بسته یادگیری (آموزشی) نام برد. بسته یادگیری شامل رسانه‌های متنوعی از جمله کتاب درسی دانش‌آموز، کتاب همراه دانش‌آموز/ هنرجو، کتاب راهنمای تدریس معلم/ هنرآموز، نرم‌افزارهای آموزشی، فیلم آموزشی و پوستر و می‌باشد که با هم در تحقق اهداف یادگیری نقش ایفا می‌کنند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل‌گری، انتقال‌دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی برای هر کتاب درسی طراحی و تدوین شده است. در این رسانه سعی شده روش تدریس کلی و جلسه به جلسه به همراه تجهیزات، ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز هر جلسه، نکات مربوط به ایمنی و بهداشت فردی و محیطی آورده شود. همچنین نمونه طرح درس، تبیین پیچیدگی‌های یادگیری هنرجویان، هدایت و مدیریت کارگاه و کلاس در هنرستان، راهنمایی و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، بیان شاخص‌های اصلی جهت ارزشیابی شایستگی و ارائه بازخورد، اشاره به اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان و روش سنجش و نمره‌دهی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت و ارگونومی، منابع مطالعاتی، نکات مهم در فرایند اجرا و آموزش در محیط یادگیری، بودجه‌بندی زمانی و صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است.

امید است شما هنرآموزان گرامی با دقت و سعه صدر در راستای تحقق اهداف بسته آموزشی که با کوشش و تلاش مؤلفین گرانقدر تدوین و تألیف شده موفق باشید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

فصل ۱

پوشش نهایی موتورخانه تهویه مطبوع

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 ۱

پوشش نهایی موتورخانه تهویه مطبوع

جدول بودجه بندی زمان محتوای واحد یادگیری
پوشش نهایی موتورخانه تهویه مطبوع ۳۰۶

روز	زمان دقیقه / ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۱	تمیز کردن لوله	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	بحث کلاسی	---
	۲	تشریح روش های تمیز کردن لوله	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	بحث کلاسی، کار کلاسی	---
	۱	درجه بندی سنباده ها - سنباده زنی ماشینی	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی، کار کلاسی	پژوهش
	۴	روش های حفاظت در برابر خوردگی - پوشش لوله ها	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، کار کلاسی	---
روز دوم	۲	رنگ آمیزی - روش ها - انواع رنگ و حلال	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، کار کلاسی	پژوهش
	۶	پوشش لوله در برابر خوردگی	کارگاه	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	کار عملی در کارگاه	---

پژوهش	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	کاربرد عایق گرمایی تشریح - انواع عایق	۱	روز سوم
پژوهش	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	روش‌های پوشش عایق (کاورینگ)	۱	
---	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کارگاه	عایق کاری محل بست لوله	۱	
---	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	عایق کاری الاستومری (ابزار موردنیاز عایق کاری)	۱	
---	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	مراحل اجرای عایق الاستومری	۱	
---	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	بحث کلاسی عایق کاری الاستومری لوله و زانویی - عایق غلافی الاستومری	۳	
---	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	بحث کلاسی عایق کاری الاستومری، فلانچ - شیر - مخازن با عایق صفحه‌ای	۲	روز چهارم
پژوهش	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	تجهیزات مورد نیاز عایق کاری پشم شیشه	۱	
---	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	ماستیک - تشریح روش تهیه بتونه تشریح بریدن پارچه متقال	۱	
---	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	عایق کاری لوله عمودی ۴ اینچ به طول یک متر	۴	
---	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	کار عملی عایق کاری با عایق الاستومری	۸	روز پنجم

روز ششم	۱	رنگ آمیزی - علامت گذاری - نصب نوار رنگی و فلش	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کار کلاسی، بحث کلاسی	---
	۳	کار عملی رنگ آمیزی و علامت گذاری پوشش نهایی	کارگاه	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	کار عملی در کارگاه	---
	۴	ارزشیابی کارهای عملی هنرجویان					

مقدمه



یکی از رویکردهای مهم عصر کنونی کنترل انرژی است، با توجه به محدودیت منابع انرژی وظیفه داریم که در راستای بهینه سازی مصرف انرژی تلاش کنیم، یکی از پارامترهای مؤثر برای کاهش مصرف انرژی در صنعت ساختمان، عایق کاری ساختمان و اجزای آن است.

عایق کاری صحیح لوله کشی سیستم های گرمایی، سرمایی و کانال های هوا باعث کم شدن اتلاف انرژی و کوچک شدن ظرفیت دستگاه ها، کاهش هزینه های تمام شده پروژه، کاهش هزینه های سرویس و نگهداری و تعمیرات، محافظت در مقابل خوردگی، تأمین سلامت کارکنان صنایع و... می شود.

دفتر مقررات ملی ساختمان به عنوان متولی تدوین قوانین ساخت و ساز، در مبحث

نوزدهم (صرفه جویی در مصرف انرژی) الزاماتی را در اجرای پروژه‌ها تعیین کرده که طراح مجری و ناظر ساختمان ملزم به رعایت آنها هستند، عایق کاری تأسیسات مکانیکی ساختمان در حیطه وظایف متخصصین این رشته می‌باشد. در کلاس پایه دهم هنرجویان با عایق‌ها و عایق کاری و همچنین لزوم اجرای آن آشنا شده‌اند. یکی از سوالات متداول هنرآموزان این است که چرا در دو بخش بحث عایق آورده شده و آیا نمی‌شد در یکی از پایه‌ها آن را مطرح و تمام کرد. در رویکرد جدید قرار بر آن بود که در هر مرحله کاری شایستگی مربوط به همان کار آورده شود لذا در کتاب دهم بحث عایق کاری لوله‌های ارتباطی با موتورخانه (داخل ساختمان) آورده شد و از عایق موتورخانه هیچ صحبتی به عمل نیامد اما در این بخش بیشتر مطالب در ارتباط با عایق موتورخانه است هرچند لزوماً موارد مشترک هم وجود دارد. بنابراین قبل از شروع هر گونه عملیات اجرایی در ساختمان، نیاز به نقشه راه و فراهم کردن مقدمات و آماده‌سازی بستر کار می‌باشد در عایق کاری لوله و تجهیزات تأسیساتی باید اقداماتی صورت گیرد، تا شرایط مناسب برای اجرای عایق خوب و با کیفیت فراهم شود.

قبل از اقدام به عایق کاری باید آزمایش نشستی سیستم لوله‌کشی مطابق با شرایط استاندارد انجام شود و دستگاه‌ها و منابع در محل استقرار خود محکم شده باشند. بست‌ها و تکیه‌گاه‌ها نصب، تنظیم و سیستم راه اندازی شده باشد. بست‌های نگهدارنده و تکیه‌گاه‌ها تجهیزاتی هستند، که وظیفه آنها تحمل وزن لوله و آب داخل آن و تجهیزات موتورخانه می‌باشد که با بست نگهدارنده عایق (بست، مفتول، توری، گیره) متفاوت است. منظور از بست در اینجا هر گونه قطعه نگهدارنده لوله روی تکیه‌گاه یا ساپورت می‌باشد.

سطح خارجی لوله‌ها، منابع و تجهیزاتی که عایق کاری می‌شوند، باید تمیز و عاری از هرگونه زنگ‌زدگی، چربی و مواد زائد باشد. به منظور جلوگیری از زنگ‌زدگی لوله‌های اجرا شده، به وسیله ضدزنگ رنگ آمیزی می‌شوند.

تصاویر زیر نمونه‌هایی از لوازم تمیزکاری سطح فلزات را نشان می‌دهد. با این تصاویر هنرجویان آشنا هستند لذا باید قادر باشند اکثر آنها را شناسایی کنند و مواردی را که نمی‌توانند شما راهنمایی کنید تا به جواب صحیح برسند.



فرچه سیمی دستی

فرچه سیمی کاسه‌ای ماشینی



سنباده استوانه‌ای

سنباده رولی

سنباده نواری

روش‌های زنگ زدایی

در پایه دهم عمل زنگ زدایی تشریح شد در این بخش به واسطه این که برای انجام عمل پوشش نهایی نیاز به تکرار مراحل فوق می باشد لذا برای یادآوری برخی از مراحل در این کتاب نیز بیان گردید، که برای رسیدن به نتیجه مطلوب بهتر است عملیات این مرحله را پس از تشریح به هنرجویان واگذار نموده و خود شما بر انجام مراحل فوق نظارت کنید و در بخش‌هایی که هنرجویان با مشکل مواجه می‌گردند آنها را کمک و راهنمایی نمایید، دقت کنید که توجه به ایمنی در تمامی مراحل کار از اولویت برخوردار است.

عمل سنباده‌زنی به منظور زنگ‌زدایی باعث گیرایی بیشتری بین رنگ و لوله می‌شود در مواردی که لوله و تجهیزات دچار زنگ‌زدگی شده باشند باید عمل زنگ‌زدایی انجام شود. زنگ‌زدایی به وسیله ابزاری مانند سنگ سنباده، فرچه دستی، فرچه ماشینی یا دستگاه سنباده‌زنی صورت می‌گیرد. عملیات زنگ‌زدایی به دو روش دستی و ماشینی انجام می‌شود.

همان‌طور که می‌دانید، انجام کار توسط ماشین آلات علاوه بر سرعت دقت بیشتری هم دارد. ولی در بسیاری از مواقع به دلایلی از جمله ساینده پایین لوله‌ها محدودیت فضا، فاصله کم بین لوله‌ها ثابت بودن لوله‌ها و ... ناگزیر به استفاده از ابزار دستی در عمل زنگ زدایی هستیم.

سنباده

تعریف: سنباده عبارت است از دانه‌های سخت ساینده و خورنده‌ای که با چسب مخصوص مخلوط شده و بر روی صفحات کاغذی یا پارچه‌ای مخصوص چسبانده می‌شود و برای براده برداری، ساییدن و پرداخت کاری در صنعت از آن استفاده می‌شود.

انواع سنباده‌ها

سنباده‌ها براساس کاربرد و مواد ساینده استفاده شده در آنها، به چند دسته

سنباده کاغذی، سنباده آهنی، سنباده پوست آب و سنباده ته پوست تقسیم می شوند.

درجه بندی سنباده ها

سنباده ها باتوجه به تعداد ذرات خورنده آنها در واحد سطح و در نتیجه نرمی و درشتی سطح درجه بندی و شماره گذاری می شوند. واحد سطح در استاندارد اروپایی اینچ مربع است این واحد در ایران نیز رایج می باشد. هر چه عدد درجه بندی کوچک تر باشد به معنی وجود تعداد ذره کمتر در یک اینچ مربع است، در نتیجه ذرات درشت تر و سنباده زبرتر خواهد بود.

جدول ۱: درجه و شماره سنباده

گروه بندی درجه سنباده ها							
درجه	فوق العاده زبر	خیلی زبر	زبر	متوسط	نرم	خیلی نرم	فوق العاده نرم
شماره سنباده	۱۲ تا ۳۰	۴۰ تا ۸۰	۸۰ تا ۱۲۰	۱۲۰ تا ۱۵۰	۱۶۰ تا ۲۰۰	۲۲۰ تا ۳۸۰	۴۰۰ تا ۶۸۰

در روش دستی از ورق سنباده و برس سیمی دستی استفاده می شود. در مواردی که عمق خوردگی یا میزان زنگ زدگی و حجم کار کم باشد، و همچنین امکان استفاده از ابزار ماشینی وجود نداشته باشد، با استفاده از سنباده یا برس سیمی دستی محل مورد نظر زنگ زدایی می شود، با توجه به سطح مورد نظر مقداری سنباده جدا کرده و با قراردادن سنباده روی کف دست و کشیدن در محل زنگ زده عمل زنگ زدایی را انجام می دهیم، با این روش سطوح صاف مانند جداره مخازن و لوله های با قطر بزرگ را زنگ زدایی می کنند همچنین با بریدن سنباده به صورت نوار یا تسمه و با استفاده از دو دست روی سطح لوله به صورت حرکت رفت و برگشتی عمل زنگ زدایی سریع تر و بهتر صورت می گیرد.

در سنباده زن ماشینی از یک دستگاه گردنده (مانند دریل) که بتواند محوری را به چرخش در آورد استفاده می شود روی این دستگاه دو غلتک طراحی و نصب شده است. یک تسمه سنباده را که به صورت حلقه از دو سر به هم متصل می باشد روی غلتک ها قرار می گیرد با روشن شدن دستگاه تسمه به حرکت در می آید، و در این حالت اگر تسمه سنباده روی جداره لوله قرار گیرد، عمل زنگ زدایی انجام می شود. برای فهم بیشتر مطالب از فیلم های آموزشی که در این ارتباط می توانید از فضای مجازی دانلود کنید استفاده نمایید و حتی به عنوان یک فعالیت کلاسی از هنرجویان بخواهید این فیلم ها را تهیه کنند.



تصاویر دستگاه سنباده نواری مخصوص لوله و تجهیزات مناسب برای قطر ۸ الی ۸۰ میلی‌متر

سند بلاست (Sand Blast)

در این روش با استفاده از یک دستگاه کمپرسور با فشار بالا و پاشش ذرات سیلیس روی سطح عمل زنگ‌زدایی و تمیزکاری قبل از رنگ انجام می‌شود. در صنعت از این دستگاه الزماً برای زنگ‌زدایی استفاده نمی‌شود برای تمیزکاری سطوح قبل از رنگ‌آمیزی هم از این روش استفاده می‌شود چون با پاشش ذرات ماسه یا سیلیس به قطعه کار چسبندگی بین رنگ و قطعه کار زیادتر می‌شود.



خوردگی

از بین رفتن مواد در اثر واکنش شیمیایی با محیط اطراف را خوردگی می‌گویند یکی از انواع خوردگی که در تأسیسات رایج است خوردگی گالوانیک Galvanic corrosion می‌باشد این نوع خوردگی در اثر وجود اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو یا چند فلز که در تماس با یکدیگر باشند به وجود می‌آید. همان‌طور که می‌دانید اختلاف پتانسیل باعث جریان الکترون‌ها بین دو فلز می‌شود. در این حالت فلز دارای پتانسیل کمتر، آند پیل الکتروشیمیایی را تشکیل داده و خورده می‌شود. فلز کاتد خورده نمی‌شود یا خوردگی آن بسیار کم است. در اتصال دو فلز غیر همجنس تشدید خوردگی آند را خوردگی گالوانیکی می‌نامند.

حفاظت کاتدی

جلوگیری از خوردگی یا به حداقل رساندن خوردگی کاتد را حفاظت کاتدی می‌گویند. به منظور کاهش یا به حداقل رساندن میزان خوردگی گالوانیکی از روش‌های تجربی گوناگون استفاده می‌شود. یکی از این روش‌ها انتخاب فلزاتی است که تا حد امکان از نظر نوع جنس به هم نزدیک باشند. در عایق کاری موتورخانه جنس لوله فولادی و روکش عایق آلومینیوم دو فلز غیر هم‌جنس می‌باشند بنابراین برای جلوگیری از خوردگی گالوانیکی در عایق کاری روکش آلومینیوم با لوله و اجزای عایق شده نباید در تماس باشند.

بست و تکیه‌گاه‌هایی که در تماس مستقیم با لوله هستند باید هم جنس لوله و یا سازگار با آن باشند، در غیر این صورت باید از یک لایه محافظ و جداکننده دو فلز به منظور حفاظت لوله در برابر خوردگی گالوانیک استفاده شود. اجزای بست و تکیه‌گاه‌های لوله که در معرض خوردگی و تجزیه شیمیایی هستند، باید با پوشش‌های مناسب جداسازی شوند.

عوامل مؤثر در زنگ زدگی لوله‌های عایق شده

۱ نفوذ رطوبت

۲ وجود منفذ در سطح عایق ناشی از رنگ آمیزی غیراصولی وعدم پوشش مناسب

۳ ضربات فیزیکی

۴ قرار گیری در معرض باد و باران و آفتاب

هدف از کار کلاسی زیر ایجاد حس کنجکاوی در جهت کشف علت زنگ زدگی و یا پوسیدگی لوله‌ها بوده که هنرجو از اطلاعات به دست آورده استفاده علت یابی کند شما می‌توانید با بحث در کلاس در ارتباط با علل خوردگی روی هر یک از تصاویر دلایل آن را بررسی کنید تا هنرجو به جواب برسد در این بخش حداقل هنرجو باید بتواند ۸۵٪ دلایل را به درستی حدس بزند. و یا دلایل منطقی دیگری ارائه نماید.

<p><input checked="" type="checkbox"/> نفوذ آب در روکش و عایق</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> نفوذ اکسیژن</p> <p><input type="checkbox"/> عدم پوشش مناسب رنگ</p> <p><input type="checkbox"/> عدم اجرای مناسب عایق</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> وجود منفذ در پوشش</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> نفوذ آب در روکش و عایق</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> نفوذ اکسیژن</p> <p><input type="checkbox"/> عدم پوشش مناسب رنگ</p> <p><input type="checkbox"/> عدم اجرای مناسب عایق</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> وجود منفذ در پوشش</p>	
<p><input type="checkbox"/> نفوذ آب در روکش و عایق</p> <p><input type="checkbox"/> نفوذ اکسیژن</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> عدم پوشش مناسب رنگ</p> <p><input type="checkbox"/> عدم اجرای مناسب عایق</p> <p><input type="checkbox"/> وجود منفذ در پوشش</p>	

<p><input type="checkbox"/> نفوذ آب در روکش و عایق</p> <p><input type="checkbox"/> نفوذ اکسیژن</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> عدم پوشش مناسب رنگ</p> <p><input type="checkbox"/> عدم اجرای مناسب عایق</p> <p><input type="checkbox"/> وجود منفذ در پوشش</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> نفوذ آب در روکش و عایق</p> <p><input type="checkbox"/> نفوذ اکسیژن</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> عدم پوشش مناسب رنگ</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> عدم اجرای مناسب عایق</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> وجود منفذ در پوشش</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> نفوذ آب در روکش و عایق</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> نفوذ اکسیژن</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> عدم پوشش مناسب رنگ</p> <p><input type="checkbox"/> عدم اجرای مناسب عایق</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> وجود منفذ در پوشش</p>	

	
<p>عدم دقت در عایق کاری و عدم رنگ آمیزی لوله علت به وجود آمدن منفذ در لایه رویی عایق شده است و رطوبت از همان منفذ به لایه های زیر و عایق نفوذ کرده و باعث خوردگی و زنگ زدگی لوله شده است.</p>	<p>عدم دقت در عایق کاری و عدم رنگ آمیزی لوله علت به وجود آمدن منفذ در لایه رویی عایق شده است و رطوبت از همان منفذ به لایه های زیر و عایق نفوذ کرده و باعث خوردگی و زنگ زدگی لوله شده است.</p>

	
<p>ضخامت پوشش رنگ کم بوده و رنگ آمیزی با دقت انجام نشده است یا چسبندگی کافی بین لوله و رنگ وجود نداشته است</p>	<p>رنگ آمیزی لوله و تکیه‌گاه به درستی انجام نشده و ورق زیر سری هم به گونه‌ای اجرا شده که با توجه به این که لوله در فضای باز قرار دارد و در معرض باران و نزولات جوی بوده و آب روی صفحه زیر سری جمع شده باعث خوردگی لوله و ساپورت گردیده است.</p>
	
<p>قرارداشتن لوله در معرض باد و باران بدون لایه محافظ و عدم پوشش مناسب و عدم دقت در رنگ‌آمیزی پوشش عایق و وجود منفذ در پوشش رنگ</p>	<p>عایق به وسیله سیم بسته شده و در همان نقطه فشرده شده است و از محل فشرده شده و آسیب‌دیده آب به لایه‌های زیر نفوذ کرده و باعث خوردگی لوله شده است.</p>

مقدار رطوبت موجود در هوا تأثیر مستقیم بر خوردگی و زنگ‌زدگی لوله‌ها و اجزای تأسیساتی دارد. هر چه میزان رطوبت در محل بیشتر باشد خوردگی در اثر رطوبت بیشتر اتفاق می‌افتد.

نکته



انتخاب نوع عایق بستگی به نوع سیستم تأسیساتی دارد از جمله نکاتی که می‌توان به آنها اشاره کرد:

- دمای کار
- سیستم گرمایشی یا سرمایشی است؟
- افت دما در طول مسیر چقدر اهمیت دارد؟

فاصله محل تولید سیال ناقل تا محل بهره‌برداری هر چقدر بیشتر باشد کاهش میزان افت دما مهم‌تر است مثالی که در این خصوص می‌توان بیان کرد تأسیسات مسجد النبی در شهر مدینه تا محل مسجد حدود دوازده کیلومتر فاصله دارد لذا باید از عایقی استفاده شود که در طول مسیر افت دما را به حداقل ممکن برساند. به عبارتی آب با کمترین افت دما مسیر طولانی موتورخانه تا محل مصرف را طی کند. هزینه عایق کاری در انتخاب نوع عایق اهمیت دارد هر چند هنرجو باید با این موضوع آشنا شود که کیفیت کار نباید فدای هزینه شود.

موقعیت قرارگیری لوله در انتخاب عایق نقش مؤثری دارد لوله در فضای باز مانند پشت بام یا در فضای بسته مانند موتورخانه داخل کانال باشد یا به صورت دفنی نصب شده باشد لذا لازم است در این خصوص بحث و گفتگو شود.

موقعیت جغرافیایی محل نصب عایق: آیا عایق در منطقه سردسیر نصب می‌شود یا منطقه معتدل که اشاره به این موضوع خالی از لطف نیست.

یکی از نکات مهم در اجرای پروژه‌های تأسیساتی متره و برآورد است برای رسیدن به این هدف هنرجو باید به بازار هدایت شود و قیمت هر مترمربع عایق‌های خواسته شده را بگیرد تا از این طریق با روش تهیه مصالح آشنا شود و همچنین مقدار مورد نیاز عایق را با توجه به سائز لوله محاسبه کند و با توجه به مقدار مواد مصرفی، زمان انجام کار، هزینه‌های جانبی مانند ابزار، ایاب و ذهاب، داربست، هزینه‌های تشکیلاتی، بیمه، مالیات و سود متعارف روش قیمت‌گذاری نهایی برای مشتری به ازاء یک متر لوله در هر سائز لوله را برآورد کند. هدف از این کار آشنایی هنرجو با متره و برآورد و همچنین روش قیمت‌گیری و قیمت دهی و ارتباط با بازار کار می‌باشد.

در کارهای کارگاهی سعی گردیده به این مهم توجه شود و در پاره‌ای از کارها برآورد تجهیزات و ابزار به عهده هنرجو قرار گرفته است.

در بین مواد روکش عایق ورق‌های آلومینیوم به دلیل مقاومت در مقابل خوردگی و انعطاف‌پذیری خوب مناسب‌تر هستند. البته باید از تماس آنها با فلزات غیر هم جنس جلوگیری شود. ورق‌های فلزی تحت تأثیر دما دارای انبساط و انقباض هستند. انبساط و انقباض باعث گسیختگی و اعوجاج عایق و روکش می‌شود. برای حل این مشکل از درز انبساط در عایق کاری استفاده می‌کنند. در صورت استفاده از روکش عایق فلزی نیاز به استفاده از بست نگهدارنده یا تکیه‌گاه روکش عایق می‌باشد. جنس این بست می‌تواند فلزی یا پلاستیکی باشد.

اجرای عایق در لوله‌های عمودی با نگهدارنده جوشی

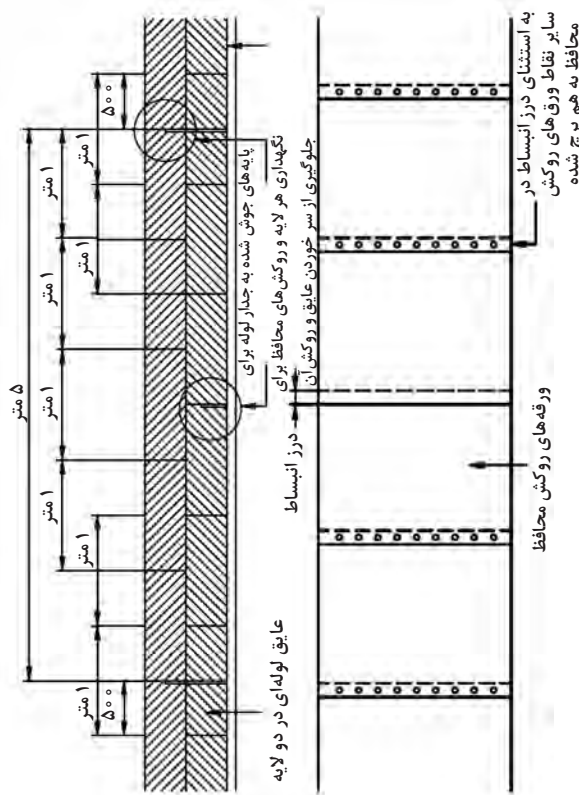
برای عایق کاری با ضخامت بیش از ۶۵ میلی‌متر، استفاده از عایق کاری چند لایه

توصیه می‌شود چنانچه از ورق فلزی به‌عنوان روکش بیرونی استفاده شود، ضخامت آن طبق جدول شماره ۳ کتاب انتخاب می‌شود.

جدول ۳- ضخامت ورق فلزی مناسب برای روکش عایق

ضخامت ورق مناسب برای روکش عایق به میلی‌متر				
آلومینیومی		فولادی نرم		نوع سطح
ورق موج‌دار	ورق تخت	ورق موج‌دار	ورق تخت	
۰/۹ تا ۰/۷	۱/۲	۱/۰	۱/۲	سطوح تخت بزرگ با عایق انعطاف‌پذیر
۰/۹ تا ۰/۷	۱/۲	۰/۸	۱/۰	سطوح تخت کوچک‌تر با عایق انعطاف‌پذیر، یا سطوح بزرگ با عایق قطعه‌ای (همچنین سطوح خمیده بزرگ)
-	۱/۲	-	۱/۰	لوله‌های عایق شده با قطر خارجی بیشتر از ۴۵۰ میلی‌متر
-	۰/۹	-	۰/۸	لوله‌های عایق شده با قطر خارجی ۱۵۰ تا ۴۵۰ میلی‌متر
-	۰/۷	-	۰/۶	لوله‌های عایق شده با قطر خارجی کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر
نکته: ضخامت ورق روکش عایق محفظه فلنج و شیر هم سایز لوله‌های متصل به آنها انتخاب می‌شود.				

ترجیحاً نگهدار عایق نباید بیش از نصف ضخامت عایق در آن نفوذ کند. مگر آنکه ارتباط فلزی بین سطح گرم و سرد عایق ایجاد نشود و یا احتمال آن تا حد قابل ممکن کاهش یابد. این موضوع در ارتباط با عایق‌های سرمایه‌ی دستگاه‌ها، یا مواردی که روکش بیرونی عایق‌های گرمایی ورق فلزی می‌باشد، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. در صورت لزوم می‌توان بین سطح عایق‌شونده و تکیه‌گاه، تکه‌ای از عایق را به‌عنوان لایه (pad) قرار داد.



در کارهای کلاسی ارائه شده روش عایق کاری الاستومری برای انواع سطوح آورده شده است. مراحل اجرای کار بدون ترتیب است هنرجو باید تشخیص دهد در ادامه نوع فعالیت انجام شده در هر تصویر منطبق بر شماره تصویر آمده است.

راهنمایی:

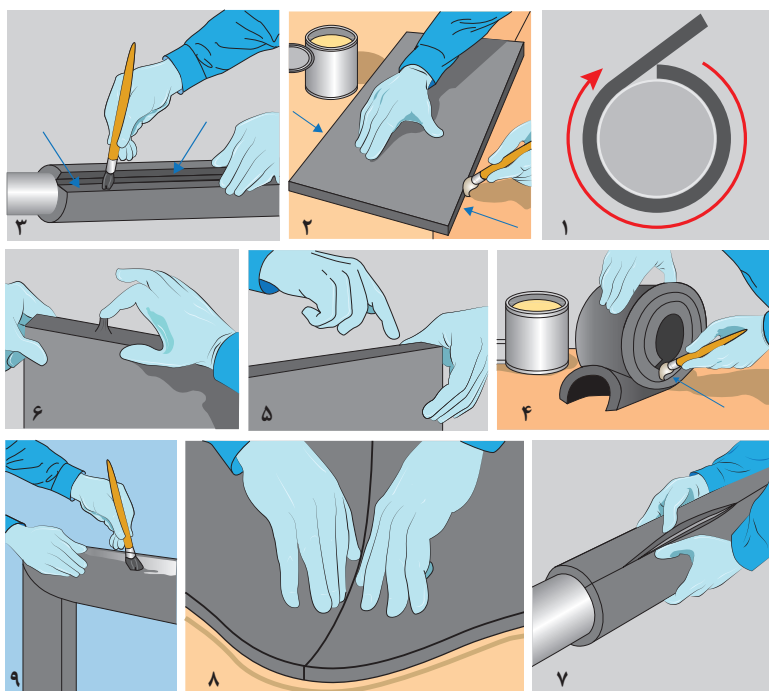
- ۱ مرحله اول اندازه‌گیری بدون استفاده از متر و گسترش استوانه که با چرخاندن یک نوار از عایق مورد استفاده می‌توان محیط لوله را اندازه‌گیری کرد.
- ۲ مرحله دوم بعد از برش مستطیل سطح جانبی استوانه چگونگی چسب زدن روی لبه‌های عایق صفحه‌ای را نشان می‌دهد.
- ۳ مرحله سوم بعد از پیچاندن عایق بریده شده دور لوله می‌توان چسب کاری را انجام داد چسب به مدت زمان چند دقیقه‌ای برای آمادگی نیاز دارد.
- ۴ مرحله چهارم در لوله‌های با طول کم و استفاده از عایق غلافی از این روش می‌توان استفاده کرد.
- ۵ مرحله پنجم و ششم روش آزمایش آماده بودن، زمان آماده بودن لبه‌های چسب خورده به هم را نشان می‌دهد.

۶ مرحله هفتم شروع چسباندن دو لبه به هم از دو طرف و حرکت به سمت وسط عایق را نشان می‌دهد.

۷ مرحله هشتم چسباندن دولبه برش خورده زانویی را معرفی می‌کند.

۸ مرحله نهمایی عایق کاری و چسباندن دو لبه عایق لوله و یک زانویی ۹۰ درجه را نشان می‌دهد.

مراحل کاری که در زیر آورده شده نمونه‌ای از روش اجرا می‌باشد ممکن است مجریان به روش‌های دیگری نیز این نوع عایق کاری را انجام دهند که می‌توان با دعوت از مجریان ذیصلاح این روش‌ها را به نحو شایسته آموزش داد.



راهنمایی:

۱ روش اندازه گیری عرض عایق مورد نیاز

روش اجرایی و کارگاهی گسترده لوله، بریدن یک نوار باریک از عایق موردنظر و چرخاندن نوار روی محیط لوله می‌باشد بدیهی است که طول این نوار همان محیط لوله است که به عنوان شاخص اندازه‌گیری از آن استفاده می‌کنیم دقت شود که این نوار نباید تحت کشش برش زده شود. سپس طول لوله را اندازه گرفته و با توجه به ابعاد ورق عایق گسترده لوله را برش می‌زنیم.

روش‌های چسب زنی عایق بعد از برش

۲ در لوله‌های با قطر زیاد از عایق رولی یا ورقه‌ای استفاده می‌شود. ورق بعد از اندازه‌گیری برش کاری و بعد از چسب زنی در محل خود روی جداره خارجی لوله نصب می‌شود.

۳ در لوله‌های با قطر کم از عایق غلافی استفاده می‌شود. در عایق غلافی اگر طول زیاد است بهتر است از این روش استفاده شود.

۴ در لوله‌های با قطر کم اگر طول لوله زیاد نیست از این روش برای چسب زنی می‌توان استفاده کرد.

چسباندن لبه‌ها به هم

۵ و ۶ برای گیرایی بیشتر لبه‌های عایق آغشته به چسب به زمانی برای خشک شدن نیاز است. وقتی دو لبه آماده چسبیدن به هم هستند که اگر انگشت خود را به سطح چسب بزنید انگشت شما در چسب گیر بیفتد و چسب کش بیاید. ۷ و ۸ برای چسباندن دو لبه یک درز اول دو سر ابتدا و انتهای درز را به هم متصل کنید. سپس از دو انتها به سمت مرکز کار حرکت کرده و لبه‌ها را به هم می‌چسبانیم تا درز منظمی داشته باشیم.

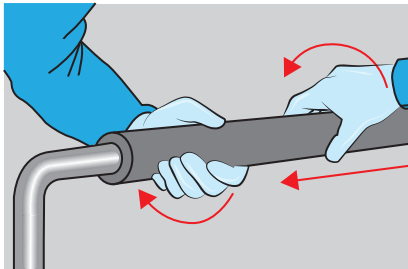
۹ رنگ آمیزی عایق

هنگام رنگ آمیزی باید تهویه فضا انجام شود. بین هر مرحله رنگ آمیزی یک فاصله زمانی لازم است تا رنگ قبلی کاملاً خشک شود.

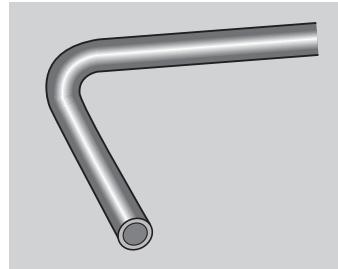
هر دو سال یکبار معمولاً نیاز به رنگ آمیزی می‌باشد.

در تصاویر هنرجو با برش عایق اجرا شده و ترمیم آن پس از تعمیر لوله باید آشنا گردد.

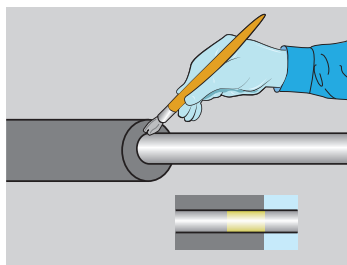
عایق کاری لوله‌ها با عایق یک تکه



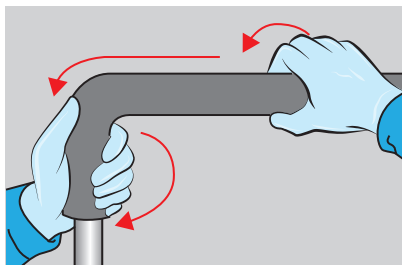
۲



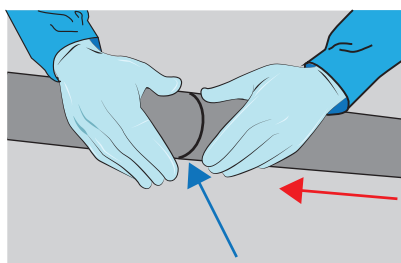
۱



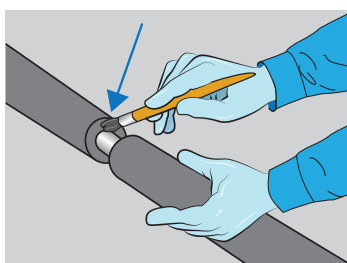
۴



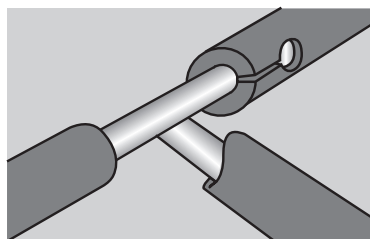
۳



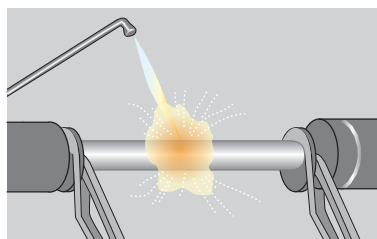
۶



۵



۸

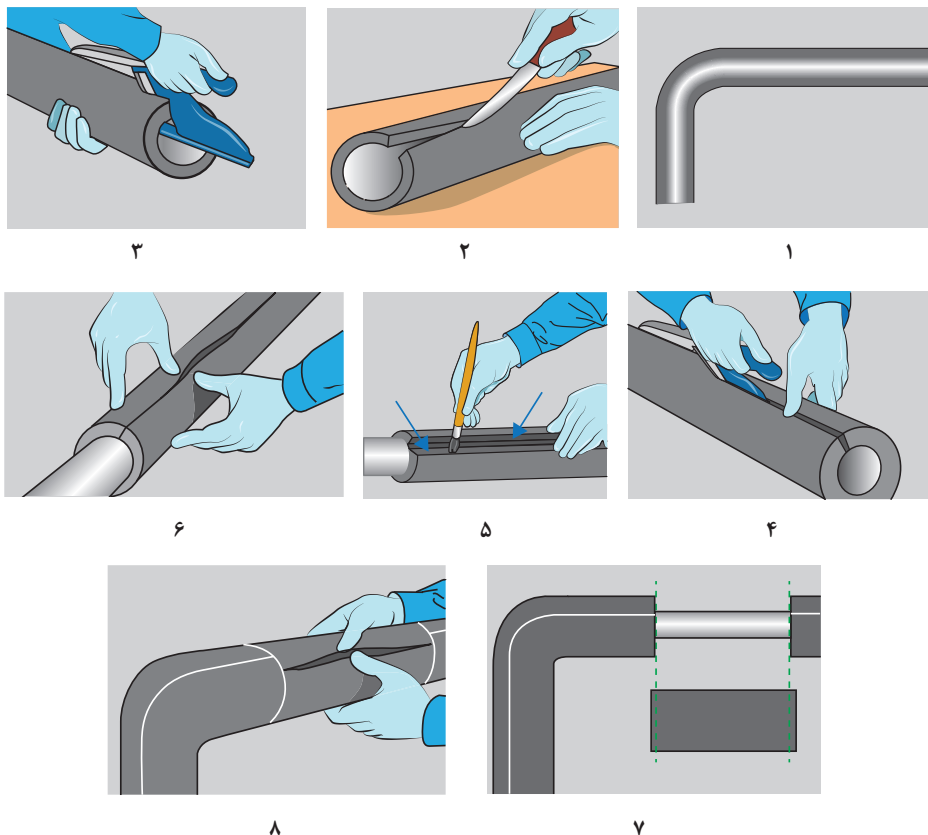


۷

راهنمایی:

در این روش عایق را به طور مستقیم روی لوله بکشید.
۱، **۲** و **۳** فلش‌های قرمز روش کشیدن غلاف عایق روی لوله را نشان می‌دهد.
۴، **۵** و **۶** در محل‌هایی که عایق تمام شده و عایق بعدی شروع می‌شود باید لبه‌ها را چسب زده و دو لبه عایق را کشیده و محکم به هم فشرده شود.
۷ اگر در لوله کنشی نیاز به جوشکاری باشد حدود ۲۵ الی ۳۰ سانتی‌متر از غلاف عایق بریده می‌شود.
۸ در محل‌هایی مثل سه راهی نیاز به برش غلاف عایق می‌باشد.

عایق کاری لوله‌های نصب شده



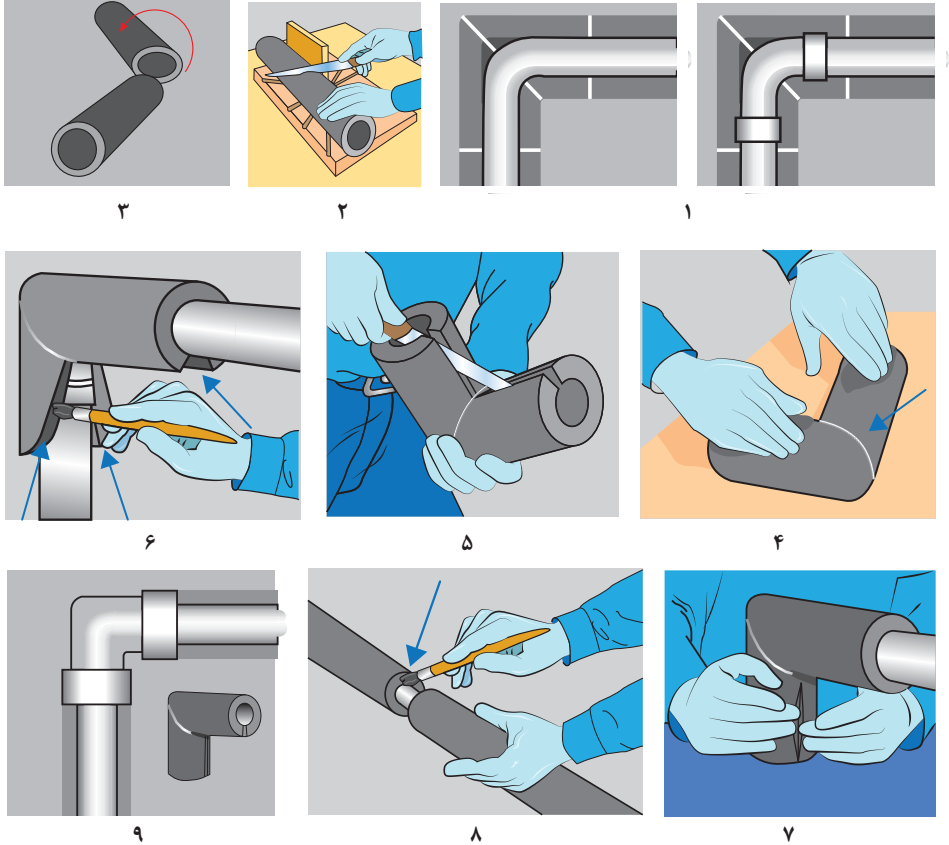
راهنمایی:

عایق کاری لوله‌های نصب شده:

- ۱، ۲، ۳ و ۴ اگر لوله کشی قبلاً اجرا شده باشد و عایق چاک دار وجود نداشته باشد غلاف عایق را در جهت طول برش دهید. برش به وسیله کاتر و به صورت پیوسته باید انجام شود.
- ۵ و ۶ پس از آماده بودن سطوح چسب خورده، محل اتصال دو لبه غلاف را محکم به هم فشار دهید.
- ۷ و ۸ نمایش افزودن یک قطعه عایق غلافی در یک قسمت لوله مثلاً بعد جوشکاری

عایق کاری با استفاده از شابلون

در این تصاویر هنرجو با استفاده از شابلون برش عایق با زوایای مختلف چگونگی ساخت زانوی دو تکه و سه تکه باید آشنا شود.

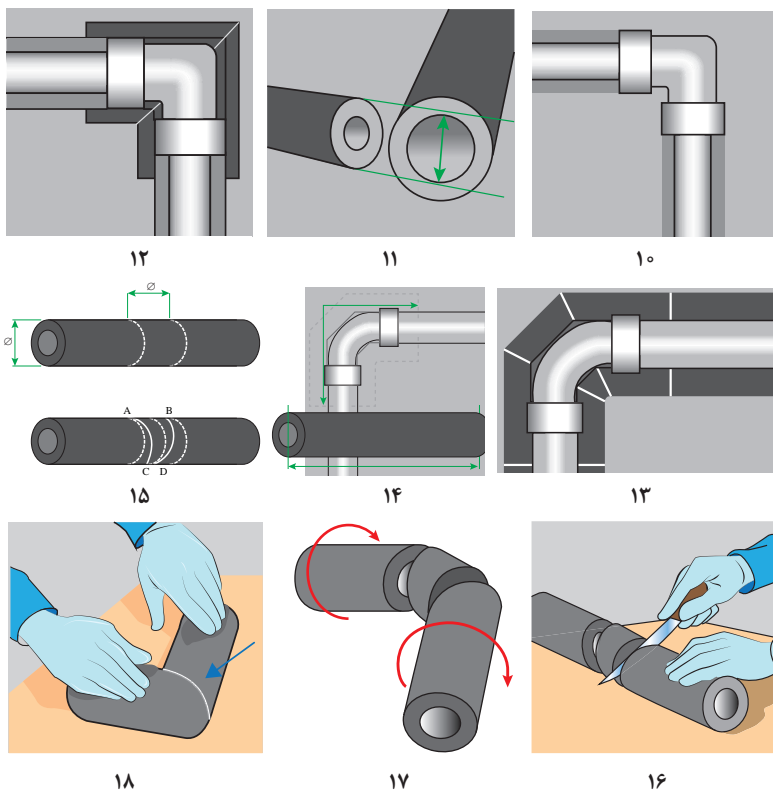


۱ عایق دو تکه زانو:

این روش در لوله‌هایی با قطر کم کاربرد دارد.

عایق کاری زانوهای ۹۰ درجه به صورت دو تکه انجام می شود.

۲ با استفاده از شابلون محل برش تحت زاویه ۴۵ درجه علامت گذاری و برش داده می شود.

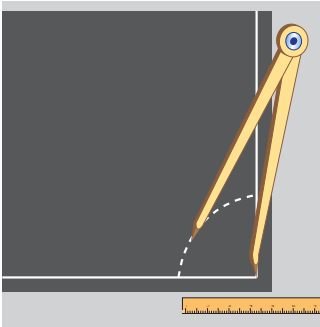


راهنمایی:

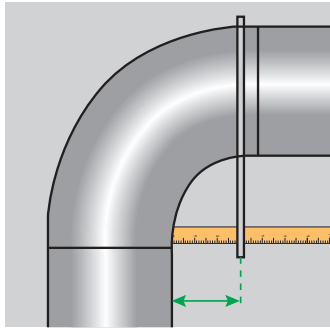
- عایق کاری زانو به روش سه قسمتی
- ۱۲** و **۱۴** کاربرد این روش بیشتر در لوله‌های با قطر بالا و زانوهای دوردار (شعاع بزرگ) است.
- ۱۵** روش اجرای کار به این صورت است که ابتدا روی محیط غلاف دو خط با فاصله‌ای برابر قطر خارجی غلاف عایق رسم می‌کنیم. سپس خط میان دو خط را رسم می‌نماییم. به فاصله حدود یک سانتی متر از طرفین خط وسط نقاط C و D علامت می‌زنیم. با چرخاندن غلاف به اندازه ۱۸۰ درجه نقاط A و B را مشخص می‌کنیم. نقاط A و B را به ترتیب به C و D متصل می‌کنیم.
- ۱۶** عمل برش را روی این دو خط انجام می‌دهیم.
- ۱۷** قطعه ABCD را به اندازه ۱۸۰ درجه چرخانده و به هم می‌چسبانیم.
- ۱۸** غلاف زانویی تولید شده را در جهت طول برش داده و در زانو جا می‌زنیم و لبه‌های برش خورده را چسب کاری می‌کنیم.

عایق کاری با استفاده از روش گسترش

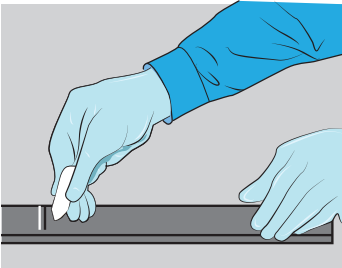
در این تصاویر سعی شده است که هنرجو با روش ساخت زانوهای سایز بالا و با استفاده از پرگار برش ها را انجام دهد و غلاف زانویی را بسازد.



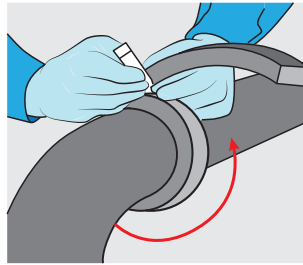
۲



۱



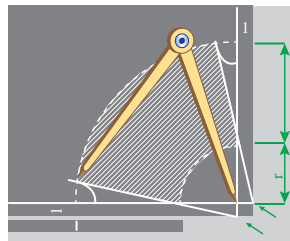
۴



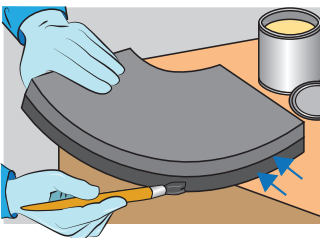
۳



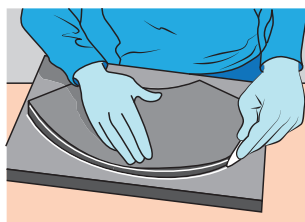
۶



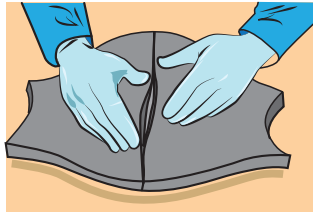
۵



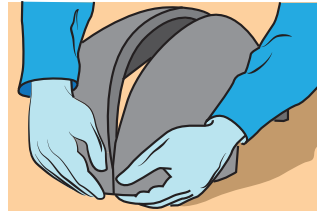
۸



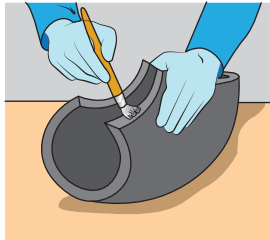
۷



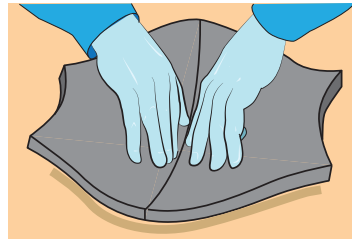
۱۰



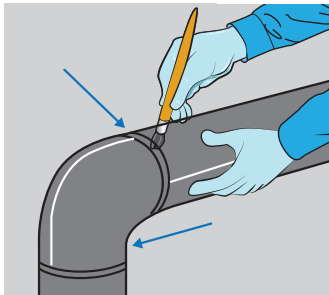
۹



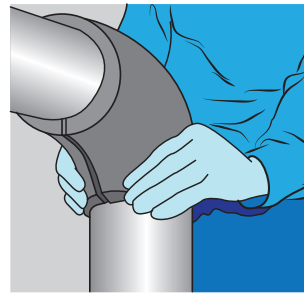
۱۲



۱۱



۱۴



۱۳

عایق کاری زانو (روش گسترش زانو)

راهنمایی: معمولاً در زانوهای بزرگ و جوشی با استفاده از عایق‌هایی که به صورت ورق هستند عایق‌بندی صورت می‌گیرد.

۱ روش ساخت این نوع غلاف با توجه به تصاویر ابتدا شعاع داخلی زانو را با استفاده از خط‌کش، دقیق اندازه‌گیری نمایید.

۲ شعاع داخلی زانو (کمان ۹۰ درجه) را روی ورق عایق به کمک پرگار رسم کنید محیط خارجی زانو را به کمک یک نوار از عایق ورقی اندازه گرفته و علامت بزنید.

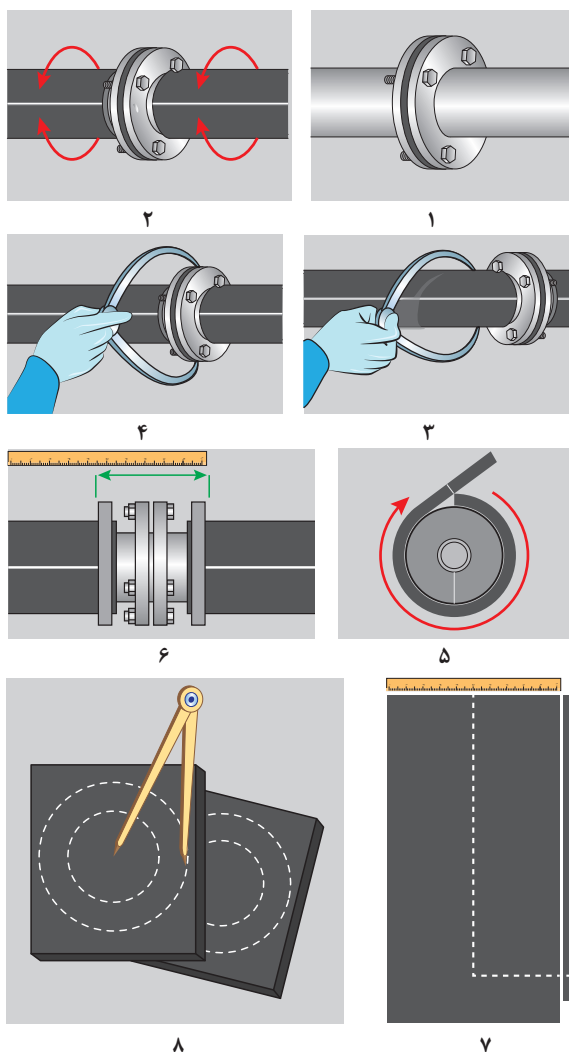
۳ به کمک پرگار با همان مرکز و شعاع برابر محیط لوله خطی رسم کنید. ۴ و ۵ دو قطعه عایق را از روی مسیر خط چین برش بزنید.

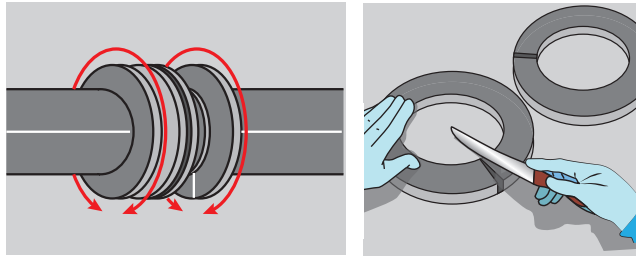
۶ تا ۸ چسب کاری لبه خارجی (پشت زانو) را انجام دهید و دو لبه را به هم متصل کنید. ۹ و ۱۰ عایق را روی زانو مونتاژ کنید سپس دو لبه (شعاع داخلی) را چسب زده

و به هم متصل کنید.

با توجه به اهمیت عایق کاری در بعضی از مواقع لازم است کلیه شیر آلات و اتصالات و هرچه در مسیر لوله قرار دارد عایق شود همکاران محترم در این بخش به خصوص به این موضوع اشاره کنند که در جایی که افت دما در مسیر مهم است مثلاً در زمانی که موتور خانه با محل مصرف فاصله زیادی (به ویژه در سیستم های سرمایشی) دارد اتلاف کم هم می تواند در مجموع به افت دمای زیاد منجر شود لذا اهمیت عایق بندی اتصالات نمایان می شود.

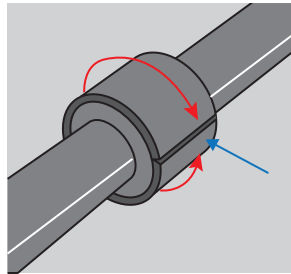
عایق کاری فلنچ



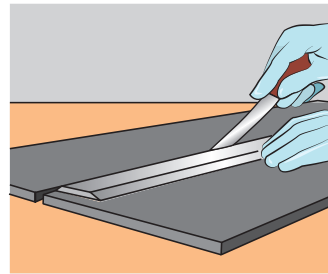


۹

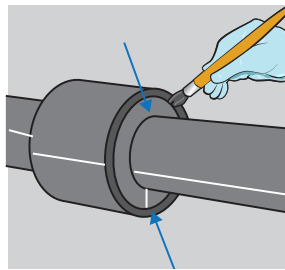
۱۰



۱۲



۱۱

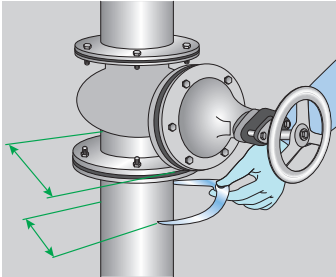


۱۳

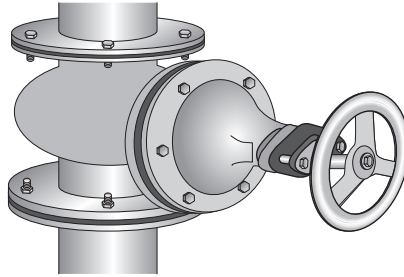
راهنمایی:

- ۱ و ۲ قطعه کار بدون عایق گسترده برش خورده را دور لوله مونتاژ کنید.
- ۳ و ۴ به وسیله پرگار اندازه‌گیری قطر خارجی عایق لوله و فلنج را اندازه‌گیری کنید.
- ۵ برابر محیط فلنج عایق را اندازه‌گیری کنید.
- ۷ نواری به طول محیط فلنج و عرض فاصله پشت تا پشت دو فلنج خط‌کشی کرده و برش بزنید.
- ۸ اندازه گرفته شده با پرگار را روی ورق عایق پیاده‌سازی کنید.
- ۹ برش حلقه‌های دو طرف فلنج را انجام دهید.
- ۱۰ و ۱۱ حلقه‌ها را در محل خود بعد از چسب زدن مونتاژ کنید.
- ۱۲ و ۱۳ قطعه برش خورده را روی فلنج چسب کاری و مونتاژ کنید.

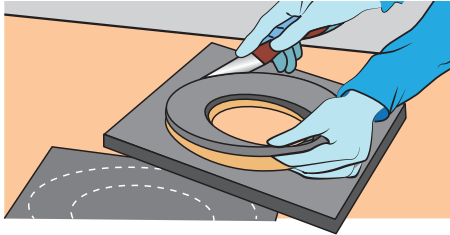
عایق کاری شیر



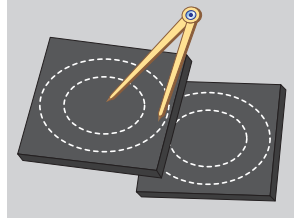
۲



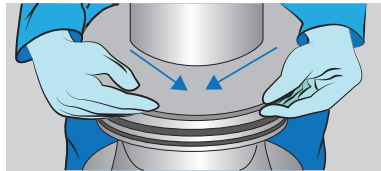
۱



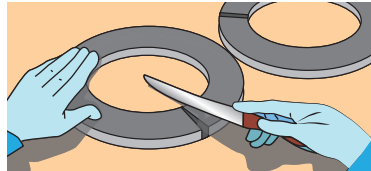
۴



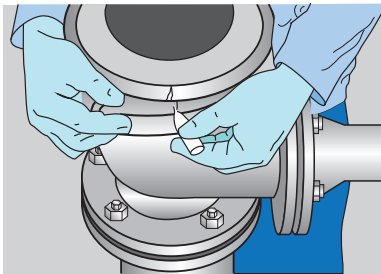
۳



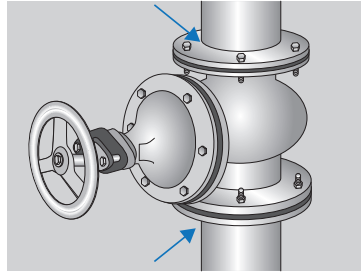
۶



۵

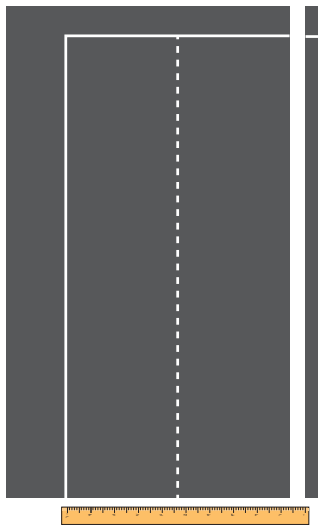


۸

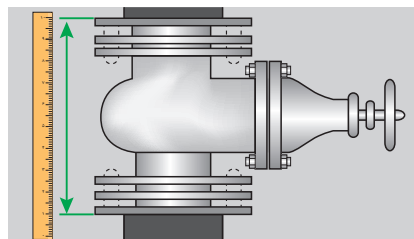


۷

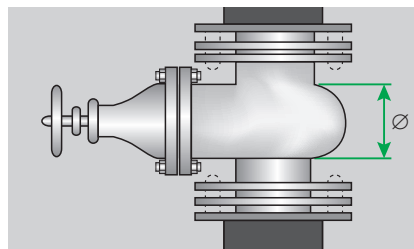
فصل اول: پوشش نهایی موتورخانه تهویه مطبوع



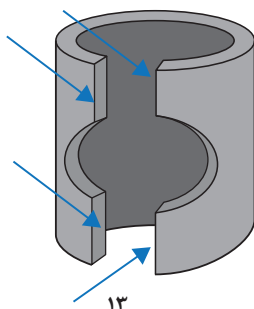
۱۰



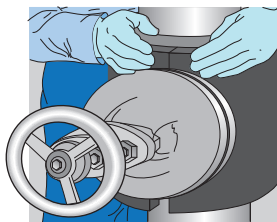
۹



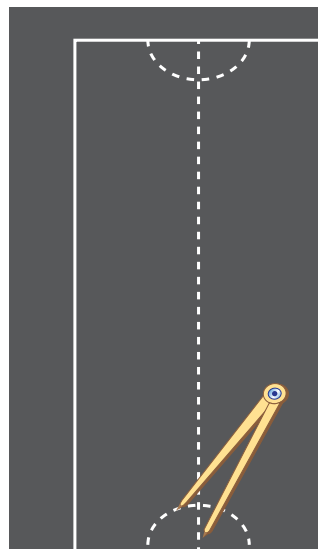
۱۱



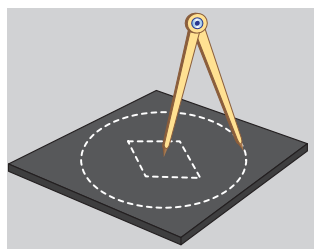
۱۳



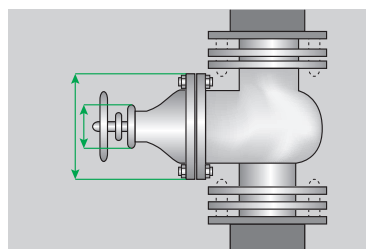
۱۴



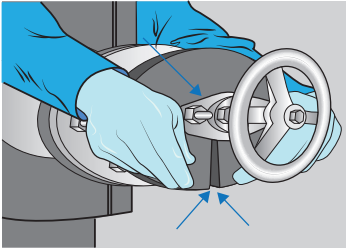
۱۲



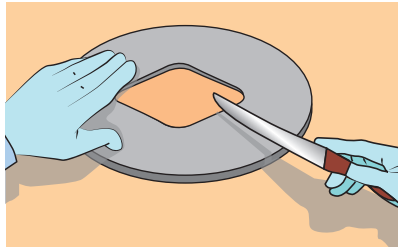
۱۶



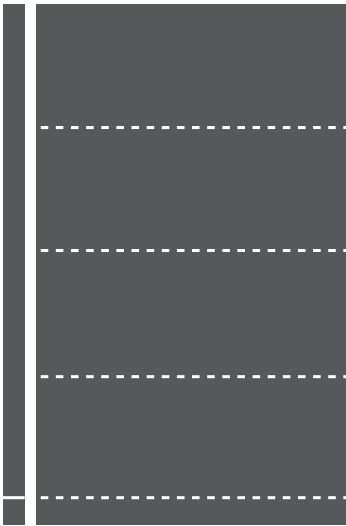
۱۵



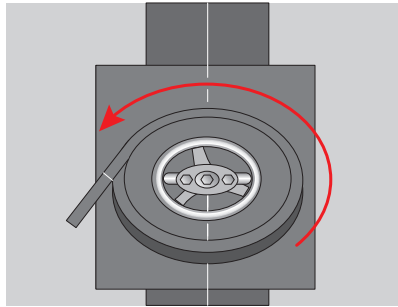
18



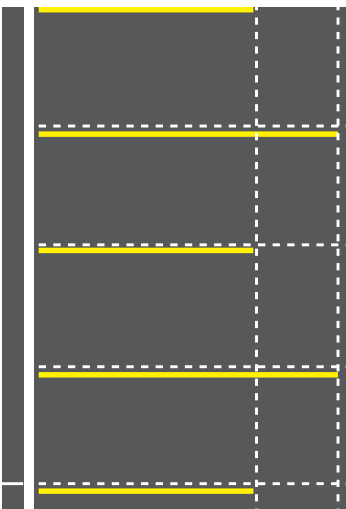
17



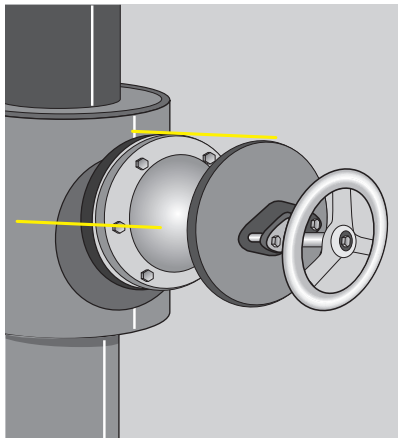
20



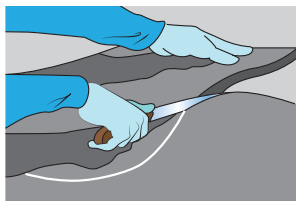
19



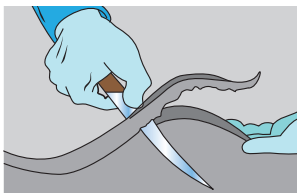
22



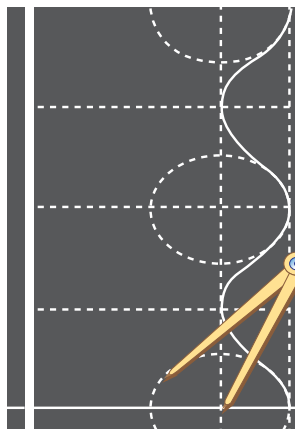
21



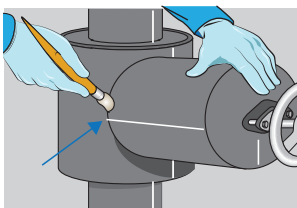
۲۴



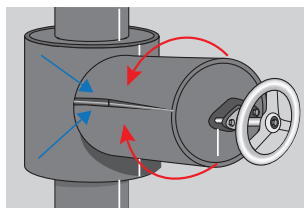
۲۵



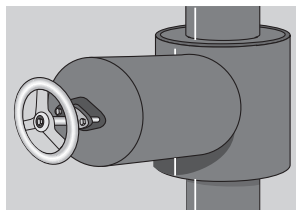
۲۳



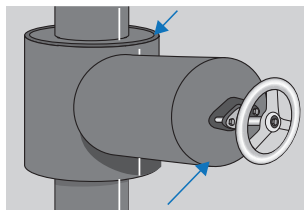
۲۷



۲۶



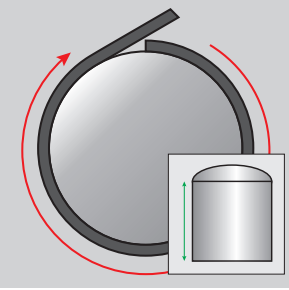
۲۹



۲۸

راهنمایی: برای پوشش و عایق کاری مخازن استوانه‌ای باید ابتدا گسترش سطح جانبی استوانه و عدسی سر و ته (بالا و پایین) مخزن را محاسبه کنیم. برای به دست آوردن سطح جانبی استوانه که یک مستطیل خواهد بود می‌توانیم با استفاده از متر قطر مخزن را اندازه‌گیری کرده و با استفاده از فرمول ریاضی محیط دایره را محاسبه کنیم و با داشتن ارتفاع مخزن طول و عرض مستطیل را به دست آوریم و برای گسترش عدسی‌های بالا و پایین هم با داشتن قطر استوانه دایره‌ها را برش بزنیم یا از روش کارگاهی با استفاده از یک نوار از همان عایق و پیچاندن آن دور مخزن محیط استوانه که همان طول نوار است را به دست آوریم. شایسته است همکاران محترم هر دو روش را به هنرجویان آموزش دهند.

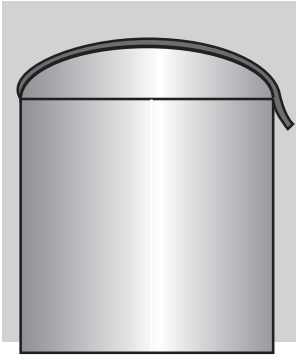
عایق کاری مخازن و تانک‌ها



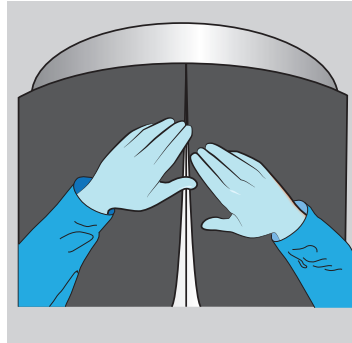
۲



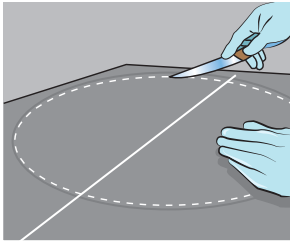
۱



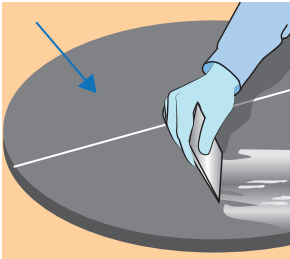
۴



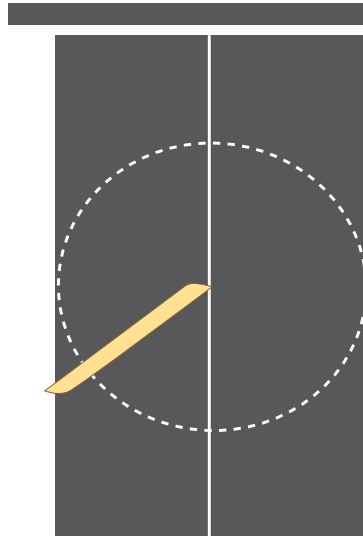
۳



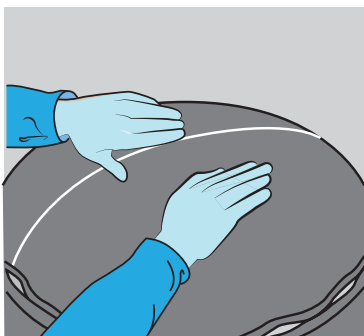
۶



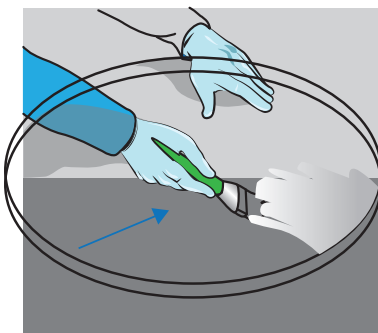
۷



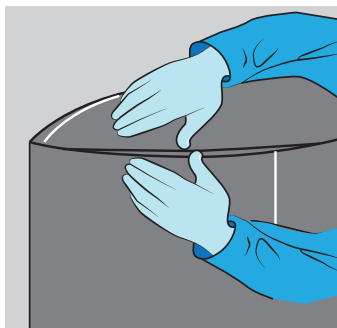
۵



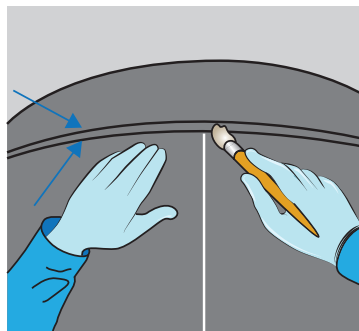
۹



۸



۱۱



۱۰

راهنمایی:

برای این که سطح صاف و یکنواختی روی لوله داشته باشیم باید از یک لایه مقوا استفاده کنیم مقوایی که در عایق بندی استفاده می شود باید قابلیت پیچیده شدن دور لوله را داشته باشد و برش کاری آن ساده باشد بنابراین از مقوای های چند لایه و خیلی ضخیم نمی توان استفاده کرد.

انواع پارچه

■ پارچه‌های طبیعی

■ پارچه‌های مصنوعی

پارچه‌های طبیعی به پارچه‌های ابریشمی و پشمی می‌گویند که منشا حیوانی دارند یا پارچه‌های نخی و کتانی که از گیاهان به دست می‌آیند و پارچه‌های مصنوعی با مواد پایه نفتی تولید می‌شوند.

چلوار یکی از انواع پارچه‌های نخی می‌باشد. این پارچه معمولاً از پنبه‌ای به نام فلامنت حاصل می‌شود و کاربرد فراوان دارد. این پارچه‌ها در عرض‌ها و رنگ‌های مختلف تولید می‌شود. رنگ این پارچه معمولاً سفید و یکی از پرکاربردترین پارچه‌ها می‌باشد. پارچه متقال به پارچه‌ای نازک‌تر از کرباس یا چلوار گفته می‌شود. که از یک نوع پارچه نخی می‌باشد. جنس این پارچه لطیف و به گونه‌ای است که بسیار کم پرز می‌دهد و رطوبت را به خوبی به خود جذب می‌کند. پارچه مورد استفاده در عایق کاری متقال یا کرباس می‌باشد. که با وزن‌های متفاوت در بازار وجود دارد.

متقال سبک با وزن تقریبی ۱۰۰ گرم بر متر مربع و متقال سنگین (ضخیم) با وزن تقریبی ۲۷۰ گرم بر متر مربع بیشترین کاربرد را در روکش‌های پشم شیشه دارد. متقال‌های عایق‌بندی برای عایق‌کاری با پشم سنگ و پشم شیشه مناسب می‌باشند. با استفاده از متقال‌های عایق‌بندی می‌توان عایق نصب شده را از صدمات فیزیکی و مکانیکی حفظ نمود. همچنین متقال می‌تواند از چگالش و تبخیر رطوبت و بخار آب و یخ زدگی لوله‌ها جلوگیری کند.

در جدول زیر نمونه ارزشیابی آورده شده است، در جدول زیر بالاتر از حد انتظار زمانی به هنجار تعلق خواهد گرفت که در ضمن انجام فعالیت، فراتر عمل نموده که شایسته نمره ۳ گردیده است.

ارزشیابی تکوینی پوشش لوله در برابر خوردگی

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (نمره ۳)	قابل قبول (نمره ۲)	غیر قابل قبول (نمره ۱)	نمره کسب شده
۱	تمیز کاری لوله	۳	۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		۳
			۲- رعایت شیوه درست کار با سنبله		
۲	آماده سازی ضد زنگ و رنگ آمیزی	۳	۱- تهیه رنگ با غلظت مناسب رنگ	۲	۵
			۲- عدم شره رنگ در روی لوله و زمین کارگاه		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، ماسک تنفسی و عینک مناسب	۲	۲
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار	۱	۱
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسایل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار	۲	۲
۶	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط	۲	۲
جمع نمره					۱۵

$$\text{میانگین نمره} = \frac{\text{جمع نمره}}{\text{تعداد نمره}} = \frac{۳+۲+۳+۲+۱+۲+۲}{۷} = \frac{۱۵}{۷} = ۲/۱$$

$$\text{نمره از پنج نمره} = ۲/۱ \times \frac{۵}{۳} = \frac{۱۰/۵}{۳} = ۳/۵$$

ارزشیابی تکوینی عایق کاری لوله‌های عمودی

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	جوشکاری شاخک‌ها		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			۲- رعایت شیوه درست چیدمان شاخک از لحاظ زاویه نصب و تعداد و جوش کاری صحیح		
۲	نصب عایق روی لوله		۱- جازدن صحیح و چیدمان منظم پشم سنگ		
			۲- میزان درست فرو رفتگی شاخک در پشم سنگ		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، ماسک تنفسی و عینک مناسب		
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					

ارزشیابی تکوینی عایق کاری لوله عمودی با عایق الاستومری

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	عایق کاری الاستومری		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			۲- برش صحیح عایق		
			۳- مونتاژ صحیح عایق و چسب زدن درست		
۲	روکش عایق (کلودینگ)		۱- انتخاب ابزارها به شیوه درست و شیوه درست کار با ابزار		
			۲- برش صحیح ورق آلومینیوم		
			۳- نورد ورق های آلومینیوم		
			۴- صحت انطباق منحنی برخورد دو استوانه		
			۵- نحوه مونتاژ ورق ها ی آلومینیوم		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، ماسک تنفسی و عینک مناسب		
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 - استاندار دسازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی رنگ آمیزی و علامت گذاری پوشش نهایی

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (نمره ۳)	قابل قبول (نمره ۲)	غیر قابل قبول (نمره ۱)	نمره کسب شده
۱	عایق کاری پشم شیشه		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			۲- رعایت شیوه درست چیدمان عایق کاری پشم شیشه		
۲	رنگ آمیزی نهایی - نصب نوار رنگی - نصب فلش		۱- رنگ آمیزی صحیح و عدم شره رنگ		
			۲- نصب صحیح نوار رنگی		
			۳- نصب صحیح فلش رنگی		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، ماسک تنفسی و عینک مناسب		
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 - استانداردها - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی شایستگی پوشش نهایی موتورخانه تهویه مطبوع

<p>شرح کار: آماده‌سازی محل عایق کاری پوشش لوله باعایق گرمایی شکل دهی سطح عایق رنگ آمیزی نهایی</p>			
<p>استاندارد عملکرد: عایق کاری سیستم لوله کشی و دستگاه‌های موتورخانه با استفاده از ابزار لازم و با رعایت اصول فنی و ایمنی و مقررات ملی</p> <p>شاخص‌ها:</p> <p>۱- پوشش لوله در برابر خوردگی برابر دستورالعمل ۲- پوشش لوله‌ها با عایق گرمایی برابر دستورالعمل ۳- شکل دهی روی عایق برابر دستورالعمل ۴- رنگ آمیزی نهایی باتوجه به کدهای استاندارد</p> <p>شرایط انجام کار: شرایط: کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ x ۱۲ متر دارای تهویه کافی، همراه با سیستم لوله کشی موتورخانه برای انجام عایق کاری، مواد و مصالح و ابزار موردنیاز زمان: ۱۲ ساعت ابزار و تجهیزات: تیغ موکت بری - قیچی پارچه بری - سیم رابیتس - نوار چسب کاغذی - بتونه - رنگ - ضد زنگ - مقوا - قلم مو- تینر- سنباده- کاردک - مل و سریش - عایق گرمایی (پشم شیشه، عایق فومی و ...)</p>			
معیار شایستگی			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	پوشش لوله در برابر خوردگی	۱	
۲	پوشش لوله‌ها با عایق گرمایی	۲	
۳	شکل دهی روی عایق	۲	
۴	رنگ آمیزی نهایی	۱	
	<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</p> <p>۱- مدیریت تنظیم مراحل انجام کار، توجه به زیبایی کار، توجه به اهمیت عایق کاری ۲- به کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳- رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه ۴- پیشگیری از پاشش رنگ و ایمنی کار با تینر و رنگ</p>	۲	
میانگین نمرات			
*حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.			



فصل ۲

نصب و راه‌اندازی فن کویل

ترسیم پلان
لوله‌کشی تهویه
مطبوع

نصب و راه‌اندازی
پخش‌کننده‌های
تابشی

نصب و راه‌اندازی
یونیت هیتر

نصب و راه‌اندازی
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 و 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					

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

نصب و راه‌اندازی فن‌کوئیل

پژوهش



در مورد تفاوت فن‌کوئیل 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	فضای مجازی
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 فن‌کوئل از چه روشی برای انتقال گرما استفاده می‌شود؟
□ از فن‌کوئل برای کدام یک از فضاهای زیر می‌توان 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 فن‌کوئل مربوط به مواردی است که بخواهیم دمای هر فضا به‌طور جداگانه کنترل شود. همچنین با استفاده از سیستم فن‌کوئل از انتقال آلودگی بین اتاق‌ها جلوگیری خواهد شد. کاربردهای مناسب این سیستم عبارت‌اند از: هتل‌ها و متل‌ها و ساختمان‌های آپارتمانی و ساختمان‌های اداری. اگر چه در تعدادی از ساختمان‌های بیمارستان‌ها نیز از سیستم فن‌کوئل استفاده می‌شود ولی این موضوع چندان مناسب نیست زیرا بازده فیلتر هوای فن‌کوئل‌ها کم است و نگهداری و تمیزکردن آنها نیز مشکل خواهد بود.

نکته

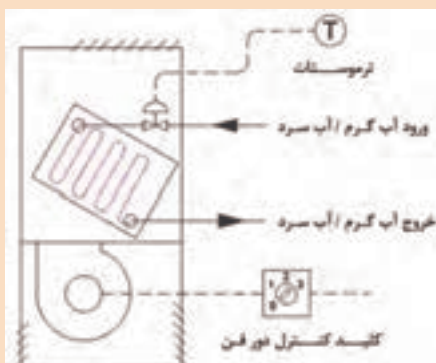


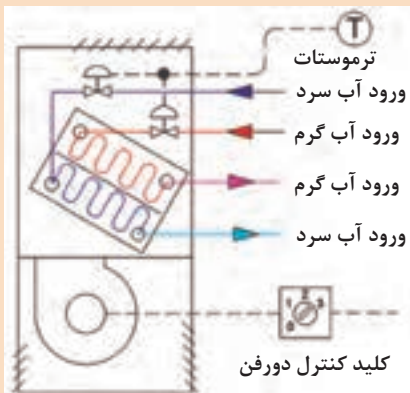
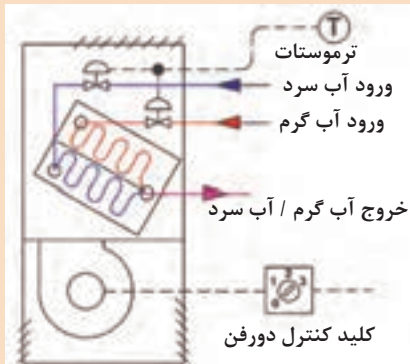
در فضاهایی که کنترل رطوبت نسبی، اهمیت دارد از فن‌کوئل استفاده نمی‌شود.

بحث کلاسی



شکل‌های زیر به چه نوع فن‌کوئلی اشاره کرده‌اند؟





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.

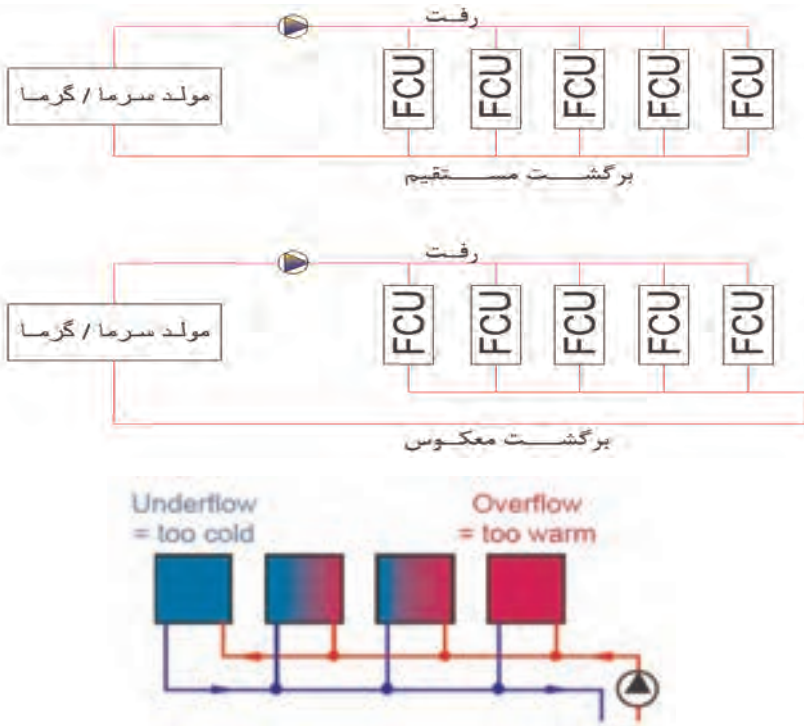
مبنای انتخاب فن کویل از کاتالوگ	موارد متداول استفاده از فن کویل
بار گرمایی	فقط گرمایش
بار سرمایی	فقط سرمایش
بار سرمایی	گرمایش و سرمایش
بار سرمایی	گرمایش و سرمایش با تهویه هوا
<p>• بار سرمایی TH شامل بار سرمایی محسوس SH و بار سرمایی نهان LH می‌باشد.</p> <p>• محاسبات بار گرمایی و بار سرمایی بر اساس کتاب دانش فنی پایه دوازدهم انجام می‌شود.</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 پروژه‌ها از فن کویل در فصل گرما یا سرما بهره می‌برند جدول محاسبات سرانگشتی به استناد کتاب مرجع (Train) برای حالات مختلف استفاده طراحی و ارائه گردید.

در پژوهش ابتدای پودمان از هنرجویان خواسته شد در رابطه با فراوانی استفاده از فن کویل نسبت به رادیاتور در ساختمان‌های مختلف پژوهش کنند، هدف از این پژوهش این است که هنرجو بداند که فن کویل نسبت به رادیاتور در ساختمان‌هایی با محاسبات دقیق‌تر در جهت دستیابی به شرایط آسایش بالاتر مورد استفاده قرار می‌گیرد، لذا در چنین ساختمان‌ها و پروژه‌هایی را نمی‌توان با محاسبات سرانگشتی خواسته‌های پروژه را تأمین کرد.

محاسبات سرانگشتی می‌تواند به عنوان تخمین مفید باشد.

در بخش بالانس سیستم به این موضوع اشاره شده است که می‌توانیم با تنظیم و کنترل دبی، ظرفیت فن کویل‌ها را کنترل کنیم، لازمه تنظیم دبی در پروژه‌ها محاسبات دقیق است.



با توجه به تصویر بالا، کدام یک از موارد زیر می‌تواند راه‌حل مناسب از نظر فنی و اقتصادی باشد؟

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

کنترل جریان دستگاه‌ها از طریق شیرهای سوزنی و بالانسینگ

راهنمایی: سیستم لوله‌کشی با برگشت معکوس جایی استفاده می‌شود که ظرفیت دستگاه‌ها یکسان باشند لذا اگر از سیستم لوله‌کشی با برگشت مستقیم برای دستگاه‌های با ظرفیت یکسان استفاده کنیم اولین پخش‌کننده بیشترین و دورترین دستگاه پخش‌کننده کم‌ترین انتقال بار گرمایی یا سرمایی را خواهد داشت و مسلماً با بهره‌گیری از سیستم برگشت معکوس می‌توانیم بار یکسانی را از تمام پخش‌کننده‌ها دریافت کنیم.

بحث کلاسی

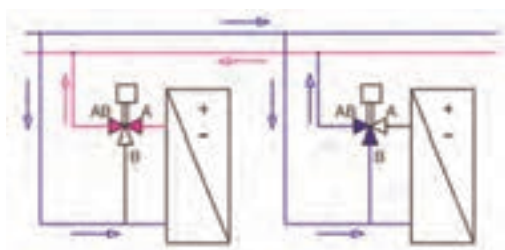


در پروژه‌هایی که نقطه به نقطه بار مورد نیاز متفاوت است استفاده از سیستم لوله‌کشی برگشت معکوس مقرون به صرفه نیست، در این پروژه‌ها بایستی از لوله‌کشی با برگشت مستقیم استفاده و از طریق تجهیزات کنترلی سیستم را بالانس کنیم.

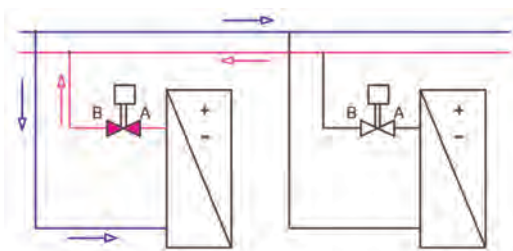
در شبکه لوله‌کشی با پخش‌کننده‌های رادیاتور با تنظیم شیر قفلی (شیر متعادل‌کننده سیستم) که در خروجی رادیاتورها نصب می‌شود سیستم را متعادل می‌کنیم و معمولاً ثابت می‌ماند و ساکنین از طریق شیر ورودی رادیاتور میزان گرمای مورد نیاز فضا را تنظیم می‌کنند.

در پروژه‌های بزرگ که تعداد پخش‌کننده زیاد است، اگر تعداد زیادی از واحدها شیر ورودی پخش‌کننده‌های 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 متعادل‌کننده سیستم عملاً جوابگوی تنظیم دقیق دبی واحدهای پخش‌کننده نخواهد بود بنابراین می‌توانیم از شیرهای بالانسینگ اتوماتیک استفاده کنیم.



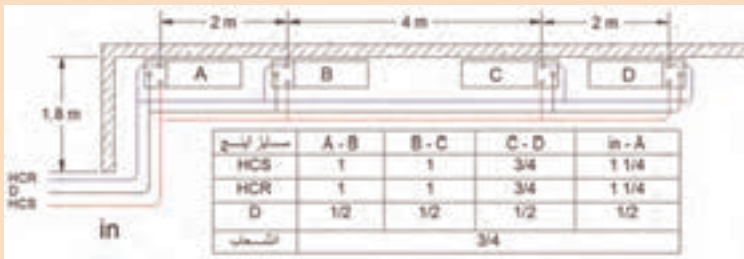
شیر سه راهه موتوری: تغییر مسیر جریان



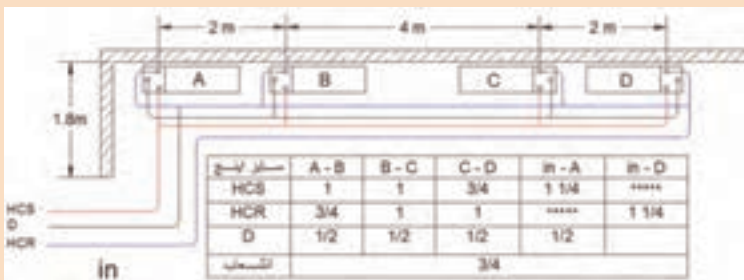
شیر دو راهه موتوری: باز و بسته



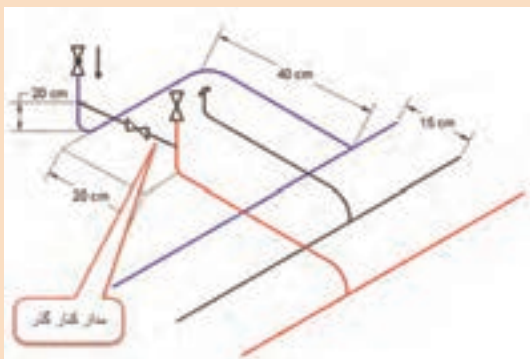
- کارهای کارگاهی در قالب گروه‌های ۴ نفره و بر اساس تعداد ۱۶ نفر هنرجو به همراه یک نفر هنرآموز و یک نفر استادکار طراحی شده است.
- در کارهای کارگاهی سعی شده است که هنرجویان بتوانند لیست ابزار و لوازم مورد نیاز را برآورد کنند.
- استادکار حاضر در کارگاه بایستی بر کار هنرجویان نظارت داشته باشد و شرایط ایمنی 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 آماده‌سازی مدار لوله‌کشی برای نصب فن‌کوئیل در کارهای کارگاهی بعدی و نیز آشنایی و مقایسه دو سیستم لوله‌کشی با برگشت مستقیم و برگشت معکوس می‌باشد، هنرجو باید جهت نصب فن‌کوئیل را در صورت نیاز با چرخاندن کوئیل اصلاح نماید. در کار کارگاهی نصب فن‌کوئیل باید نقشه‌های جزئیات نصب مندرج در نشریه ۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور مبنای کار قرار گیرد و هنرجو باید بتواند با مراجعه به این نقشه‌ها و توصیه‌های مندرج در دفترچه راهنمای شرکت سازنده دستگاه را مطابق استاندارد نصب نماید.

ارزشیابی تکوینی اجرای مدار لوله‌کشی فن‌کوئیل

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	تجهیز و آماده‌سازی	۱- انتخاب ابزار و تجهیزات			
		۲- برآورد مواد مصرفی			
		۳- پیاده‌سازی نقشه بر روی زمین			
		۴- تعیین محل نصب فن‌کوئیل			
۲	اجرای مدار لوله‌کشی	۱- اندازه‌گیری و برش			
		۲- جوشکاری و حدیده‌کاری			
		۳- بستن شیرآلات و اتصالات			
۳	تست مدار لوله‌کشی	۱- شست‌وشوی مدار			
		۲- نصب دستگاه تست مدار			
		۳- انجام تست و نشت‌یابی			
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی	۱- استفاده از لوازم ایمنی متناسب با کار			
		۲- به‌کارگیری روش‌های استاندارد در حین اجرای 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 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 - استاندارده سازی - انضباط		
				جمع نمره	

ارزشیابی تکوینی نصب ترموستات اتاقی

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر 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- بازکردن 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 کوپل 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 دستگاه‌هایی کاربرد دارد.

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

پرسش کلاسی



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

سلسیوس در ترموستات‌های اتاقی چیست؟

بهترین محل مناسب برای نصب ترموستات‌های اتاقی کجاست؟

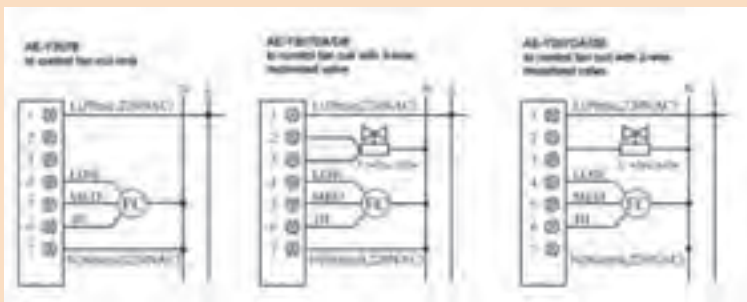
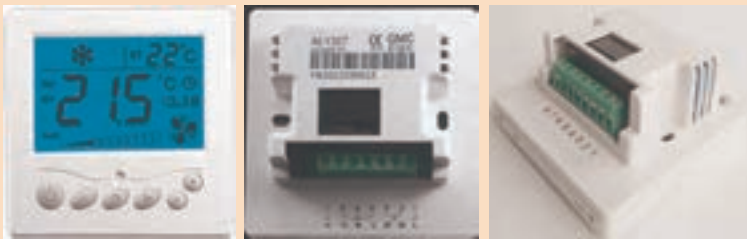
راهنمایی: فرض کنید ترموستات در حالت تابستانی و روی عدد ۲۰ تنظیم شده است، زمانی که دمای اتاق در اثر اتلاف سرما افزایش پیدا کند و به دمای ۲۰ برسد دستگاه سردکننده روشن می‌شود تا دمای اتاق کاهش یابد و اگر ترموستات در وضعیت زمستانه قرار گیرد با اتلاف گرمای اتاق زمانی که دمای اتاق به ۲۰ افت کند ترموستات عمل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

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

سیم‌کشی در ترموستات‌های مختلف می‌باشد.

در صورتی که از یک ماکت آموزشی استفاده شود مفید خواهد بود. به

همین منظور از آتالوگ یا بروشورهایی که در اختیار دارید می‌توانید 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 لامپ‌های سیگنال (تجهیزات کنترلی) و ترموستات بر روی تابلو آموزشی			
۲	نصب تجهیزات	۱-سیم‌بندی و نصب ترموستات بر روی تابلو			
		۲- سیم‌بندی و نصب تجهیزات کنترلی یا لامپ سیگنال بر روی تابلو			
		۳- تعیین بهترین مسیر سیم‌کشی			
۳	اتصال نهایی و تست	۱-سیم‌کشی و سربندی سیم‌ها			
		۲-کنترل مسیر و اتصالات			
		۳-راه‌اندازی مدار و تست			
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	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی- پاکیزه‌سازی- نظم و ترتیب- استاندارددسازی-انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی شایستگی نصب فن‌کوئیل

<p>شرح کار: نصب شیرها به صورت آب‌بند آماده‌سازی محل نصب نصب کوئیل اتصال لوله‌های رفت و برگشت اتصال برق دستگاه</p>			
<p>استاندارد عملکرد: نصب فن‌کوئیل به صورت محکم، آب‌بند و تراز برابر نقشه شاخص‌ها: - نصب شیرهای رفت و برگشت برابر دستورالعمل - استقرار فن‌کوئیل با توجه به نوع آن - نصب فن‌کوئیل با توجه به راهنما - اتصال لوله‌های 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، پیش‌بینی محل نصب فن‌کوئیل زمینی یا سقفی زمان: ۴ ساعت ابزار و تجهیزات: نقشه کار دستورالعمل سازنده - فن‌کوئیل سقفی یا دیواری - ابزار جوشکاری لوله مسی - دریل - مته الماسه و آهنی - نقشه اجرایی - تراز - متر - مواد آب‌بندی - رکتی فایبر جوشکاری - ماسک و عینک جوشکاری - چکش فلزی - سنگ فرز - کمان اره - جعبه ابزار</p>			
معیار شایستگی			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	نصب شیرهای رفت و برگشت	۱	
۲	استقرار موقت فن‌کوئیل و علامت‌گذاری	۱	
۳	نصب فن‌کوئیل	۲	
۴	اتصال لوله‌های رفت و برگشت و درین	۲	
۵	اتصال الکتریکی	۲	
	<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱- تعالی فردی - پذیرش مسئولیت در رابطه با رفتار فردی ۲- به‌کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳- رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه ۴- دقت در تراز بودن دستگاه</p>	۲	
	میانگین نمرات		
	*حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.		

واحد یادگیری ۳ راه اندازی فن کویل

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

روز	ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۰/۵	بیان ساختمان و طرز کار فن کویل	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 کویل					
	۰/۵	بیان روش های راه اندازی مدار برقی					
	۴	توانایی باز و بسته کردن اجزای فن کویل 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 فن‌کوئیل	۴	
	بحث کلاسی - کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پروژکتور	کلاس	بیان روش سرویس و نگهداری فن‌کوئیل	۲	
.....	کار عملی در کارگاه	آموزش عملی و کاردر کارگاه	ابزار کارگاهی	کارگاه	سرویس کامل فن‌کوئیل	۵	روز سوم
	کار عملی در کارگاه	آموزش عملی و کاردر کارگاه	ابزار کارگاهی	کارگاه	راه‌اندازی فن‌کوئیل 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	

راه‌اندازی فن کویل

بحث کلاسی



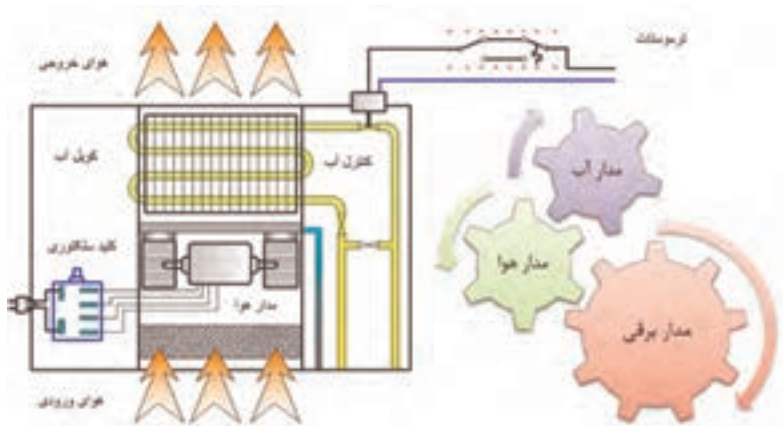
در مورد اصول راه‌اندازی دستگاه‌ها به بحث و گفت‌وگو بپردازید، آیا منظور از راه‌اندازی فقط روشن کردن دستگاه است؟
راهنمایی: هدف از این بحث کلاسی آشنایی هنرجو با مفهوم راه‌اندازی سیستم‌هاست و اینکه راه‌اندازی فقط روشن کردن نیست و قبل از روشن کردن و بهره‌برداری باید کنترل‌ها و در صورت لزوم آماده‌سازی‌هایی انجام شود.

بحث کلاسی



با توجه به آنچه تاکنون در مورد فن کویل آموختید، در مورد عملکرد و ساختمان فن کویل به‌صورت 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 می‌شود و ضمن یادآوری مطالب پیشین، روزه‌ای جهت آموزش موارد جدید باز می‌کنیم.

در شکل زیر، تقسیم‌بندی مدارهای آبی، برقی و هوایی فن کویل در کنار شماتیک ساختمان فن کویل آورده شده است تا هنرجو بتواند یک طبقه‌بندی کلی از اجزای مختلف فن کویل در ذهن خود ایجاد کند و در کلیه مراحل راه‌اندازی و حتی تعمیرات و عیب‌یابی مسیر درست را انتخاب و اقدامات لازم را پیش‌بینی نماید.



بحث کلاسی



- مدار آب فن کویل 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 بازرینی 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

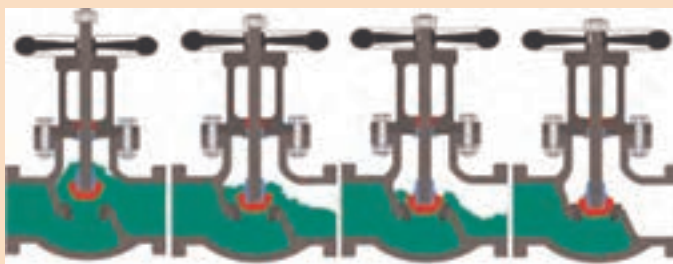


- در مورد روش‌های مختلف هواگیری فن کویل به بحث و گفت‌وگو بپردازید.
- راهنمایی:** در این بحث کلاسی هم قبل از آموزش مواردی که در جدول شماره ۲ آمده است هنرجو باید نظر خود را در مورد روش‌های مختلف هواگیری بیان کند و هنگامی که مطالب آموزشی را دریافت می‌کند استنباط قبلی خود را با مطلب آموزشی قیاس کند.

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 فن کویل‌ها 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 محوری 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؟

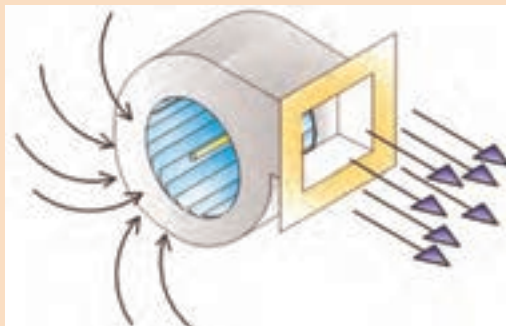
به نظر شما میزان آب تقطیر شده روی کویل، در شهرهای مختلف مانند تهران و بندرعباس چه تفاوتی با هم دارد؟

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 فن‌گریز 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 سانتریفیوژ به وسیله نیروی گریز از مرکز، هوا را به جریان می‌اندازد. در این گونه فن‌ها زاویه ورود و خروج هوا ۹۰ درجه است. فن‌های سانتریفیوژ 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 سانتریفیوژ 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:

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

بحث کلاسی



- دلیل استفاده از فیلتر در فن کویل 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 کویل 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 ییافی	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.

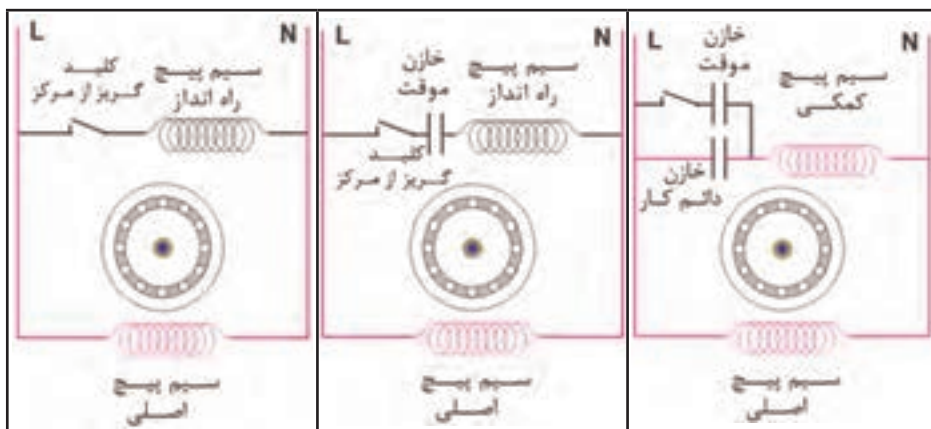
در موتورهای دارای سیم‌پیچ راه‌انداز، سیم‌پیچ استارت پس از راه‌اندازی موتور از مدار خارج می‌شود و سیم‌پیچ اصلی به تنهایی روتور را به گردش در می‌آورد، در این نوع موتورها سیم‌پیچ راه‌انداز مقاومت الکتریکی بالاتری نسبت به سیم‌پیچ

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>سیم‌پیچ اصلی</p>	<p>سیم‌پیچ اصلی</p>	<p>سیم‌پیچ اصلی</p>
<p>سیم‌پیچ اصلی</p>	<p>سیم‌پیچ اصلی</p>	<p>سیم‌پیچ اصلی</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	بالتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل 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)	غیر قابل 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	تحویل 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	پایه‌سازی ۵۵ در محیط کار		سامان‌دهی- پاکیزه‌سازی- نظم و ترتیب- استانداردهای- 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		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	پیاده‌سازی در محیط کار		سامان دهی- پاکیزه‌سازی- نظم و ترتیب- استانداردهای- انضباط		
جمع نمره					



□ اشکالاتی که در تصاویر زیر می‌بینید، را مورد بحث و بررسی قرار دهید.



سیم‌کشی



اتصالات برق دستگاه

راهنمایی: سرسیم‌ها 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 ترمینال‌های مخصوص مخصوصاً در جاهایی که در اثر وجود گرما چسب برق خاصیت خود را از دست می‌دهد، توصیه می‌شود.



روغن کاری و استقرار صحیح الکتروموتور



شیلنگ درین

در این تصویر شیلنگ رابط سینی قطره‌گیر به لوله درین از جای خود خارج شده است.

اتصال موتور به تکیه‌گاه 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.



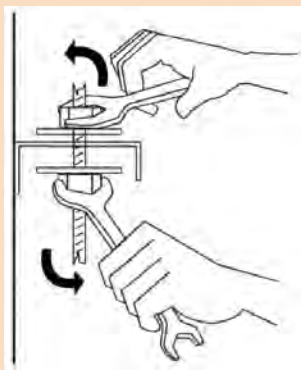
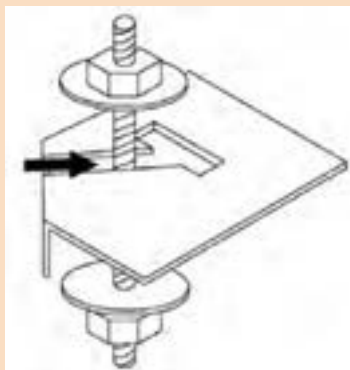
اشکال در نصب



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

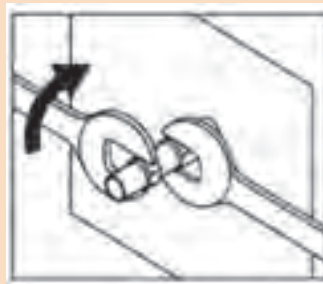
راهنمایی: برای تمیز کردن پره‌های کویل اگر نوع آلودگی و گرفتگی گرد و خاک باشد می‌توانیم از فشار آب استفاده کنیم و در صورتی که چربی باشد می‌توانیم با استفاده از شوینده‌های معمولی این کار را انجام دهیم البته باید دقت کنیم که پره‌های کویل صدمه نبینند.



- در تصاویر زیر چه عاملی باعث شده لوله‌های کویل 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 فن‌کوئیل

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 کوئیل 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 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	پایاده‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردها - انضباط		
جمع نمره					

اندازه‌گیری شدت صوت

انواع صدا سنج

صداسنچ‌ها با توجه به نوع کاربرد :

- ترازسنج صوت
- صداسنچ از نوع جمع شونده
- دُزیمتر

1 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، صداسنچ 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. 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. صداسنچ 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 صداسنچ‌ها 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 دوزیتر صدا می‌باشد.

۲ صداسنج از نوع جمع‌شونده (ISLM=Integrating Sound Level Meter)
این دستگاه شبیه دُزیتر 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 دُزیتر صدا (Dosimeter)

در اندازه‌گیری و ارزیابی میزان مواجهه کارگر با صدای محیط کار دقیق‌ترین روش دُزیتری است. دستگاه دُزیتر 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 دُزیتر 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 و وسیله / تغییر و تحول در اجزا و وظیفه دستگاه‌ها / کنترل در مسیر انتشار صوت / کنترل صدا بر اساس برچذب صدا / کنترل صدا براساس ایزولاسیون

ارزشیابی تکوینی اندازه‌گیری سطح صدا

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- 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 و 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	پیاپی‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی شایستگی راه‌اندازی فن‌کوئل

<p>شرح کار: کنترل حرکت فن هواگیری اندازه‌گیری شدت جریان مصرفی</p>			
<p>استاندارد عملکرد: راه‌اندازی فن‌کوئل با رعایت نکات فنی و ایمنی و با توجه به دستورالعمل سازنده شاخص‌ها: تمیز کردن فیلتر (تمیز کردن تشتک، تمیز کردن کوئل، کنترل حرکت وانتیلاتور) برابر دستورالعمل سازنده باز کردن شیر فلکه‌ها، هواگیری کوئل برابر راهنمای راه‌اندازی اندازه‌گیری شدت جریان (تنظیم ترموستات، استفاده از ریموت کنترل در فن‌کوئل‌های سقفی) با توجه به پلاک موتور شرایط انجام کار: کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲ متر، یک فن‌کوئل زمینی یا سقفی نصب شده زمان: ۲ ساعت ابزار و تجهیزات: آچار فرانسه - آچار لوله‌گیر - فازمتر - انبردست - سیم‌چین - سیم‌لخت‌کن - آچار تخت - آچار بکس - آوومتر - آچار آلن</p>			
معیار شایستگی			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	سرویس فن‌کوئل	۱	
۲	باز کردن شیر فلکه‌ها	۲	
۳	راه‌اندازی فن‌کوئل	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱- تعالی فردی - پذیرش مسئولیت در رابطه با رفتار فردی ۲- به‌کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳- رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه ۴- دقت در تراز بودن دستگاه	۲	
میانگین نمرات			
*حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.			



فصل ۳

نصب و راه‌اندازی یونیت هیتر

ترسیم پلان
لوله‌کشی تهویه
مطبوع

نصب و راه‌اندازی
پخش‌کننده‌های
تابشی

**نصب و راه‌اندازی
یونیت هیتر**

نصب و راه‌اندازی
فن‌کویل

پوشش نهایی
موتورخانه تهویه
مطبوع

واحد یادگیری ۴

نصب یونیت هیتر

جدول بودجه بندی زمان – محتوای واحد یادگیری

روز	زمان دقیقه/ ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۰/۵	مکان و نوع پخش کننده بحث کلاسی	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	بحث کلاسی،	
	۰/۵	کاربرد یونیت هیتر	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	بحث کلاسی، کار کلاسی	—
	۱	ساختمان یونیت هیتر	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی، کار کلاسی	پژوهش
	۲	روش انتخاب یونیت هیتر	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، کار کلاسی	—
	۲	نمایش یونیت هیتر در نقشه و یک پلان	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی، کار کلاسی	—
	۲	روش نصب یونیت هیتر دیواری	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی، کار کلاسی	پژوهش

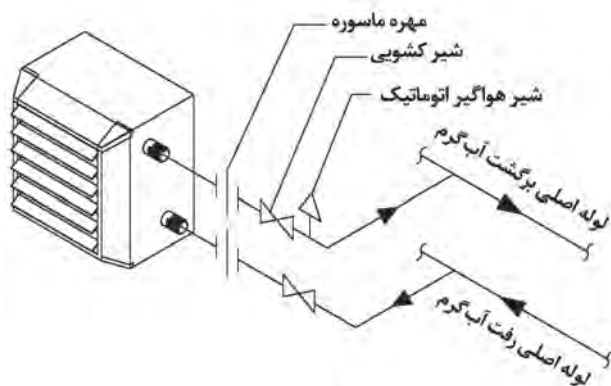
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	ساخت تکیه‌گاه یونیت هیتر آب گرم	۶	روز دوم
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	استقرار یونیت هیتر روی تکیه‌گاه	۱	
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	روش اتصال لوله‌های رفت و برگشت به یونیت هیتر	۱	روز سوم
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	اتصال لوله رفت و برگشت به یونیت هیتر	۶	
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	تشریح مدارهای برق یونیت هیتر	۲	روز چهارم
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	کار عملی آماده‌سازی سر سیم‌ها و اتصال آن به یونیت هیتر	۴	
ارزشیابی						۴	

مقدمه

در کتاب پایه دهم با انواع دستگاه‌های پخش‌کننده گرما آشنا شدیم. یونیت هیتر یک نوع پخش‌کننده گرما است. در این پودمان یونیت هیتر (واحد گرم‌کننده) را مورد بررسی و تحلیل قرار می‌دهیم.

در بیان نکات اجرایی نصب یونیت هیتر، توجه کنید که در کتاب به یونیت هیتر

بخار نیز اشاره گردیده اما ملاک ما فقط نوع آب گرم است و از نقشه‌های ارائه شده در کتاب یا هر راهنمای نصب مربوط به برندی که شما در کارگاه در اختیار دارید می‌توانید استفاده کنید. بنابراین مطالب کتاب شما را در ارائه مطالب به هنرجو محدود نمی‌نماید.



نقشه جزئیات نصب یونیت هیتر آبگرم

نقشه‌های ارائه شده برای ساخت تکیه‌گاه یونیت هیتر موارد متداولی است که در بازار ساخته و نصب می‌گردد همان‌طور که می‌دانید اندازه یونیت‌ها با توجه به ظرفیت آنها متفاوت است لذا در کتاب یک نمونه از نقشه ساخت تکیه‌گاه ارائه شده که شما باید با توجه به نوع و نمونه موجود در کارگاه این نقشه را از هنرجویان بخواهید تغییر داده و سپس به ساخت آن اقدام نمایند. این عمل به تقویت حافظه و قوه تجزیه و تحلیل هنرجویان کمک زیادی خواهد کرد.

ارزشیابی تکوینی ساخت تکیه‌گاه یونیت هیتر آب گرم

ردیف	طرح فعالیت	بالا تراز حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			۲- برآورد مواد اولیه پروفیل تکیه‌گاه و ثبت در جدول		
			۳- برش قطعات طبق نقشه استاندارد		
۲	ساخت پایه		۱- جوشکاری طبق نقشه		
			۲- کنترل ابعادی پایه تولیدی طبق جدول		
			۳- مساوی بودن قطرها و صحت مونتاژ و عمود بودن صفحات سوراخ‌دار		
۳	نصب پایه روی دیوار		۱- عدم ارتعاش پایه و محکم بودن پایه و صحت نصب رول بولت		
			۲- تراز بودن پایه		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، ماسک تنفسی و عینک مناسب		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی 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	پایه‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی استقرار یونیت هیتر روی تکیه‌گاه

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	انتخاب تجهیزات		۱- انتخاب بالا بر		
			۲- انتخاب زنجیر یا تسمه		
۲	استقرار یونیت هیتر روی تکیه‌گاه		۱- اتصال زنجیر یا تسمه		
			۲- رعایت فواصل نصب		
			۳- تراز بودن یونیت هیتر		
			۴- تشخیص صحیح رفت و برگشت به یونیت هیتر		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار، لباس کار، نردبان دو طرفه		
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	پیاپی سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی اتصال لوله‌های رفت و برگشت به یونیت هیتر و نصب شیر هواگیری

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			۲- تکمیل جدول برآورد اتصالاتها به‌طور صحیح		
۲	مدار بندی		۱- اجرای مدار طبق نقشه استاندارد		
			۲- آب‌بندی مدار		
			۳- انتخاب بهترین و مناسب‌ترین مسیر برای مدار رفت و برگشت		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار، لباس کار		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی 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	پایه‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی آماده‌سازی سرسیم‌ها و اتصال آن به یونیت هیتر

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
۲	سرسیم‌بندی موتور		۱- عبور کابل از مسیر صحیح و مناسب ۲- صحت سرسیم‌بندی		
۳	سرسیم‌بندی کلید سلکتوری		۱- نصب صحیح و مناسب کلید ۲- عبور کابل از مسیر صحیح و مناسب ۳- صحت سرسیم‌بندی		
۴	سرسیم‌بندی ترموستات		۱- نصب ترموستات در بهترین مکان در دسترس ۲- عبور کابل از مسیر صحیح و مناسب ۳- صحت سرسیم‌بندی		
۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار و لباس کار		
۶	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار		
۷	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست‌محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۸	پیاده‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی شایستگی نصب یونیت هیتر

<p>شرح کار: نصب صحیح یونیت هیتر آماده‌سازی و اتصال سرلوله‌های رفت و برگشت اتصال کابل دستگاه</p>			
<p>استاندارد عملکرد: نصب یونیت هیتر به صورت محکم، تراز و آب بند برابر نقشه شاخص‌ها: - ساخت تکیه‌گاه و استقرار یونیت هیتر با توجه به نوع یونیت هیتر - آماده‌سازی لوله‌های رابط رفت و برگشت و اتصال آن برابر دستورالعمل - آماده‌سازی و اتصال کابل دستگاه برابر دستورالعمل</p> <p>شرایط انجام کار: کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲ متر دارای تهویه کافی، وجود دو سر لوله آب گرم رفت و برگشت، پیش‌بینی محل نصب بر روی دیوار یا سقف به همراه نقشه نصب یونیت هیتر به ظرفیت ۱۰۰ kcal/hr زمان: ۴ ساعت</p> <p>ابزار و تجهیزات: نقشه کار دستورالعمل سازنده - یونیت هیتر - رکتی فایر جوشکاری - سنگ فرز - ماسک و عینک جوشکاری - تراز - متر - ابزار لوله‌کشی فولادی یا پلیمری - دریل - مته آهنی و الماسه - نقشه اجرایی - مواد آب‌بندی - تله بخار - فازمتر - انبردست - چهارپایه - داربست</p>			
معیار شایستگی			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	استقرار یونیت هیتر	۱	
۲	اتصال لوله‌های رفت و برگشت به دستگاه	۲	
۳	اتصال دستگاه به برق	۲	
	<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱- درستکاری و کسب حلال انجام کارهای شغلی به‌طور احسن، کامل و بر مبنای درستکاری ۲- به‌کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳- رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه ۴- صرفه‌جویی و دقت در انجام کار ۵- جمع‌آوری ضایعات و دفع بهداشتی آن</p>	۲	
میانگین نمرات			
*حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.			

واحد یادگیری ۵

راه اندازی و عیب یابی یونیت هیتر

جدول بودجه بندی زمان – محتوای واحد یادگیری راه اندازی و عیب یابی یونیت هیتر

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	ابزار	مکان	موضوع	زمان دقیقه / ساعت	
	بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	ساختمان یونیت هیتر	۱	روز اول
—	بحث کلاسی، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	کتاب، پوستر، . با دیتا پروژکتور	کلاس	سرویس و راه اندازی یونیت هیتر	۱	
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	دمونتاژ و مونتاژ یونیت هیتر	۶	
پژوهش	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	باز کردن شیر فلکه رفت و برگشت و کنترل شیر هواگیری یونیت هیتر	۴	روز دوم
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	راه اندازی موتور یونیت هیتر اندازه گیری میزان شدت جریان و تنظیم دمپر	۴	

—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	بازدید یونیت هیتر	۲	روز سوم
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	عیب یابی مدار برقی یونیت هیتر	۲	
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	عیب یابی مدار برقی یونیت هیتر	۴	
ارزشیابی						۸	روز چهارم

شیرها

همان‌طور که می‌دانید شیرها در تأسیسات با اهداف متفاوت نصب می‌شوند. یکی از کاربردهای شیر مسدود کردن مسیر سیال است. همچنین کنترل دبی یکی از اهداف دیگر شیرها می‌باشد. با توجه به اینکه دستگاه‌ها در زمان سرویس و تعمیر باید باز و از شبکه لوله‌کشی جدا شوند، در محل ورود و خروج دستگاه باید شیر قطع و وصل نصب شود. در محل ورودی و خروجی دستگاه باید یک شیر کشویی نصب شود.



شیر کشویی

توضیحات	علامت	شرح
GATE VALVE		شیر کشویی

شماتیک شیر کشویی

شیر هواگیری AIRVENT

در زمان آب اندازی اولیه یا هر زمانی که آب سیستم تخلیه شده و مجدد آب اندازی می شود هوا به شبکه لوله کشی نفوذ می کند وجود هوا از گردش آب در سیستم لوله کشی جلوگیری می کند لذا برای کار کرد درست دستگاه ها باید هوا را از سیستم لوله کشی و دستگاه های متصل به آن خارج کرد برای این منظور از شیر هواگیری استفاده می شود. شیر هواگیری در قسمت بالای لوله خروجی (برگشت) دستگاه نصب می شود این شیرها معمولاً از نوع برنجی می باشند شیرهای هواگیری ممکن است به صورت دستی یا خودکار عمل کنند. در زیر چند نمونه از شیرهای هواگیری خودکار نشان داده شده است.



انواع شیر تخلیه هوا

توضیحات	علامت	شرح
MANUAL AIR VENT		شیر هواگیری دستی
AUTOMATIC AIR VENT		شیر هواگیری خودکار

شماتیک شیر تخلیه هوا

تله بخار در یونیت هیترهای بخار

تله بخار شیر خودکاری است که می تواند بخار را از کندانسیت یا سایر سیالات تشخیص دهد. و هوا یا گازهای غیرقابل تقطیر را به نقطه خروج هدایت کند. بخار پس از انتقال گرمای نهان تبخیر خود در تجهیزات به کندانس یا چگالیده تبدیل می شود. ممکن است گاهی اوقات بخشی از بخار زنده قبل از کندانس شدن

از یونیت هیتر خارج شود. وظیفه تله بخار جلوگیری از خروج بخار زنده است. بنابراین تله بخار آخرین نقطه حضور بخار زنده است. سیال خروجی از تله بخار به صورت مایع می‌باشد که در اثر دفع حرارت از بخار تشکیل شده است. اگرچه کندانس دارای مقداری حرارت است ولی اگر برای استفاده از این حرارت، کندانس داخل یونیت هیتر باقی بماند سطح انتقال حرارت را کاهش خواهد داد. علاوه بر این باعث حبس شدن هوا در داخل کندانس می‌گردد. همچنین وجود گازهای غیرقابل تقطیر مانند CO₂ موجب خوردگی یونیت هیتر می‌شوند. بازیافت حرارت از کندانس فقط برای مواردی معمول است که کندانس به دیگ بخار بازنگردد. بخار در خط اصلی و انشعابات بسیار سریع حرکت می‌کند، بنابراین وقتی کندانس در نقطه‌ای جمع شود که در آن بخار بتواند مقداری از آن را با خود حمل کند، به دلیل وقوع ضربه قوچ احتمال دارد خرابی‌های جدی به بار آورد. بنابراین تله بخار باید تمام کندانس را با هوا و گازهای غیرقابل تقطیری که ممکن است در سیستم وجود داشته باشد همراه با اندکی بخار زنده دفع کند.

انواع تله بخار:

- **تله بخار مکانیکی:** مبنای عملکرد آنها براساس اختلاف چگالی آب و بخار است. تله بخار فلوتری و تله بخار سطلی معکوس از این دسته‌اند.
- **تله بخار ترمودینامیکی:** مبنای کار آنها براساس سرعت بالای بخار و همچنین چگالی بیشتر آب به بخار است. تله بخار دیسکی از این دسته‌اند.
- **تله بخار ترموستاتیکی:** مبنای کار آنها براساس اختلاف دمای بخار و کندانس است. تله بخار ویفری و تله بخار بی‌متالیک از این دسته‌اند.

		
		
تله بخار ترمودینامیکی	تله بخار بی‌متالیک	تله بخار فلوتری

انواع تله بخار

کنترل سالم بودن سیم پیچ الکتروموتور

برای آزمایش سالم بودن یا خرابی و اصطلاحاً سوختگی الکتروموتور با استفاده از یک دستگاه مولتی متر و کنترل اهم و اندازه گیری مقدار مقاومت موتور می توان از سالم یا معیوب بودن موتور مطلع شد. قبل از استفاده از مولتی متر باید با بعضی از کمیت ها آشنا شویم.

جدول کمیت های مولتی متر

حرف	معرف	واحد
A	شدت جریان	آمپر
V	اختلاف پتانسیل یا ولتاژ مدار	ولت
Ω نماد	مقاومت	اهم

دستگاه های اهم متر، آمپر متر یا آوومتر در اشکال مختلف در بازار وجود دارند. این دستگاه ها ممکن است آنالوگ (عقربه ای) یا دیجیتال باشند. امروزه نوع دیجیتال نسبت به نوع آنالوگ بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد. زیرا دارای طول عمر بیشتر است و از دقت بالاتری برخوردار می باشد.

		
دستگاه فوق آوومتر عقربه ای یا آنالوگ را نشان می دهد این دستگاه دارای یک کلید سلکتوری بوده که با چرخاندن آن می توان در رنج های مختلف اهم، ولتاژ مستقیم و متناوب را اندازه گیری کرد.	با استفاده از آوومتر دیجیتالی می توان کمیت های مورد نظر (اهم، ولت و شدت جریان) را با استفاده از کلید سلکتوری در رنج های مختلف انتخاب و اندازه گرفت.	این دستگاه آوومتر انبری دیجیتالی را نشان می دهد برای اندازه گیری مقدار جریان عبوری از یک سیم بدون قطع کردن سیم می توان شدت جریان برحسب آمپر را اندازه گرفت.

انواع آوومتر

روش کار با مولتی‌متر دیجیتال و آنالوگ

برای اندازه‌گیری شدت جریان عبوری مولتی‌متر روی یک خط (سیم فاز یا نول) موتور به صورت سری و به منظور اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل یا ولتاژ به صورت موازی بین دو نقطه از مدار قرار می‌گیرد.

مولتی‌متر دیجیتالی

مولتی‌متر نوع دیجیتالی دارای یک صفحه نمایش به منظور نشان دادن مقادیر عددی کمیت‌های مورد اندازه‌گیری می‌باشد. برای اندازه‌گیری مقدار مقاومت اهمی، پس از انتخاب رنج مربوط به مقاومت، سیم‌ها (پروپ‌ها) را به دو سر مقاومت وصل کرده و مقدار اندازه‌گیری شده را می‌خوانیم.

■ هنگامی که از رنج‌های غیر اتوماتیک استفاده می‌کنیم برای محافظت از آن باید ابتدا بیشترین ضریب رنج را انتخاب کنیم.

■ محل اتصال پروپ‌ها را شناسایی کرده و هر کدام را در محل سوکت‌های COM و اهم قرار دهید. ابتدا بالاترین رنج مقیاس را انتخاب کنید ($R \times 1000$).

■ کلید سلکتوری دستگاه را روی کمیت مورد نظر تنظیم کنید.

■ قسمت فلزی یکی از پروپ‌ها را بر روی یک نقطه از بدنه موتور الکتریکی اتصال داده و پروپ دیگر را به هر کدام از سر سیم‌های خروجی از موتور وصل کنید. هنگام آزمایش دقت کنید که بدن شما با قسمت‌های فلزی موتور تحت آزمایش یا قسمت فلزی دو سر سیم رابط مولتی‌متر تماس نداشته باشد. مقاومت بدن آزمایش را به خطا می‌اندازد.

■ اعداد نشان داده شده روی صفحه دیجیتال را قرائت کنید.

■ اگر رنج دستگاه زیاد است رنج پایین‌تری انتخاب و اندازه‌گیری را تکرار کنید. اگر دقت اندازه‌گیری کافی نبود ضریب سلکتور را کاهش می‌دهیم.

■ اگر مقدار کمیت مورد نظر بیشتر از ضریب کلید سلکتور باشد صدای بوق به نشانه اضافه بار بلند خواهد شد و حروف ¹OL روی صفحه نمایش نشان داده خواهد شد این علامت به معنای اضافه بار می‌باشد.

■ هنگام اندازه‌گیری مقاومت جریان برق را قطع کنید چون ممکن است به این وسیله آسیب برسد.

■ دستگاه اهم‌متر باید همیشه مقدار مقاومتی در محدوده مگا اهم را نشان دهد. بعضی اوقات مقدار مقاومت به چند صد هزار اهم نیز می‌رسد. اما هر چه مقاومت بیشتر باشد بهتر است. مقاومت زیر ۵۰۰ کیلو اهم بین هر یک از سر سیم‌های موتور با بدنه دستگاه نشان‌دهنده سوخته بودن سیم پیچ و اتصال آن با بدنه است.

۱_ Over Load

مولتی متر آنالوگ

- مولتی مترهای عقربه‌ای دارای یک صفحه و عقربه به منظور نشان دادن مقادیر اندازه‌گیری شده می‌باشد
- تا حد ممکن باید سوزن عقربه را روی نقطه صفر تنظیم کنیم. به عبارتی دستگاه قبل از استفاده باید کالیبره شود.
 - محل اتصال پراب‌ها را شناسایی کرده و هر کدام را در محل مخصوص قرار دهید.
 - کلید سلکتوری دستگاه را روی کمیت مورد نظر تنظیم کنید.
 - قسمت فلزی یکی از پراب‌ها را بر روی یک نقطه از بدنه موتورالکتریکی اتصال دهید و پراب دیگر را به هر کدام از سر سیم‌های خروجی از موتور وصل کنید.
 - اعداد مقابل عقربه را قرائت کنید.
 - هنگام اندازه‌گیری مقاومت جریان برق را قطع کنید چون ممکن است به این وسیله آسیب برسد.
 - برخی از مولتی مترها فقط می‌توانند، جریان DC را اندازه‌گیری کنند. در این مولتی مترها کنار عبارات مربوط به جریان (mA) و (A) علامت جریان مستقیم (—) قرار دارد و در برخی مولتی مترها که علاوه بر جریان مستقیم، جریان متناوب را نیز اندازه‌گیری می‌کنند، در کنار علامت جریان مستقیم، علامت جریان متناوب (~) نیز دیده می‌شود.

بسیاری از مولتی مترهای دیجیتال امکان تنظیم نقطه صفر را ندارند و مرحله تنظیم کردن نقطه صفر در این مولتی مترها بی‌معنا است.

نکته



اندازه‌گیری مقاومت اهمی موتور یونیت هیتر

ارزشیابی تکوینی دمونتاژ و مونتاژ یونیت هیتر

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		انتخاب ابزار و تجهیزات		
۲	دمونتاژ یونیت هیتر		۱- شناخت اجزا و صحت ثبت نام اجزا در جدول		
			۲- شمارش ردیف کوپل		
			۳- رسوب‌زدایی کوپل		
			۴- صحت کار با شانه فین		
			۵- روانکاری و روغن کاری		
۳	مونتاژ یونیت هیتر		۱- انتخاب ابزارها به شیوه درست و شیوه درست کار با ابزار		
			۲- تست با فشار ۱۰ بار		
			۳- مونتاژ صحیح یونیت هیتر		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار، لباس کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی 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	پایاده‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی باز کردن شیر فلکه رفت و برگشت و کنترل شیر هواگیری

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	بازکردن مسیر جریان آب		۱- بازکردن شیر فلکه رفت		
			۲- بازکردن شیر فلکه برگشت		
۲	کنترل مسیر		۱- کنترل نشستی		
			۲- کنترل شیر هواگیری		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار و لباس کار		
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	پایه سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندار دسازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی اندازه‌گیری شدت جریان و تنظیم دمپر

ردیف	طرح فعالیت	بالا‌تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی		۱- انتخاب لوازم و تجهیزات		
			۲- روان بودن تیغه دمپر		
۲	کنترل شدت جریان و ولتاژ		۱- اندازه‌گیری شدت جریان و مقایسه با پلاک موتور		
			۲- اندازه‌گیری ولتاژ و مقایسه با پلاک موتور		
۳	کنترل جهت وزش و تنظیم دمپر		۱- صحت جهت چرخش موتور		
			۲- تنظیم دمپر		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار و لباس کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی 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					

در طرح ارزشیابی زیر در ستون نمره قابل قبول از کلمه کنترل استفاده شده به این مفهوم که با کنترل پارامتر فوق عیب مدار را پیدا و سپس به رفع آن اقدام نماید.

ارزشیابی تکوینی عیب یابی مدار یونیت هیتر

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	عیب یابی مدار الکتریکی		۱- کنترل صحت عملکرد ترموستات		
			۲- کنترل فیوز		
			۳- کنترل مدار سیم کشی		
			۴- کنترل صحت موتور		
۲	عیب یابی مدار مکانیکی		۱- کنترل جهت پرتاب هوا		
			۲- کنترل اتصال ورود و خروج		
			۳- کنترل صحت جریان آب		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار و لباس کار		
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	پایه سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی شایستگی راه‌اندازی یونیت هیتر

<p>شرح کار: کنترل جهت حرکت پروانه موتور هواگیری تنظیم دریچه کنترل شدت جریان دستگاه</p>			
<p>استاندارد عملکرد: راه‌اندازی یونیت هیتر با رعایت نکات فنی و ایمنی و با توجه به دستورالعمل‌های سازنده شاخص‌ها: تمیز کردن پره‌ها (کنترل جهت حرکت فن) با توجه به نوع یونیت هیتر باز کردن شیرها و هواگیری برابر راهنمای راه‌اندازی تنظیم دمپر هوا برابر راهنمای راه‌اندازی اندازه‌گیری شدت جریان با توجه به پلاک موتور شرایط انجام کار: کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸ × ۱۲ متر دارای تهویه کافی، یک یونیت هیتر نصب شده سقفی یا دیواری با آب گرم زمان: ۲ ساعت ابزار و تجهیزات: نقشه کار دستورالعمل سازنده - آچار فرانسه - آچار لوله‌گیر - فازمتر - انبردست - سیم‌چین - سیم‌لخت‌کن - آچار تخت - آچار بکس - آوومتر - آچار آلن</p>			
<p>معیار شایستگی</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	سرویس یونیت هیتر	۱	
۲	باز کردن شیر فلکه و هواگیری	۱	
۳	راه‌اندازی یونیت هیتر	۲	
	<p>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: ۱- شناسایی نیاز برای بهبود فردی ۲- به کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳- رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه ۴- تمیز کردن محیط کار</p>	۲	
<p>میانگین نمرات</p>			
<p>※حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>			



فصل ۴

نصب و راه‌اندازی پخش‌کننده‌های تابشی

ترسیم پلان
لوله‌کشی تهویه
مطبوع

نصب و راه‌اندازی
پخش‌کننده‌های
تابشی

نصب و راه‌اندازی
یونیت هیتر

نصب و راه‌اندازی
فن کویل

پوشش نهایی
موتورخانه تهویه
مطبوع

واحد یادگیری ۶

نصب و راه اندازی پخش کننده های گرمایشی تابشی

جدول بودجه بندی زمان – محتوای واحد یادگیری
نصب و راه اندازی پخش کننده های تابشی

روز	زمان دقیقه / ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۲	آشنایی با گرما، روش های انتقال گرما	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	بحث کلاسی،	
	۲/۰۰	سیستم گرمایش تابشی	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ نمایش فیلم	بحث کلاسی، کار کلاسی	—
	۱/۰۰	مزایای گرمایش تابشی	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	بحث کلاسی، کار کلاسی	
	۳/۰۰	اجزای بخاری تابشی	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی	—
روز دوم	۴	بار گرمایی تولید شده توسط پخش کننده تابشی	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی	—
	۲	نمایش نحوه زون بندی	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی	—
	۲	کار عملی زون بندی و انتخاب دستگاه	کلاس	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کار کلاسی، بحث کلاسی	—

—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	کار عملی زون‌بندی و انتخاب دستگاه	۲	روز سوم
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	موقعیت نصب - ارتفاع نصب - ساخت شاسی	۱	
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	تهویه و اتصال هواکش و دودکش	۱	
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	اتصال لوله گاز به مشعل دستگاه	۱	
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	استقرار دستگاه بخاری تابشی لوله‌ای، نصب دودکش و اتصال لوله گاز	۳	روز چهارم
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	روش لحیم‌کاری و اتصال سر سیم	۲	
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	کار عملی لحیم‌کاری کابل‌شو و پرس کابل‌شو	۴	
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	اتصال الکتریکی بخاری تابشی	۲	
—	کار کلاسی، بحث کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، با دیتا پروژکتور	کلاس	اتصال الکتریکی بخاری تابشی	۲	روز پنجم
—	کار عملی در کارگاه	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز طبق دستور کار	طبق جدول لیست لوازم و تجهیزات	کارگاه	کار عملی راه‌اندازی کنترل جریان مصرفی تنظیم مشعل و تنظیم ترموستات	۶	
ارزشیابی						۸	روز ششم

تعاریف خواسته شده در متن کتاب جهت یادآوری مطالب که در سال‌های قبل بیان گردیده ضروری است، لذا از هنرجویان بخواهید با دقت به سؤالات پاسخ دهند. بیان مطالب زیر و مثال‌ها می‌تواند در فهم مطالب به هنرجویان کمک نماید.

تعریف گرما

گرما انرژی جابه‌جا شده از یک جسم به جسم دیگر یا از یک ناحیه به ناحیه‌ای دیگر، طی برهم‌کنش‌های گرمایی است و با جریان گرما و انتقال گرما هم‌معنی است. به عبارتی انتقال انرژی از جسم با دمای بالا به جسم با دمای پایین‌تر را گرما می‌گویند. واحد آن ژول (J) است.

تعریف دما

دما یکی از ویژگی‌های فیزیکی ماده است که میزان گرمی آن را نشان می‌دهد و جهت جریان گرما را مشخص می‌کند. دما مقدار انرژی جنبشی مولکول‌های یک جسم را اندازه‌گیری می‌کند. این عدد مربوط به انرژی است اما خود انرژی نیست. به عبارت ساده‌تر دما، معیاری برای گرمی یا سردی اجسام است و با واحدهایی مانند کلوین، فارنهایت و سلسیوس اندازه‌گیری می‌شود.

تفاوت گرما و دما:

گرما و دما دو کمیت مرتبط به هم هستند، اما دارای یک کمیت و یک معنی نیستند. دما را نباید با گرما که شکلی از انرژی است اشتباه گرفت. دما میزان سرعت مولکول‌های یک جسم را نشان می‌دهد در حالی که گرما نه تنها نشان‌دهنده سرعت حرکت مولکول‌هاست بلکه تعیین‌کننده تعداد مولکول‌هایی است که تحت تأثیر آن قرار گرفته‌اند.

مثال ۱- آب در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس به جوش می‌آید و در همین دما ثابت می‌ماند مقدار آب هر چند لیتر باشد تفاوتی ندارد ۱ لیتر یا ۵۰ لیتر در دمای ۱۰۰ درجه می‌جوشد. اما مقدار گرمای ذخیره شده در ۱ لیتر آب جوش در مقایسه با گرمای ذخیره شده در ۵۰ لیتر آب جوش متفاوت است.

مثال ۲- دمای شعله شمع بیشتر از ۱۰۰۰ درجه سلسیوس است اگر در اتاقی کاملاً ایزوله شمعی را روشن کنید دماسنج نصب شده در اتاق تغییری را نشان نمی‌دهد. ولی اگر یک شمش فولادی به وزن ۳۰۰۰ کیلوگرم و دمای ۲۰۰ درجه سلسیوس را داخل همان اتاق بگذاریم دمای اتاق به سرعت افزایش می‌یابد. اگرچه دمای شعله شمع خیلی بیشتر از دمای شمش است ولی شمش فولادی گرمای خیلی بیشتری دارد و به همین دلیل دمای اتاق را بالا می‌برد.

انتقال گرما:

انتقال انرژی در بسیاری از موارد به روش تابش انجام می‌شود که در این روش هنگام برخورد انرژی به سطح، بخشی از آن جذب، مقداری عبور و مابقی منعکس می‌گردد ماده سیاه تقریباً تمام انرژی را جذب می‌کند. و مواد براق فلزی تقریباً تمام انرژی را باز تابش می‌کنند. جدول ۱ قابلیت تشعشع و انتشار برخی از مواد را نشان می‌دهد.

قابلیت انتشار یا گسیلندگی

به قابلیت انتشار (ϵ یا e) تشعشع توسط سطح آن جسم گفته می‌شود. این قابلیت انتشار تشعشعی یک خاصیت از ماده می‌باشد که بیان‌کننده نسبت انرژی تشعشع شده توسط ماده مورد نظر به انرژی تشعشع شده توسط یک جسم سیاه در همان درجه حرارت است. بدیهی است این ضریب بدون بُعد است. یک جسم سیاه رنگ ایده‌آل دارای ضریب انتشار $\epsilon = 1$ است. هر جسم دیگر به جز جسم سیاه مطلق دارای ضریب انتشار کمتر از یک خواهد بود. در یک قاعده کلی اجسام غیر فلزی (به خصوص اجسام کدر) قابلیت انتشار بالایی دارند در حالی که این قابلیت در فلزات بستگی به نوع فلز و شرایط سطح آن دارد. سطوح صیقلی فلزی تشعشع کمتری دارند در حالی که سطوح زیر یا اکسید شده بیشتر تشعشع می‌کنند. به طور مثال سطح صیقلی شده نقره دارای ضریب $0/01$ است. غالباً رنگ سطح به اشتباه به عنوان یک عامل بسیار تأثیرگذار در قابلیت انتشار در نظر گرفته می‌شود که درست نیست.

جدول مقادیر ضریب انتشار به نسبت جسم سیاه

قابلیت انتشار	ماده	قابلیت انتشار	ماده
0/9	اکثر رنگ‌ها	1	جسم سیاه (تابشگر کامل)
0/01	نقره براق	0/9	چوب
0/9-0/8	شیشه	0/9	لاستیک
0/07	فولاد براق	0/03	آلومینیوم براق
0/8	فولاد اکسید شده	0/24	آلومینیوم اکسید شده
0/96	لامپ سیاه	0/93	آب

علت استفاده از تصاویر زیر در کتاب آشنایی هنرجویان با کاربردهای متفاوت آن می‌باشد هرچند که برخی از منتقدین نقدهایی بر این نوع گرمایش دارند اما پرواضح است که این نوع گرمایش امروزه استفاده می‌شود و به همین منظور لازم است هنرجویان از جزئیات آن اطلاع حاصل نمایند.



کارگاه صنعتی



مرغداری



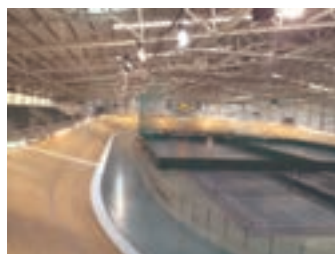
سالن تولید



مرغداری



پارکینگ هواپیما



سالن ورزشی



تعمیرگاه



گاراژ

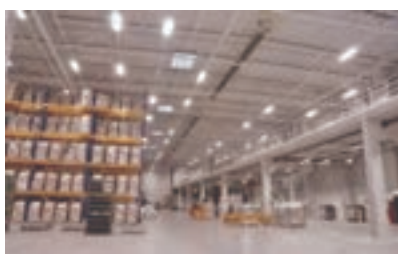
فصل چهارم: نصب و راه اندازی پخش کننده های تابشی



آلاچیق



آلاچیق



انبار



آلاچیق

تصاویر زیر نحوه مونتاژ یک دستگاه گرمایش تابشی را نشان می دهد در کلاس نمایش داده و اجزای قطعات را برای هنرجویان تشریح نمایید.

تصاویر نصب دستگاه بخاری تابشی





در بخش نصب و راه اندازی در حد امکان سعی کنید از شرکت های سازنده و نصاب مجاز شرکت دعوت نموده تا در حضور هنرجویان دستگاه را نصب و راه اندازی نمایند. توجه به این نکته ضروری است که در تمامی مراحل نصب و راه اندازی تجهیزات تأسیساتی ملاک راهنمای نصب کارخانه سازنده می باشد.

ارزشیابی تکوینی زون بندی و انتخاب دستگاه برای یک سوله

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	انتخاب دستگاه پخش کننده تابشی فضای بسته نوع خطی		۱- صحت انتخاب نوع مدل دستگاه خطی و ترسیم پلان		
			۲- محاسبه سطح تابش با مدل خطی		
۲	انتخاب دستگاه پخش کننده تابشی فضای بسته نوع U		۱- صحت انتخاب نوع مدل دستگاه U شکل و ترسیم پلان		
			۲- محاسبه سطح تابش با مدل U شکل		
			۳- صحت انتخاب نوع مدل دستگاه U شکل و خطی و ترسیم پلان		
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		استفاده از لوازم ایمنی متناسب با کار		
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	پایه سازی ۵۵ در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردها سازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی زون بندی و انتخاب دستگاه برای آلاچیق

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	انتخاب دستگاه پخش کننده تابشی فضای باز		۱- صحت انتخاب نوع مدل دستگاه U شکل و ترسیم پلان ۲- محاسبه سطح تابش با مدل U شکل		
۲	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		استفاده از لوازم ایمنی متناسب با کار		
۳	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۴	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۵	پایه سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارده سازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی استقرار دستگاه بخاری تابشی لوله ای و اتصال لوله گاز

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			۲- تعیین محل نصب		
			۳- آماده سازی قطعات دستگاه		
۲	مونتاژ اجزای پخش کننده تابشی		۱- مونتاژ دستگاه برابر دستورالعمل کارخانه سازنده		
			۲- کنترل اتصالات		
۳	نصب پخش کننده تابشی		۱- نصب آویز پخش کننده تابشی		
			۲- نصب مشعل دستگاه		
			۳- نصب گرماتاب		
			۴- اتصال شیلنگ گاز		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار، لباس کار و جرثقیل		
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 لحیم کاری و پرس کابل شو و اتصال سرسیم

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	اتصال سرسیم		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			اتصال سر سیم کشویی متناسب با سایز سیم		
			اتصال سر سیم حلقه ای متناسب با سایز سیم		
			اتصال سر سیم تیغه ای متناسب با سایز سیم		
۲	لحیم کاری		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			لحیم کاری سر سیم افشان طبق دستور کار		
۳	اتصال کابل شو		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
			اتصال کابل شو متناسب با سایز سیم		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار، لباس 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 راه اندازی، کنترل جریان، تنظیم مشعل و ترموستات پخش کننده تابشی

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳ نمره)	قابل قبول (۲ نمره)	غیر قابل قبول (۱ نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		۱- انتخاب ابزار و تجهیزات		
۲	مدار بندی		۱- انتخاب محل نصب ترموستات		
			۲- نصب ترموستات		
			۳- نصب کلید، فیوز و مدار بندی برابر نقشه		
۳	راه اندازی		۱- بازکردن مسیر گاز		
			۲- استارت مشعل		
			۳- تنظیم شعله		
			۴- تنظیم ترموستات		
۴	سرویس و نگهداری		۱- کنترل شعله		
			۲- کنترل اتصالات و نگهدارها		
			۳- کنترل دودکش		
			۴- کنترل عملکرد فن		
			۵- تمیز کاری فن		
۵	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، استفاده از دستکش، کفش کار و لباس کار		
۶	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۷	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۸	پایه سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندار سازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی شایستگی نصب و راه اندازی پخش کننده های تابشی

<p>شرح کار: انتخاب دستگاه آماده سازی محل نصب اتصال برق دستگاه</p>			
<p>استاندارد عملکرد: نصب و راه اندازی پخش کننده های تابشی برابر اصول ایمنی و فنی و دستورالعمل سازنده</p> <p>شاخص ها:</p> <ul style="list-style-type: none"> - انتخاب دستگاه برابر دستورالعمل کارخانه سازنده - نصب دستگاه برابر دستورالعمل سازنده - راه اندازی دستگاه برابر دستورالعمل سازنده <p>شرایط انجام کار: کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۸×۱۲ متر دارای تهویه کافی با لوله کشی گاز برابر استاندارد با دیوارهای مقاوم برای نصب پخش کننده تابشی U شکل، پخش کننده تابشی خطی، پخش کننده تابشی سقفی و دیواری زمان: ۸ ساعت</p> <p>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 کابل شو - پیچ گوهی دوسو و چهارسو - اره - گونیا - دریل چکشی - متر الماسه و آهن - سنگ فرز - دودکش فلزی - ترموستات دیواری - کلید پریز - کلاهدک 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	راه اندازی دستگاه	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	۱- کار آفرینی - خالص ایده های کسب و کار ۲- به کارگیری لباس کار، عینک، ماسک، دستکش و کفش ایمنی ۳- رعایت اصول ایمنی فردی و دستگاه ۴- تنظیم صحیح مشعل		
میانگین نمرات			
*حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			

فصل ۵

ترسیم پلان لوله کشی تهویه مطبوع

ترسیم پلان
لوله کشی تهویه

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

بنویس و دانش خود را در میان برادرانت منتشر ساز، و اگر مُردی نوشته هایت را برای فرزندانِت به ارث بگذار، چه اینکه زمانی آشفته بر مردم فراخواهد رسید که جز کتاب‌هایشان انس نگیرند.

امام صادق (ع) البحار ۲/۱۵۱

هدف از تألیف این فصل

نقشه خوانی و ترسیم انواع نقشه‌ها و علائم اختصاری و دیتیل‌های اجرایی در تأسیسات مکانیکی ساختمان به کمک نرم‌افزار اتوکد

واحد یادگیری ۷

ترسیم پلان لوله‌کشی تهویه مطبوع

جدول بودجه بندی زمان - محتوای واحد یادگیری ۷

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	ابزار	مکان	موضوع	زمان دقیقه / ساعت	
پژوهش	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پرژکتور	کلاس	بررسی انواع سیستم‌های تهویه مطبوع با توجه به نوع کاربری	۲/۵۰	روز اول
پژوهش	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پرژکتور	کلاس	بررسی انواع نقشه‌های تأسیسات مکانیکی	۲/۵۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	فلودیاگرام و یادآوری دستورات و شروع به کار با نرم‌افزار اتوکد	۵/۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	یادآوری علائم اختصاری و لایه‌بندی	۲/۵۰	
	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پرژکتور	کلاس	اجرای دستور Block و کلیدهای ترکیبی این قسمت	۱:۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک پمپ خطی	۲	روز دوم
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک پمپ زمینی	۲	

	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک سختی گیر رزینی به همراه مخزن آب نمک	۲	روز دوم
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک مخزن انبساط باز طبق جدول مشخصات فنی	۲	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک مخزن دوجداره طبق جدول مشخصات فنی	۱:۳۰	روز سوم
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک مخزن کویلی	۱/۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک مخزن کویلی طبق جدول مشخصات فنی	۱:۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک دیگ چدنی و دیگ فولادی طبق جدول مشخصات فنی	۲	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ترسیم جدول مشخصات نقشه	۱:۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ترسیم فلودیاگرام موتورخانه گرمایشی با مخزن انبساط باز	۴	روز چهارم
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ترسیم فلودیاگرام موتورخانه گرمایشی با مخزن انبساط بسته	۴	

	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پرژکتور	کلاس	بررسی ترسیم پلان لوله‌کشی سیستم سرمایش کولر گازی دوتکه	۱:۳۰	روز پنجم
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی پلان لوله‌کشی کولر گازی دوتکه	۲	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی پلان جانمایی پنل خارجی کولر گازی دوتکه	۱:۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی رایزر دیاگرام کولر گازی دوتکه	۱	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی نقشه جزئیات اجرایی کولر گازی دوتکه	۱	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی جدول مشخصات فنی کولر گازی دوتکه	۱	
	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پرژکتور	کلاس	بررسی و نقشه‌خوانی پلان لوله‌کشی سیستم سرمایش و گرمایش فن کویل	۱:۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه‌خوانی پلان کانال‌کشی سیستم سرمایش و گرمایش داکت فن کویل	۲:۳۰	

	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی رایزردیاگرام سیستم تهویه مطبوع و تخلیه هوای سرویس	۲:۳۰	روز ششم
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی نقشه جزئیات اجرایی فن کویل	۱:۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی پلان کانال کشی کولر آبی	۲	روز هفتم
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی رایزردیاگرام کانال کشی کولر آبی	۲	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی نقشه جزئیات اجرایی کولر آبی	۲	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی پلان چیدمان بام	۲	
ارزشیابی						۸	روز هشتم

همان طور که در پودمان های نقشه کشی در سال های دهم و یازدهم هم بیان گردید در این بخش هدف ما آشنایی هنرجویان بانقشه های تأسیساتی در ساختمان است و توجه هنرجویان به اهمیت نقشه خوانی در اجرای صحیح نقشه ها بدیهی است که برای رسیدن به این هدف لازم است در پاره ای از موارد نقشه کشی نیز به آنها آموزش دهیم، تا آنها را برای سطوح بالاتر آماده کنیم برای هنرجویان تأسیسات مطالب تکمیلی نقشه کشی در دوره های کاردانی و کارشناسی دیده شده تا بتوانند با علم برنقشه خوانی انجام عملیات نقشه کشی را به صورت کامل فرا بگیرند. این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو - هنرآموز) یا (هنرجو - محتوای) تدریس شود هنرجویان هرکدام با داشتن یک دستگاه رایانه به همراه نقشه اتوکد به همراه فایل های اتوکد دارای لایه های مختلف روی هر سیستم و طبق دستور کار کارگاهی نقشه های مربوطه را بررسی و سپس در صورت نیاز اقدام به ترسیم نقشه ها می نمایند.

با توجه به کاربرد هر دستور در اتوکد جدول زیر را کامل نمایید .
 Move – Copy- Erase-Block- Line-Layer- Zoom- Scale-
 Trim-Extend- Rotate-Fillet-chamfer

شماره	کاربرد	نام دستور
۱	انتقال یک قسمت به محل دیگر نقشه	Move
۲	بزرگ نمایی صفحه نمایش	Zoom
۳	چرخش	Rotate
۴	کشیدن خط	Line
۵	کوتاه کردن یک خط از محل تلاقی	Trim
۶	پخ زدن	chamfer
۷	ساخت بلوک	Block
۸	امتداد یک خط تا برخورد با خط دیگر	Extend
۹	تغییر مقیاس	Scale
۱۰	ایجاد لایه	Layer

پس از یادآوری مطالب مربوط به سال گذشته و نحوه ساخت بلوک و لایه‌بندی لازم است ضخامت و رنگ و نوع خط هر لایه مربوط به ترسیمات اتوکد به صورت واحد و مشترک به‌عنوان زبان فنی نقشه‌کشی بین تمامی رسام‌ها رعایت گردد در زیر این عمل در یک نقشه اتوکد نمایش داده شده است ضمناً یادآور می‌شود تمامی فایل‌های لایه‌بندی به‌صورت فایل اتوکد در اختیار هنرآموزان قرار گرفته است.

برای ترسیم فلودیگرام‌ها هنرآموز بایستی پس از حذف برخی از قسمت‌های فایل اتوکد ارائه شده برای تکمیل موارد ناقص ایجاد شده را در اختیار هنرجو قرار دهد.

لایه‌بندی در نقشه

هنرآموزان این بخش از کار کلاسی را با توجه به فعلیت کلاسی ۱۳ در کتاب نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای پایه (فصل دوم) ارائه شده است، از هنرجویان بخواهید با مطالعه و یادآوری مطالب این فعالیت را انجام و تکمیل نمایند.

فصل پنجم: ترسیم پلان لوله کشی تهویه مطبوع

Status	Name	On	Frames	Lock	Color	LineType	LineWeight	Tag...	Red Style	Plot	View Off	Freeze	Description
✓	VVS-AC-AD-Equipment	✓	✓	✓	30	Continuous	Default	0	Color_20	✓	✓	✓	
✓	VVS-AC-AD-Middle-Line	✓	✓	✓	red	AC-AD_1020HW100	0.13 mm	0	Color_1	✓	✓	✓	
✓	VVS-AC-AD-Duct	✓	✓	✓	170	Continuous	0.30 mm	0	Color_170	✓	✓	✓	
✓	VVS-AC-B-Equipment	✓	✓	✓	green	Continuous	Default	0	Color_3	✓	✓	✓	
✓	VVS-AC-B-Equipment	✓	✓	✓	green	Continuous	Default	0	Color_3	✓	✓	✓	
✓	VVS-AC-F-C-Leader	✓	✓	✓	white	Continuous	Default	0	Color_7	✓	✓	✓	
✓	VVS-AC-F-C-Return-Line	✓	✓	✓	white	HOODIN	0.18 mm	0	Color_7	✓	✓	✓	
✓	VVS-AC-F-C-rose	✓	✓	✓	yellow	Continuous	0.30 mm	0	Color_4	✓	✓	✓	
✓	VVS-AC-F-C-Size	✓	✓	✓	green	Continuous	0.20 mm	0	Color_3	✓	✓	✓	
✓	VVS-AC-F-C-Supply-Line	✓	✓	✓	midg...	Continuous	0.30 mm	0	Color_5	✓	✓	✓	
✓	VVS-AC-FC-Drain	✓	✓	✓	blue	DRAIN	0.30 mm	0	Color_5	✓	✓	✓	
✓	VVS-AC-F-C-Size	✓	✓	✓	green	Continuous	0.20 mm	0	Color_3	✓	✓	✓	
✓	VVS-AC-F-C-Size	✓	✓	✓	30	Continuous	0.15 mm	0	Color_30	✓	✓	✓	
✓	VVS-BALUNUM-spread-heating	✓	✓	✓	cyan	MFC-CWS	0.20 mm	0	Color_4	✓	✓	✓	
✓	VVS-Edmatt	✓	✓	✓	red	...	0.13 mm	0	Color_1	✓	✓	✓	
✓	VVS-FRE-Leader	✓	✓	✓	9	Continuous	0.18 mm	0	Color_9	✓	✓	✓	
✓	VVS-FRE-Treat-mech	✓	✓	✓	9	Continuous	0.18 mm	0	Color_9	✓	✓	✓	
✓	VVS-Five-Bus-Splitter-Equipment	✓	✓	✓	green	Continuous	0.20 mm	0	Color_3	✓	✓	✓	
✓	VVS-HWS-epiping	✓	✓	✓	30	Continuous	0.13 mm	0	Color_30	✓	✓	✓	
✓	VVS-light-cable	✓	✓	✓	35	MFC-HMS	0.40 mm	0	Color_30	✓	✓	✓	
✓	VVS-light-cable	✓	✓	✓	13	Continuous	0.40 mm	0	Color_13	✓	✓	✓	
✓	VVS-Rain-Piping	✓	✓	✓	140	DASHED	0.30 mm	0	Color_140	✓	✓	✓	
✓	VVS-rose-diagram-Treat	✓	✓	✓	cyan	HODDIN	Default	0	Color_3	✓	✓	✓	
✓	VVS-SW-#DMSD	✓	✓	✓	123	Continuous	0.20 mm	0	Color_123	✓	✓	✓	
✓	VVS-SW-Figing	✓	✓	✓	230	Continuous	0.30 mm	0	Color_230	✓	✓	✓	
✓	VVS-SW-Rain-Size	✓	✓	✓	green	Continuous	0.20 mm	0	Color_3	✓	✓	✓	
✓	VVS-SW-Rain-Size	✓	✓	✓	90	Continuous	Default	0	Color_90	✓	✓	✓	
✓	VVS-SWBV-Equipment	✓	✓	✓	9	Continuous	0.18 mm	0	Color_9	✓	✓	✓	
✓	VVS-SWBV-Leader	✓	✓	✓	9	Continuous	0.18 mm	0	Color_9	✓	✓	✓	
✓	VVS-SWBV-Treat-mech	✓	✓	✓	green	Continuous	0.20 mm	0	Color_3	✓	✓	✓	
✓	VVS-TS-170-Table	✓	✓	✓	cyan	Continuous	0.13 mm	0	Color_4	✓	✓	✓	
✓	VVS-TS-170-Table	✓	✓	✓	green	Continuous	0.13 mm	0	Color_3	✓	✓	✓	
✓	VVS-VBVE-Figing	✓	✓	✓	green	HODDIN	0.30 mm	0	Color_3	✓	✓	✓	
✓	VVS-water-Valve	✓	✓	✓	green	Continuous	0.18 mm	0	Color_3	✓	✓	✓	
✓	VVS-water-Valve	✓	✓	✓	red	Continuous	0.20 mm	0	Color_1	✓	✓	✓	
✓	VVS-Water-Leader	✓	✓	✓	white	Continuous	0.18 mm	0	Color_7	✓	✓	✓	
✓	VVS-WVS	✓	✓	✓	90	Continuous	0.20 mm	0	Color_90	✓	✓	✓	
✓	VVS-Det-Sewage	✓	✓	✓	green	Continuous	Default	0	Color_3	✓	✓	✓	
✓	VVSMM	✓	✓	✓	cyan	Continuous	0.18 mm	0	Color_3	✓	✓	✓	
✓	VVSblack	✓	✓	✓	blue	Default	Default	0	Color_3	✓	✓	✓	
✓	VVSOCWipe	✓	✓	✓	210	DAPODOT	0.13 mm	0	Color_210	✓	✓	✓	
✓	VVSycble	✓	✓	✓	yellow	Default	0.13 mm	0	Color_2	✓	✓	✓	
✓	VVS-Sub-AQUETY	✓	✓	✓	red	CEMTRA	0.18 mm	0	Color_1	✓	✓	✓	
✓	VVS-Sub-AQUETY	✓	✓	✓	210	Continuous	0.13 mm	0	Color_210	✓	✓	✓	
✓	VVS-Sub-AQUETY	✓	✓	✓	red	Default	0.18 mm	0	Color_1	✓	✓	✓	
✓	VVS-Sub-AQUETY	✓	✓	✓	yellow	Continuous	0.13 mm	0	Color_2	✓	✓	✓	
✓	VVS-Sub-AQUETY	✓	✓	✓	blue	Continuous	Default	0	Color_3	✓	✓	✓	
✓	VVS-Sub-AQUETY	✓	✓	✓	8	Default	0.13 mm	0	Color_8	✓	✓	✓	
✓	VVS-Sub-AQUETY	✓	✓	✓	green	Default	0.20 mm	0	Color_3	✓	✓	✓	

الزامات به کارگیری لایه‌های طراحی تأسیسات مکانیکی در نرم‌افزار اتوکد

شرح لایه	نام لایه	نام یا شماره رنگ	ضخامت خط mm	نوع خط
کادر دور نقشه‌ها	Frame	By Layer	۰/۹	Continuous
آب سرد مصرفی	D.C.W.S	Blue	۰/۳	ACAD ISO10W100
آب گرم مصرفی	D.H.W.S	Red	۰/۳	ACAD ISO12W100
برگشت آب گرم مصرفی	D.H.R.S	Magenta	۰/۳	ACAD ISO14W100
رفت سیستم گرمایشی	H.W.S	Red	۰/۳	Continuous
برگشت سیستم گرمایشی	H.W.R	Blue	۰/۳	ACAD ISO02W100
فاضلاب بهداشتی و آب باران	Waste. w	Brown (color 19)	۰/۵	Continuous
ونت فاضلاب بهداشتی	Wast.v	Brown (color 19)	۰/۳	ACAD ISO02W100
آتش نشانی	Fire	Magenta	۰/۴	Continuous
کانال هوای رفت	S.duct	Cyan	۰/۲	Continuous
کانال هوای برگشت	R.duct	Blue	۰/۲	Continuous

جدول ضوابط ترسیم نقشه‌های کامپیوتری

موضوع	نقشه معماری ضخامت قلم	نقشه تأسیسات ضخامت قلم
دیوار اصلی	۰/۵	۰/۲
پنجره‌ها	۰/۲	۰/۱۵
پله‌ها	۰/۳	۰/۱۵
خط اندازه داخلی	۰/۱۵	این لایه می‌بایست Freeze شود

اندازه گذاری	۰/۲	این لایه می‌بایست Freez شود
مبلمان	۰/۱۵	این لایه می‌بایست Freez شود
درب‌ها	۰/۲	این لایه می‌بایست Freez شود
سرویس‌ها	۰/۲	۰/۱۵
لوله سرد و گرم آبرسانی	-	۰/۴
لوله فاضلاب	-	۰/۸
لوله تهویه فاضلاب	-	۰/۴
لوله حرارت مرکزی رفت	-	۰/۵
لوله حرارت مرکزی برگشت	-	۰/۵
لوله فن کویل رفت	-	۰/۵
لوله فن کویل برگشت	-	۰/۵
لوله درین فن کویل	-	۰/۳
کانال اصلی کولر و تهویه	-	۰/۴
خطوط اتصال کانال	-	۰/۱۵
شیرآلات	-	۰/۲
خطوط اندازه گذاری	-	۰/۱۵
اعداد اندازه گذاری	-	۰/۲
حروف راهنما	-	۰/۲
دستگاه‌های تأسیساتی	-	۰/۲
حروف متن کنار نقشه	۰/۳ - ۰/۴	۰/۳ - ۰/۴

ارزشیابی تکوینی (ایجاد لایه)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم‌افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- فعال کردن اتوکد		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره‌سازی		
			۲- باز کردن فایل‌های اتوکد ارائه شده		
۳	ایجاد لایه‌ها		۱- به کارگیری خطوط کاربردی تأسیسات مکانیکی		
			۲- ایجاد لایه‌های مختلف و مقایسه با فایل اتوکد نمونه		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
			زمان بندی شروع و پایان کار		
			۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار				
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار				
۷	پیاده‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی (بلوک‌های علائم اختصاری و بهره‌گیری از لایه)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم‌افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- فعال کردن اتوکد		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره‌سازی		
			۲- باز کردن فایل های اتوکد ارائه شده		
۳	ایجاد بلوک های پرکاربرد از علائم اختصاری نشریه ۱۲۸		۱- به‌کارگیری خطوط کاربردی تأسیسات مکانیکی		
			۲- بهره‌گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
			۳- ساخت بلوک طبق جدول نمونه مشخصات هندسی و فنی یا هر جدول ارائه شده توسط هنرآموز		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی 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	پیاده‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی- انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی (ساخت بلوک پمپ خطی و زمینی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول(۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کرد فایل کاری نمونه		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- باز کردن فایل های اتوکد ارائه شده		
۳	ساخت بلوک پمپ خطی و بوستر پمپ زمینی		۱- به کارگیری دستورات کمکی ترسیم نظیر osnap trim-ortho - و کلیدهایی ترکیبی و انتقال خواص لایه به لایه یک موضوع Mach prop		
			۲- ایجاد نمادها در کنار بلوک ساخته شده		
			۳- ترسیم بلوک طبق جدول مشخصات هندسی و فنی و بهره گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
			زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
			پیاده سازی ۵S در محیط کار		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی (ساخت بلوک سختی گیر رزینی به همراه مخزن نمک)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم‌افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره‌سازی		
			۲- بازکردن فایل‌های اتوکد ارائه شده		
۳	ساخت بلوک سختی گیر		۱- به‌کارگیری دستورات کمکی ترسیم نظیر osnap-trim-ortho و کلیدهای ترکیبی و انتقال خواص لایه به یک موضوع Mach prop		
			۲- ایجاد نمادها در کنار بلوک ساخته شده		
			۳- ترسیم بلوک طبق جدول مشخصات هندسی و فنی و بهره‌گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			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 (ساخت بلوک مخزن انبساط باز و بسته)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- باز کردن فایل های اتوکد ارائه شده		
۳	ساخت بلوک مخزن انبساط باز و بسته		۱- به کارگیری دستورات کمکی ترسیم نظیر osnap-trim-ortho- و کلید های ترکیبی و انتقال خواص لایه به یک موضوع Mach prop		
			۲- ایجاد نماد ها در کنار بلوک ساخته شده		
			۳- ترسیم بلوک طبق جدول مشخصات هندسی و فنی و بهره گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
			۴- بررسی و توضیح جزئیات اجرایی مخزن انبساط بسته		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
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 (ساخت بلوک مخزن دو جداره آب گرم مصرفی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- باز کردن فایل های اتوکد ارائه شده		
۳	ساخت بلوک مخزن دوجداره طبق نمونه		۱- به کارگیری دستورات کمکی ترسیم نظیر -osnap-trim-ortho و کلیدهای ترکیبی و انتقال خواص لایه به یک موضوع Mach prop		
			۲- ایجاد نمادها در کنار بلوک ساخته شده		
			۳- ترسیم بلوک طبق جدول مشخصات هندسی و فنی و بهره گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
۴	رعایت ایمنی و شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
			زمان بندی شروع و پایان 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 - استانداردها - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی (ساخت بلوک مخزن کویلی آب گرم مصرفی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۴نمره)	غیر قابل قبول (انمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- باز کردن فایل های اتوکد ارائه شده		
۳	ساخت بلوک مخزن کویلی طبق نمونه		۱- به کارگیری دستورات کمکی ترسیم نظیر osnap-trim-ortho و کلید های ترکیبی و انتقال خواص لایه به یک موضوع Mach prop		
			۲- ایجاد نماد ها در کنار بلوک ساخته شده		
			۳- ترسیم بلوک طبق جدول مشخصات هندسی و فنی و بهره گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
۴	رعایت ایمنی و شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
			زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارده سازی - انضباط		
			پایاده سازی ۵s در محیط کار		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی (ساخت بلوک دیگ چدنی و فولادی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- باز کردن فایل های اتوکد ارائه شده		
۳	ساخت بلوک دیگ چدنی و فولادی		۱- به کارگیری دستورات کمکی ترسیم نظیر osnap-trim-ortho- و کلیدهای ترکیبی و انتقال خاص لایه به یک موضوع Mach prop		
			۲- ایجاد نماد ها در کنار بلوک ساخته شده		
			۳- ترسیم بلوک طبق جدول مشخصات هندسی و فنی و بهره گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
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	پیاپیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردها - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی (ساخت بلوک کادر و جدول)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (انمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- باز کردن فایل های اتوکد ارائه شده		
۳	ساخت بلوک جدول طبق نمونه		۱- به کارگیری دستورات کمکی ترسیم نظیر osnap-trim-ortho و کلیدهای ترکیبی و انتقال خواص لایه به یک موضوع Mach prop		
			۲- استفاده از دستور KATEB و نوشتن متن فارسی و یا اصلاح آن		
			۳- ترسیم بلوک طبق نمونه ارائه شده و بهره گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
			۵	دقت و سرعت در انجام 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 - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

روش تدریس: ترسیم خطوط ارتباطی فلودیاگرام طبق نمونه ارائه شده یا هر نمونه ارائه شده توسط هنرآموز در این بخش سعی شود از بلوک‌های آماده استفاده گردد و فقط هنرجو ارتباط بین تجهیزات نقشه را برقرار نماید می‌توانید برای تسریع در انجام از قبل خطوط لوله‌کشی را پاک و سپس از هنرجو بخواهید ارتباط تجهیزات را برقرار کند.

در این بخش نمره بالاتر از حد انتظار را می‌توانید به هنرجویانی بدهید که مسیر بهتری را انتخاب نموده اند.

ارزشیابی تکوینی (ترسیم فلودیاگرام موتورخانه گرمایشی با مخزن انبساط باز)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	فراخوانی بلوک‌های ترسیمی		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- فراخوانی بلوک‌های ترسیمی مخزن انبساط باز- دیگ- پمپ- کویلی سختی گیر و...		
۳	ترسیم خطوط ارتباطی بین تجهیزات		۱- جانمایی بلوک‌ها و ایجاد لایه خطوط و مشخصات تجهیزات موتورخانه		
			۲- لوله‌کشی ارتباطی تجهیزات در لایه های مختلف		
			۳- جاگذاری فلودیاگرام ترسیمی در کادر و جدول تنظیمی		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
			۵	دقت و سرعت در انجام 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 - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی (ترسیم فلودیاگرام موتورخانه گرمایشی با مخزن انبساط بسته)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	فراخوانی بلوک های ترسیمی		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- فراخوان بلوک های ترسیمی مخزن انبساط بسته-دیگ-پمپ-مخزن کویلی- سختی گیر و ...		
۳	ترسیم خطوط ارتباطی بین تجهیزات موتورخانه		۱- جانمایی بلوک ها و ایجاد لایه خطوط و مشخصات تجهیزات موتورخانه		
			۲- لوله کشی ارتباطی تجهیزات در لایه های مختلف		
			۳- جاگذاری فلودیاگرام ترسیمی در کادر و جدول تنظیمی		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
			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 - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

روش تدریس: بررسی پلان لوله‌کشی سیستم سرمایش اسپلیت و تخلیه هوای سرویس‌ها طبق نمونه نقشه یا هر فایل ارائه شده توسط هنرآموز، با پرسش سؤالات تکمیلی سعی کنید فن نقشه‌خوانی را در آنها تقویت نمایید. برای درک بهتر هنرجویان از نقشه‌های سایر برندها بهتر است نمونه‌های دیگری به کلاس آورده و بررسی نمایید.

نقشه‌خوانی

در بخش پلان‌های سیستم سرمایش و گرمایش یا تهویه مطبوع نیز از نقشه کتاب یا هرگونه نقشه تأسیسات مکانیکی مرتبط می‌توانید استفاده کنید. دقت نمایید که این هنرجویان در این مقطع تحصیلی نمی‌خواهند کار طراحی انجام دهند اما باید این قابلیت را به دست بیاورند که در کنار یک مهندس تأسیسات در پروژه‌های تأسیساتی یک نقشه کامل را بخوانند و سپس اجراکنند. چون در این مرحله از آموزش هدف، تربیت یک کارگر ماهر تأسیسات است؛ لذا رسیدن به سایر شایستگی‌ها در مقاطع فوق دیپلم و کارشناسی ارائه خواهد شد.

ارزشیابی شایستگی ترسیم پلان لوله کشی تهویه مطبوع

<p style="text-align: right;">شرح کار: آماده سازی نقشه ایجاد لایه لوله ها فراخوانی بلوک ها ترسیم خطوط لوله کشی دستگاه های هوارسان اندازه گذاری عملیات تکمیلی</p>			
<p style="text-align: right;">استاندارد عملکرد: ترسیم نقشه های لوله کشی فن کویل، هواساز، و کولرگازی مطابق دستورالعمل طراح با نرم افزار نقشه کشی شاخص ها: - پاک کردن در، پاک کردن اندازه گذاری معماری و هاشورها، تغییر رنگ لایه دیوار و پنجره - ذخیره کردن باتوجه به سیستم تأسیسات ساختمان - ایجاد لایه لوله رفت - ایجاد لایه برگشت فن کویل و هواساز، درین، کولر گازی، شیر و لایه اندازه گذاری باتوجه به طرح اولیه - فراخوانی بلوک فن کویل و هواساز، کولر گازی، شیر - جانمایی بلوک ها - تغییر مقیاس بلوک ها باتوجه به طرح اولیه - ترسیم خط لوله رفت - ترسیم خط لوله برگشت فن کویل، هواساز، کولر گازی و درین با توجه به طراحی - اندازه گذاری لوله های رفت و برگشت فن کویل، هواساز، درین، کولر گازی باتوجه به طراحی - تغییر نام نقشه - نوشتن نام ترسیم کننده - کنترل کننده - شماره نقشه - ذخیره نقشه - چاپ نقشه باتوجه به مشخصات یک مجری</p>			
<p style="text-align: right;">شرایط انجام کار: سایت کامپیوتر با حداقل ۱۶ دستگاه رایانه به همراه نرم افزار اتوکد و رویت و نقشه های معماری زمان: ۴ ساعت ابزار و تجهیزات: کامپیوتر - پرینتر رنگی - میز کامپیوتر - صندلی چرخ دار - نرم افزار اتوکد اورجینال - پلاتر</p>			
معیار شایستگی			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی نقشه معماری	۱	
۲	ایجاد لایه های لوله کشی تهویه مطبوع	۱	
۳	فراخوانی بلوک ها	۱	
۴	ترسیم خطوط لوله کشی	۲	
۵	اندازه گذاری	۲	
۶	عملیات تکمیلی	۲	
<p style="text-align: right;">شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- سنجیدن و آزمون رابطه بین کار و فناوری ۲- توجه به زیبایی نقشه ۳- رعایت ایمنی دستگاه ۴- رعایت ارگونومی و ایمنی فردی</p>		۲	
میانگین نمرات			
*حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			

- ۱ برنامه درسی رشته تأسیسات مکانیکی، ۱۳۹۳، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۳
- ۲ بیطرفان، داود، افشاری نژاد، رضا، قربانی، محمد، ضیغمی، حسن و فرخ زاد، محمد؛ نقشه‌کشی تأسیسات کد ۴۶۴/۴-۱۳۹۴- شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۳ علیرضا حجرگشت، محمدحسن اسلامی، مجتبی انصاری پور، محمدرضا سعیدی، ۱۳۹۵، طراحی و سیم‌کشی برق ساختمان‌های مسکونی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۴ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی نشریه ۲-۱۲۸: مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان (جلد دوم)
- ۵ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی نشریه ۶-۱۲۸: مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان (جلد ششم) نقش‌های جزئیات قسمت اول
- ۶ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی نشریه ۶-۱۲۸: مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان (جلد ششم) نقشه‌های جزئیات قسمت دوم
- ۷ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی نشریه ۲۵۶: استانداردهای نقشه‌کشی ساختمانی
- ۸ تارنما و کاتالوگ‌های شرکت‌ها و مؤسسات داخلی.



هنرآموزان محترم، می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه برنشانی تهران -

صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب‌گاه: tvoccd.oerp.ir

دسترزاینف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کارهانش

