بسم الله الرحمن الرحیم

کارگاه مکانیک عمومی

رشته‌های ساخت و تولید ــ نقشه‌کشی عمومی

صنایع فلزی ــ مکانیک خودرو

زمینه صنعت

شاخه متوسطه فنی‌وحرفه‌ای

شماره درس ۱۵۲۰

سرشناسه : مهرزادگان، محمد، ۱۳۴۰-

عنوان و نام پدیدآور : کارگاه مکانیک عمومی رشته‌های...شاخه متوسطه فنی و حرفه‌ای [کتاب‌های درسی] : کد کتاب۳۵۶/۷/ محمد مهرزادگان؛ برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش.

مشخصات نشر : تهران: شرکت انتشارات فنی ایران، ۱۳۹۱

مشخصات ظاهری : ص .: مصور.

شابک : 978-964-389-400-9

موضوع : مکانیک-- راهنمای آموزشی(متوسطه)

موضوع : مکانیک-- کارگاهها

شناسه افزوده : سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی درسی آموزشهای فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شناسه افزوده : شرکت انتشارات فنی ایران

رده بندی کنگره : ۱۳۹۱۲ک۹۳م/QA۸۰۹

رده‌بندی دیویی : ۳۵۶/۷ ک۳۷۳

شماره کتابشناسی ملی : ۲۷۱۴۶۹۶

۱۳۹۱

همکاران محترم ودانش‌آموزان عزیز:

پیشـــنهادها و نظرهای خود را درباره محتوای این‌کتاب به نشـــانی: تهران- صندوق پســـتی شـــماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتـــر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

پیام‌نگار(ایمیل) tvoccd@roshd.ir

وب‌گاه (وب‌سایت) www.tvoccd.medu.ir

این کتاب بر اســـاس رویکرد تلفیق شایستگی‌های فنی و غیر فنی تألیف و تدوین شده‌است.

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت برتألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب/کدکتاب: ۳۵۶/۷ کارگاه مکانیک عمومی

مؤلف: محمد مهرزادگان ـ سید حسن سیدتقی‌زاده ـ محمد سعید کافی ـ حسن آقابابایی

اعضای کمیسیون تخصصی: غلامحسن پایگانه ـ محمد مهرزادگان ـ سید حسن سیدتقی‌زاده ـ محمد سعید کافی ـ حسن امینی ـ حسن آقابابایی ـ صادق جعفری

مجری: شرکت انتشارات فنی ایران

ویراستار فنی: مهدی اسمعیلی

ویراستار ادبی: محمد حسن‌پور

مدیر هنری: پگاه مقیمی اسکویی

صفحه‌آرا: محبوبه آقاحسینی

رسام فنی: شیوا زرندقلی

طراح جلد: پگاه مقیمی اسکویی

نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش(شهید موسوی)

تلفـن: ۹ـ ۸۸۸۳۱۱۶۱ ، دورنگـار: ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه www.chap.sch.ir

ناشر: شرکت انتشارات فنی ایران: تهران ـ خیابان مطهری ـ خیابان میرعماد ـ پلاک ۲۴

تلفن: ۸۸۵۰۵۰۵۵، دورنگار:۸۸۵۳۲۱۳۶، صندوق‌پستی:۱۵۸۷۷/۳۶۵۱۱ وب‌گاه www.entesharat.com

چاپخانه:

نوبت و سال چاپ: چاپ اول ۱۳۹۱

شابک ۹ـ۴۰۰ـ ۳۸۹ـ ۹۶۴ـ ۹۷۸ ISBN 978 -964 389- 400- 9

شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آیید و احتیاجات کشـــور خودتان را برآورده ســـازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی «قدس سرّه‌الشریف»

پیشگفتار ناشر

انتشارات فنی ایران نزدیک سه دهه است که کتاب‌های فنی منتشر می‌کند. این کتاب‌ها مورد توجه دست‌اندرکاران آموزش فنی‌وحرفه‌ای کشور از قبیل سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش، سازمان آموزش فنی‌وحرفه‌ای کشور وابسته به وزارت کار، و نیز استادان و هنرآموزان و هنرجویان قرار گرفته است. کتابی که پیش رو دارید در چارچوب فعالیت‌های جدید *انتشارات فنی ایران* منتشر شده است.

ساختار و محتوای کتاب بر اساس جداول هدف محتوای درس کارگاه مکانیک عمومی و انتظارات دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی وحرفه‌ای و کاردانش تألیف شده است و تولید محتوا را مؤلفان شرکت بر عهده داشته‌اند. و محتوای علمی کتاب‌ها توسط دفتر مذکور مورد تأیید قرار گرفته است. ویرایش زبانی و تولید فنی کتاب‌ها هم در شرکت *انتشارات فنی ایران* انجام پذیرفته است.

انتشارات فنی ایران امیدوار است در آینده بتواند نقش قابل قبولی در تولید کتاب‌های درسی شاخه فنی‌وحرفه‌ای و شاخه کاردانش مورد درخواست دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش ایفا کند.

شرکت انتشارات فنی ایران

سخنی با همکاران

سپاس فراوان خداوند بزرگ را که توفیق داد تا بتوانیم کتاب *کارگاه مکانیک عمومی* را با رویکرد جدید بنویسیم. امید است توانسته باشیم گام کوچکی در اعتلای سطح علمی و عملی فرزندان ایران زمین برداشته باشیم. قبل از شروع به تدریس این کتاب توجه هنرآموزان محترم را به موارد زیر جلب می‌کنیم:

۱. در آغاز قرن بیست و یکم، پدیده‌های نو ظهوری همچون اقتصاد مبتنی بر دانش، جهانی سازی، رکود اقتصادی، تغییرات فناوری، پیچیدگی‌های شغلی، رقابت پذیری، کاهش فقر، افزایش بیکاری و غیره سبب شده است تا شایستگی‌های غیر فنی در تربیت و آموزش نیروی انسانی کشورها نقش ویژه‌ای ایفا کند. این شایستگی‌ها در سازمان‌های جهانی از قبیل یونسکو، آیسسکو، سازمان جهانی کار و کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه نیز مورد تأکید قرار گرفته است. کشور ما نیز با توجه به رسیدن به اهداف سند چشم انداز جمهوری اسلامی در افق بیست ساله، این شایستگی‌ها را نیز به شکل دیگری در بهروری و شکل‌گیری سرمایه نیروی انسانی که منجر به تولید محصولات داخلی با روند بهبود مستمر در کیفیت آنها، حمایت از کار و سرمایه ایرانی در دنیای کار می‌شود، مورد توجه قرار داده است. این کتاب برپایه تلفیقی از شایستگی‌های فنی و غیر فنی تألیف گردیده است. این شایستگی‌ها، فردی، اجتماعی و در ارتباط با محیط کار می تواند باشد، ازجمله درستکاری، صداقت، اخلاق نیکو، راستگویی، مدیریت زمان، آراستگی ظاهری، بیان شیوا، رعایت حقوق فردی و اجتماعی، احترام به دیگران، عادت به انجام کار گروهی و غیره. لذا سعی شده است این کتاب بر مبنای شانزده مورد از این شایستگی‌ها مطابق جدول پیوست نوشته شود.

۲. پرسش‌ها و فعالیت‌های هر فصل و همچنین فعالیت‌های کارگاهی پیش بینی شده بر اساس شایستگی‌های بالا تنظیم شده است لذا هنر آموزان، هنرجویان را ترغیب و تشویق کرده تا آنها را به درستی پاسخ دهند.

۳. از همکاران محترم تقاضا می‌شود در اجرای برنامه درسی این کتاب وفادارانه عمل کنند.

۴. در آخر کتاب جدولی برای ارزشیابی ارائه شده است، هنرآموز محترم متناسب با پیشرفت تدریس و با توجه به امتیاز پیش‌بینی شده برای هر مورد نمره داده و در انتهای هر نیمسال با جمع آنها نمره نهایی را محاسبه و به عنوان نمره هنرجو در نظر گرفته شود.

۵. در بخش فعالیت کارگاهی فصل اول، بعد از بازکردن اجزای گیره و تمیز کردن آن فعالیت کارگاهی دو را انجام داده و سپس فعالیت کارگاهی یک را تکمیل کنید.

۶. برای انجام فعالیت‌های کارگاهی و به منظور تقویت روحیه مشارکت و کارگروهی پیشنهاد می‌شود با نظر هنرآموز محترم هنرجویان به گروه‌های دو نفری تقسیم شوند.

۷. در اولین جلسه درس به هنرجویان تأکید شود که از دست زدن به سایر دستگاه‌ها و تجهیزات کارگاه جداً خودداری شود.

۸. از آنجا که علامت کیفیت سطح جزء مشخصات فنی و اجرایی قطعه‌کار است در نقشه ناگزیر از درج آن هستیم، لذا از هنرآموزان محترم تقاضا می‌شود توضیح لازم برای هنرجویان داده شود.

۹. حداقل تحقق ۷۰ درصد از اهداف شایستگی‌های کلی، از نظر دفتر تألیف و برنامه‌ریزی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش رضایت بخش است.

۱۰. در راستای تحقق اهداف این کتاب، نظر مؤلفین بر این است که حداقل یک بازدید علمی و فنی از مراکز صنعتی کشور مرتبط با کارگاه مکانیک عمومی گذاشته شود.

۱۱. در ابتدای سال تحصیلی باید هر هنرجو جدولی را تهیه کرده و ساعات ورود و خروج و زمان مفید حضور در کلاس و کارگاه را یادداشت کرده و به‌طور ماهیانه به هنرآموز خود تحویل دهد.

۱۲. با توجه به اهداف و ماهیت فصل هشتم کتاب که آشنایی هنرجویان با عملیات پیاده و سوارکردن مجموعه‌های کوچک و محدود است، نقشه‌های فنی ارائه شده حکم کاتالوگ راهنما را دارد و جنبه نقشه‌کشی آن مورد نظر نیست.

در خاتمه با سعی و تلاش و دقتی که در تدوین این کتاب به‌عمل آمده است، اذعان کنیم که خالی از اشکال نیست، لذا پیشاپیش از همکاران، اساتید و مجریان محترم عذرخواهی کرده و از هر طریقی که یادآور شوند سپاسگزاری می‌شود.

مؤلفین

مصادیق شایستگی‌های غیر فنی(محوری) در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای

ردیف	عنوان	مصادیق
۱	تفکر منطقی	شامل توانایی استدلال، تصمیم‌گیری و حل مسئله در محیط‌کار و انجام کارهای شغلی شناسایی مسئله، تولید و ارزیابی راه‌حل‌ها، به کارگیری قوانین و اصول در مراحل کار
۲	تفکر خلاق	تولید راه‌حل‌های نو، به کارگیری این راه‌حل‌ها در موقعیت‌های جدید، برقراری ارتباط بین پدیده‌های قدیم و جدید در محیط کار و ارائه طرح‌های جدید در انجام کارهای شغلی
۳	تفکر انتقادی	ارزشیابی و قضاوت در مورد کارها، شیوه‌های بهبود عملکرد و کیفیت در محیط‌کار، توانایی در استفاده از بهترین تجارب در انجام کارهای شغلی، توانایی پرسشگری، نگاه دقیق به انجام کارها
۴	تفکر سیستمی	درک سلسله‌مراتب سازمانی در محیط کار، درک و فهم در ارتباط بین اجزاء یک سیستم(یک دستگاه)، پیگیری فرایندها و مراحل انجام کارها، عیب‌یابی و مشکلات یک سیستم در محیط‌کار، تنظیم فعالیت‌ها و نظارت بر عملکرد
۵	یادگیری مادام‌العمر	شیوه‌های یادگیری و مطالعه، مطالعهٔ مستقل شیوه‌ای انجام پژوهش، خودارزیابی، پیگیری فعال در کسب فرصت‌های یادگیری، تفسیر نمادها و نمودارها، اشتیاق زیاد در یادگیری در محیط کار
۶	کسب اطلاعات	جمع‌آوری و گردآوری اطلاعات، سازمان‌دهی اطلاعات، تفسیر اطلاعات و کاربرد فناوری اطلاعات از جمله شایستگی کسب اطلاعات است. شیوه‌های کسب اطلاعات از طریق منابع مختلف(فارسی، انگلیسی)، استفاده از ابزارهای رایانه
۷	کاربرد فناوری	انتخاب فناوری‌های مناسب به کارگیری فناوری‌ها و نگهداری فناوری‌های به‌کارگرفته شده در محیط کار ـ انجام وظایف و کارهای شغلی. فناوری شامل انواع فناوری‌ها، شیوه‌ها و روش‌ها در محیط کار است
۸	ارتباط مؤثر	شامل اجتماعی بودن(مردمی بودن)، مهارت گوش کردن (خوب شنیدن). شیوه صحیح استفاده از ارتباط‌های کلامی و غیرکلامی، توانایی بحث فنی و غیر فنی در محیط کار، فهم و همدردی با دیگران.
۹	کار تیمی	شامل ایفای نقش در تیم، شرکت در اجتماعات و فعالیت‌ها، نمایش قدرت رهبری افراد، احترام گذاشتن بر ارزش‌های دیگران– شرکت فعال در فعالیت‌های تیمی، ارزشیابی فعالیت‌های تیمی در انجام کارهای گروهی و تیمی
۱۰	مدیریت منابع	مدیریت زمان، مدیریت منابع مالی، مدیریت مواد و تجهیزات، مدیریت منابع انسانی در انجام کارهای شغلی، اولویت‌بندی کردن وظایف و کارهای روزانه ـ آماده کردن جدول‌های زمان‌بندی، شناسایی مواد و تجهیزات مورد نیاز
۱۱	مدیریت کار وکیفیت	خودمدیریتی، مدیریت کارها، پروژه‌ها و مدیریت کیفیت در محیط‌کار ـ شناسایی نقاط قوت و ضعف فردی ـ شناسایی نیاز برای بهبود فردی ـ شیوه‌ها و ابزارهای مدیریت پروژه، استانداردسازی فرایندها و انجام کارها
۱۲	مستندسازی	گزارش‌نویسی فعالیت‌های شغلی، ایجاد سوابق، تکمیل فرم‌ها و جداول، پایبندی به مستندسازی در نظام کنترل کیفیت، ـ تهیه صورت‌جلسات کاری، ترویج رویه‌های مستندسازی در محیط کار و شغل
۱۳	آموزش دیگران	شناسائی نیازهای آموزشی، هدایت وظایف خاص تربیتی و آموزشی، فراهم آوردن بازخوردهای تقویتی سازنده، کمک به ارتقاء دیگران در محیط کار و وظایف شغلی
۱۴	ویژگی‌های شخصیتی	تعالی فردی، مسئولیت‌پذیری، درستکاری و غیره ـ تجزیه و تحلیل رفتارها و تصمیم‌های اخلاقی در محیط‌کار، به نمایش گذاشتن تلاش و پشتکار قابل توجه، اطمینان از کیفیت کار انجام شده، وجدان‌کاری و اخلاق حرفه‌ای
۱۵	کارآفرینی	جستجوگری شغلی ـ انتخاب مسیر شغلی کارآفرینانه، توانایی مدیریت بنگاه‌های کسب‌و کار، شناخت مشاغل مرتبط با رشته شغلی ـ شناخت محصولات تولیدی، نیازسنجی از بازار کار، خلق ایده‌های کسب و کار
۱۶	محاسبه و ریاضی	مهارت انجام و حل مسائل ریاضی در محیط کار با استفاده از تکنیک‌ها، فرمول‌ها و فرایندها، مشخص کردن متغیرها و ثابت‌های ریاضی، فرموله‌کرن مسائل مرتبط ریاضی و حرفه

فهرست

عنوان	صفحه
فصل اول کارگاه مکانیک عمومی	۱
فصل دوم خط‌کشی و تجهیزات آن	۴۵
فصل سوم اره‌کاری	۶۹
فصل چهارم سوهان‌کاری	۸۹
فصل پنجم سوراخ‌کاری	۱۱۸
فصل ششم حدیده‌کاری و قلاویزکاری	۱۵۱
فصل هفتم پرچکاری	۱۸۱
فصل هشتم مونتاژکاری	۲۰۱
فصل نهم تیزکاری	۲۲۰

فصل اول
کارگاه مکانیک عمومی

◄ هدف‌های رفتاری

پس از فراگیری این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ انواع کارگاه‌ها را از نظر کاری که در آن انجام می‌شود نام ببرد.

ـ امکانات و تأسیسات مختلف کارگاه را شرح دهد.

ـ وسایل و تجهیزات اولیه کارگاه را شرح دهد.

ـ کاربرد انواع گیره‌ها را شرح دهد.

ـ کاربرد انواع قلم‌ها را شرح دهد.

ـ ساختمان قلم را شرح دهد.

ـ یکاهای اندازه‌گیری طول در دستگاه SI را توضیح دهد.

ـ با استفاده از وسایل اندازه‌گیری ابعادی، اندازه قطعات را تعیین کند.

ـ کاربرد انواع آچارهای مورد استفاده در کارگاه مکانیک عمومی را توضیح دهد.

ـ ارتفاع گیره را متناسب با قد خود تنظیم کند.

ـ نکات ایمنی، حفاظتی و فنی کارگاه را رعایت کند.

سیمای فصل

مقدمه
کارگاه
کارخانه
مشخصات کارگاه و کارخانه
نکات عمومی ایمنی و حفاظتی کارگاه و کارخانه
وسایل وتجهیزات پایه
گوه
زوایای اصلی و مهم در برش و براده‌برداری
قلم
نکات ایمنی و حفاظتی در قلم‌کاری
اندازه‌گیری
پرسش‌های پایانی
فعالیت‌های کارگاهی
پژوهش

مقدمه

در سطح شهر و محلی که زندگی می‌کنید با کارگاه‌هایی مختلفی برخورد می‌کنید که با تابلوهای کارگاه آهنگری، در و پنجره‌سازی، مکانیکی، آلومینیم‌سازی، صافکاری و نقاشی، موتورپیچی، کانال‌سازی و... مشخص شده‌اند. همچنین در خارج از محیط شهری و در شهرک‌های صنعتی و در مقیاسی بسیار وسیع‌تر، کارگاه‌ها و کارخانه‌های بزرگ‌تری نظیر کارخانه‌های ریخته‌گری، نوردکاری، خودروسازی، ریسندگی و بافندگی، مقواسازی، فولادسازی، شیشه‌سازی، لوازم‌خانگی، قطعه‌سازی، لاستیک‌سازی، تولید مصالح ساختمانی، ماشین‌آلات کشاورزی و... را مشاهده می‌کنید که روزانه هزاران نفر در آنها مشغول فعالیت بوده و نیازمندی‌های ما را تأمین می‌کنند(شکل ۱ـ۱).

شکل ۱-۱ نمونه‌ای از یک کارخانه بزرگ صنعتی

کارگاه

مکانی که اشخاصی با اطلاعات فنی، تخصصی، سن و ... با ابزارها، و وسایل مخصوص و متناسب با نوع کار در زمینه تولید محصول، مونتاژ، ساخت، تعمیر و ... فعالیت کنند را کارگاه گویند(شکل ۲ـ۱).

فعالیت

به کمک یکی از همکلاسی‌های خود از پنج حرفه مختلف عکسی تهیه کرده و نام هر حرفه را زیر آن بنویسید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

شکل ۲-۱ نمونه‌ای ازیک کارگاه

کارخانه

مجموعه‌ای از کارگاه‌ها که برای هدف مشترکی فعالیت می‌کنند را کارخانه گویند. اساساً هرکارگاه و یا کارخانه با توجه به نوع و حجم فعالیت ساختمان، تجهیزات، تأسیسات و امکانات مختلفی دارد.

مشخصات کارگاه و کارخانه

◄ **مساحت:** متناسب با حجم فعالیت، مساحت انتخاب می‌شود که این مساحت ممکن است در حد چند متر مربع، چندصد متر مربع و یا چند هکتار باشد(شکل۳ـ۱).

شکل ۳-۱ نمای کلی از یک کارخانه

فعالیت

تصویری کلی از هنرستان خود که کارگاه‌ها و کلاس‌ها را نشان بدهد تهیه کرده و بچسبانید .....

فعالیت

با راهنمایی هنرآموز محترم از تابلو برق کارگاه مکانیک عمومی تصویری تهیه کنید...

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

◄ **ساختمان و بنا :** با توجه به مساحت، حجم فعالیت، نوع ورودی و محصول، تعداد کارکنان و ...، ساختمان‌ها و کارگاه‌های مختلفی از جمله کارگاه‌های تولید، مونتاژ، تعمیر، واحد تأسیسات، انبارها، نگهبانی، برج‌های دیده‌بانی، ساختمان‌های اداری و دفتری، سالن اجتماعات، سرویس‌های بهداشتی، رختکن، پارکینگ، نمازخانه و... در آن پیش‌بینی می‌شود (شکل ۴ـ۱).

شکل ۴-۱ ساختمان قسمتی از کارخانه

◄ **تأسیسات حرارتی و برودتی:** برای هر کارگاه و کارخانه تأسیسات گرمایشی و سرمایشی متناسب با آن پیش‌بینی می‌شود که ممکن است از سیستم چیلر، شوفاژ، پنکه، کولرگازی، سیستم‌های تشعشعی، انرژی‌های خورشیدی، لوله‌کشی گاز و ... استفاده شود (شکل ۵ـ۱).

شکل ۵-۱ سیستم گرمایشی و سرمایشی

تأسیسات آب و فاضلاب : از جمله نیازمندی‌های دیگر هر کارگاه و کارخانهٔ تولیدی تأسیسات آب و فاضلاب آن است که لازم است براساس استانداردهای مربوطه طراحی و پیش‌بینی شده و علائم استاندارد، آب آشامیدنی، آب غیر آشامیدنی، مواد شیمیایی، دوش چشم‌شوی و... مشخص شوند (شکل۶ـ۱).

شکل ۶-۱ مسیر سیستم آب و فاضلاب

تأسیسات برقی : با توجه به مقدار مصرف برق کارگاه و کارخانه ولتاژ و آمپر مورد نیاز تأمین می‌شود. تمام تأسیسات برقی نیز باید براساس استانداردهای مربوطه انجام‌شده، علائم لازم نصب، تجهیزات ایمنی و حفاظتی پیش‌بینی شود. برای هر کارگاه تابلوی برق جداگانه پیش‌بینی‌شده و متناسب هر دستگاه و هر قسمت کلید مجزا در نظر گرفته می‌شود، همچنین لازم است محیط کار به سیستم اطلاع‌رسانی[1] مجهز شود. در ضمن کارگاه باید مجهز به چاه ارت باشد (شکل۷ـ۱).

شکل ۷-۱ نمونه‌ای از تابلو برق

1.Pajer

فعالیت

به نظر شما اگر در طراحی یک محیط کار یکی از عوامل وجود در آن به خوبی آماده نشود چه اتفاقی می‌افتد. به نظر شما این شعار درست است؟« یا کاری را انجام ندهید یا درست انجام دهید».....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

◄ **تأسیسـات رایانه‌ای :** با پیشرفت و توسعه فناوری استفاده از سیستم‌های کامپیوتری در ثبت و درج تمام فعالیت‌ها ضروری اســت. بنابراین لازم اســت بــا توجه به نــوع و میزان فعالیــت ، تجهیزات و تأسیســات لازم نرم‌افزاری و سخت‌افزاری کامپیوتر پیش‌بینی شود. همچنین می‌توان از دوربین‌های مداربسته برای کنترل رفت و آمد، و نگهبانی و سیســتم‌های ورود و خروج لمســی و... برای ثبت زمان ورود و خروج کارکنان و اتصال آن به پایگاه مرکزی اطلاعات و پردازش سازمان[1] استفاده کرد (شکل۸ـ۱).

شکل۸-۱ پایگاه مرکزی اطلاعات و پردازش یک سازمان

◄ **چیدمان:** از جمله موارد بسیار مهم در یک کارگاه چیدمان دستگاه‌ها و تجهیزات آن است که با توجه به نوع کارگاه و فعالیت آن دستگاه‌ها نصب می‌شوند. دستگاه‌ها و ماشین‌آلات براساس نوع کاری که انجام می‌دهند در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. همچنین فاصله بین دســتگاه‌ها باید به‌گونه‌ای باشــد که امکان تعمیرات اساســی، سرویس‌های دوره‌ای، جابه‌جایی احتمالی و.... آنها وجود داشته باشد (شکل۹ـ۱).

شکل ۹-۱ چیدمان دستگاه‌ها در یک کارگاه

1.Server

فعالیت

نقشــهٔ کارگاه مکانیک عمومی را کشــیده محــل تجهیزات و ماشــین‌آلات آن را مشــخص کــرده، پیرامــون آن بحــث و نتیجه‌گیری کنید.....................

همچنین به منظور ورود و خروج و عبور لیفتراک دستی و ماشینی باید درها و فضای مناسب در کارگاه برای تردد اینگونه وسایل پیش‌بینی شود تا در صورت لزوم بتوان دستگاه‌های کارگاه را جابه‌جا کرد (شکل ۱۰ ـ ۱).

شکل ۱۰-۱ لیفتراک و محل عبور آن

در ضمن با در نظر گرفتن نوع فعالیت باید جرثقیل دستی و یا سقفی با ظرفیت متناسب با وزن و حجم دستگاه‌ها پیش‌بینی و نصب کرد (شکل ۱۱ـ۱).

شکل ۱۱-۱ جرثقیل سیار

روشنایی: طراحی و ساختمان کارگاه باید به گونه‌ای باشد تا بتوان از نور طبیعی استفاده کرده تا در مصرف انرژی صرفه‌جویی شود.

لذا بر اساس استانداردهای ساختمان، پنجره با مساحت و محل مناسب

فعالیت

رنگ مناسب برای دفتر کارگاه، آزمایشگاه، انبار کارگاه و کلاس را با ذکر علت بنویسید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

پیش‌بینی می‌شود. همچنین از نور غیر مستقیم استفاده شود (شکل۱۲ـ۱).

شکل ۱۲-۱ پنجره‌های کارگاه

◄ **ویژگی‌هـای ظاهری:** برای رسـیدن به راندمان کاری بالا ضروری اسـت محیطی مطلوب، انرژی‌بخش، دلچسـب، آرام بخش، زیبا، انگیزشـی و... برای کارکنـان فراهم کـرد. لذا باید بـرای فضاهـای مختلـف کارگاه از رنگ‌های شـادی‌بخش و انرژی‌زا استفاده کرد. همچنین با نصب علائم ایمنی، بهداشتی و شـعارهای کیفیتی و مدیریتی براساس استانداردهای مدیریت کیفیت، آگاهی‌ها و هشدارهای لازم را به کارکنان داد(شکل۱۳ـ۱).

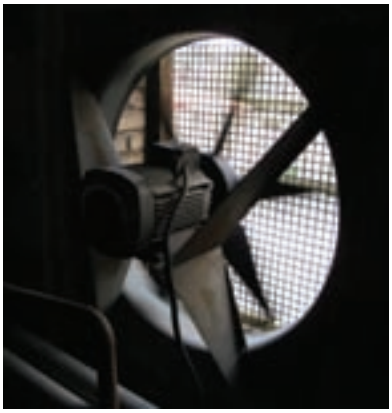
شکل ۱۳-۱ وضعیت ظاهری کارگاه

فعالیت

سیستم روشـنایی کارگاه شما چگونه اسـت؟ تصویری از آن را نشان دهید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تهویه کارگاه: برای تهویه کارگاه هواکش‌های متناسب با آن باید پیش‌بینی شـود، کارگاه‌هایی که دارای آلودگی‌ها و گازهای خطرناک هستند، نظیر کارگاه جوشـکاری، ریخته‌گری، صنایع شـیمیایی و... از حساسیت بیشتری برخوردار بوده و باید بر اساس استانداردهای زیست‌محیطی، مجهز به هواکش و تجهیزات لازم باشند (شکل۱۴ـ۱).



شکل ۱۴ـ۱ هواکش کارگاه

سیسـتم‌های آتش‌نشـانی و اطفاء حریق: ضروری اسـت هر کارگاه و کارخانه مجهز به سیستم‌های آتش‌نشانی و اطفاء حریق باشد که در این خصوص با در نظرگرفتن نوع کار، محصول و فرایند تولید از حسگرهای[1] حساس به دود، گاز، بو و همچنین کپسـول‌های اطفاء حریق، شیرهای آتش‌نشانی و ... استفاده می‌شود (شکل۱۵ـ۱).

شکل ۱۵ـ۱ تجهیزات آتش‌نشانی

1.Sensor

فعالیت

سیسـتم تهویـه کارگاه شـما چگونه اسـت؟ تصویری از آن را نشان دهید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

فعالیت

شماره و آخرین سال ویرایش استانداردهای ایمنی را نوشته، دو نمونه از بندهای اصلی آن را ذکر کرده و تفسیر کنید. (با کلید واژهٔ استانداردهای ایمنی در جستجوگرهای اینترنتی اطلاعات را کسب کنید.).....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

نکات ایمنی و حفاظتی

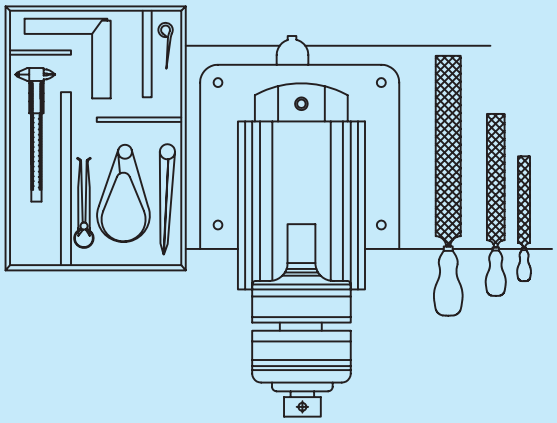
اول ایمنی بعد کار

در هر کارگاه برای انجام هر نوع کاری ابتدا باید به مسائل ایمنی توجه کرد. زیرا به مصداق ضرب‌المثل «یک لحظه غفلت، یک عمر پشیمانی» ممکن است باعث زیان جبران‌ناپذیری شود. بنابراین باید توجه ویژه به مسائل ایمنی در کار داشت و از آن غافل نگردید. اهمیت ایمنی آن‌قدر بالاست که برای آن استانداردهای بین‌المللی تدوین شده و شرکت‌ها و کارخانه‌ها ملزم به رعایت آنها هستند.

به‌طور کلی بخشی از نکات ایمنی، عمومی و بخشی مربوط به صنعت خاصی هستند. که مواردی از نکات عمومی در ذیل بیان می‌شوند.

۱. مقررات و نکات ایمنی و حفاظتی مربوط به هر کارگاه را باید قبل از ورود به آن مطالعه کرده، تدابیر و پیش‌بینی‌های لازم را مد نظر قرار داد.

۲. یکی از عوامل مؤثر در انجام نظم و انضباط است کارها، که نتیجهٔ آن افزایش سرعت کار، کیفیت مناسب با دقت بیشتری می‌شود و... از آشفتگی و به‌هم ریختگی‌ها جلوگیری کرده و در نهایت به کاری مطلوب، افکاری آسوده و بدون دغدغه رانی و روانی آرام منجر خواهد شد (شکل ۱۶ـ۱).



شکل ۱۶-۱ چیدمان وسایل

۳. از هر نوع شوخی، جدال، دویدن و مواردی مانند آن در کارگاه، پرهیز شود.

۴. از وسایل و تجهیزات خراب و معیوب استفاده نشود.

۵. ابتدا با نحوهٔ کار با ابزاری که می‌خواهید از آن استفاده کنید آشنا شوید و به نکات ایمنی و حفاظتی آن توجه داشته باشید.

۶. مسیرهای تردد در کارگاه را مشخص کرده و آن‌را از هرگونه لغزندگی نگه‌دارید، زیرا مسیر لغزنده ممکن است سبب سوانح و خسارات

جبران‌ناپذیر گردد (شکل۱۷ـ۱).

شکل ۱۷-۱ سُرخوردن در کارگاه

۷. هـر چیـز در محـل مخصـوص به‌خـود و به‌طور ایمن گذاشـته شـود (شکل۱۸ـ۱).

شکل۱۸-۱ قراردادن هرچیز در محل مناسب

۸. از سـیم‌های بدون روکش محافظ یا پوشـش معیوب و غیر استاندارد جداً خودداری شود.

۹. قبل از اسـتفاده از دستگاه از اتصال سیم ارت دستگاه به چاه ارت اطمینان حاصل کنید.

۱۰. مواد آتش‌زا، پارچه‌های روغنی و... را از محیط کار دور کرده و آنها را در محل حفاظت‌شده و مشخص نگهداری کنید.

فعالیت

آیا تا به حال در زندگی شاهد یک اتفـاق در اثر شـوخی بوده‌اید؟ شرح مختصری از آن را ذکر کنید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

فعالیت

استفاده از وسایل زینتی در کارگاه ممکن است چه مخاطراتی را به دنبال داشته باشد؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

۱۱. با استفاده از وسایل ایمنی متناسب با هرکار مانند دستکش، کلاه ایمنی، عینک، کفش کمک شایانی به جلوگیری از حوادث خواهید کرد (شکل ۱۹ـ۱).

شکل ۱۹–۱ استفاده از تجهیزات ایمنی

۱۲. از پوشیدن لباس کار گشاد خودداری کنید، لباس کار باید متناسب تن بوده و آستین‌ها و یقه آن بایدکاملاً بسته باشد.

۱۳. استفاده از وسایل زینتی در حین کار مانند انگشتر، حلقه، دستبند خطرآفرین هستند. لذا در هنگام کار از آنها استفاده نشود.

۱۴. شال‌گردن و مقنعه آویزان و همچنین موها و ناخن‌های بلند خطرآفرین هستند.

۱۵. قبل از استفاده از هر دستگاه دقت کنید حفاظ‌های ایمنی آن در محل مربوطه قرار داشته و چنانچه مجهز به حسگر، کلید و یا پدال ایمنی است، آن را امتحان کرده تا سالم و فعال باشند (شکل ۲۰ـ۱).

شکل ۲۰–۱ عدم استفاده ازحفاظ دستگاه سنگ سنباده

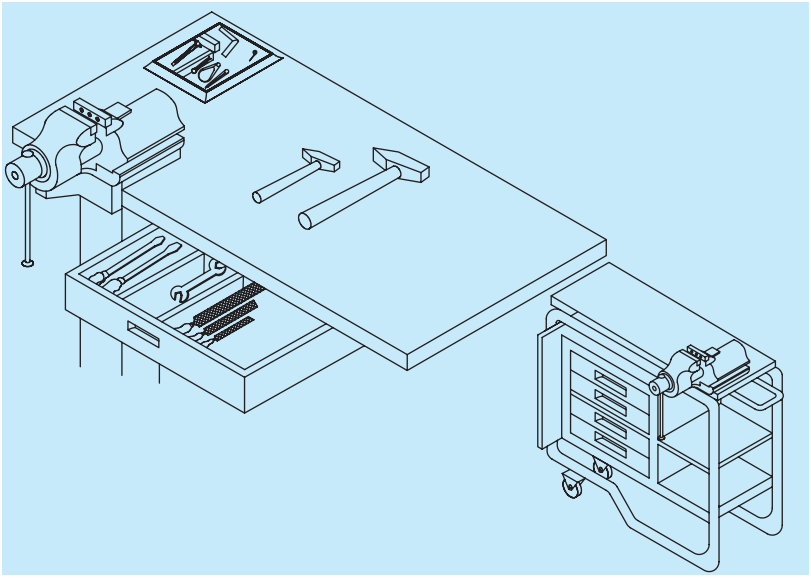
۱۶. در هنگام تعمیر دستگاه‌ها بهتر است فیوزهای آن را بازکرده تا امکان بروز هر نوع خطر احتمالی گرفته شود.

وسایل و تجهیزات پایه

از جمله وسایل اساسی و اولیه کارگاه مکانیک عمومی می‌توان میز کار، گیره، انواع آچار، وسایل اندازه‌گیری و... را نام برد که مواردی از آن در این فصل بیان می‌شود و مابقی به تفصیل در سایر فصول شرح داده خواهد شد.

میز کار

یکی از ابتدایی‌ترین وسایل کارگاه میز کار است که باید دارای طول، عرض و ارتفاع مناسب باشد تا اولاً باعث خستگی نشود و ثانیاً مساحت کافی برای نصب گیره و قراردادن ابزار و وسایل را داشته باشد. همچنین لازم است سنگین و بدون ارتعاش باشد. صفحهٔ روی میز می‌تواند از چوب سخت و پایه‌های آن از فلز باشد. ارتفاع میز از کف کارگاه حدود ۸۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. میز کار ممکن است ساده و یا دارای کشو برای قراردادن ابزار و وسایل باشد. در روی میز کار معمولاً گیره برای بستن قطعه‌کار نصب می‌شود. برای جلوگیری از ارتعاش بهتر است گیره روی یکی از پایه‌های میز بسته شود. میز کار ممکن است ثابت یا متحرک باشد (شکل ۲۱ـ۱).



شکل ۲۱-۱ میز کار

گیره

از گیره برای بستن قطعات مختلف و به منظور انجام کار روی آنها استفاده می‌شود. گیره‌ها در انواع مختلفی ساخته می‌شوند از جمله:

فعالیت

به کمک یکی از همکلاسی‌های خود عکسی از نحوهٔ چیدمان میزهای کار در کارگاه مکانیک عمومی تهیه کرده، آن را در این قسمت چسبانده و نحوهٔ چیدمان را مورد بحث و بررسی قرار دهید و پیشنهادی برای بهبود و چیدمان آن ارائه دهید. .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

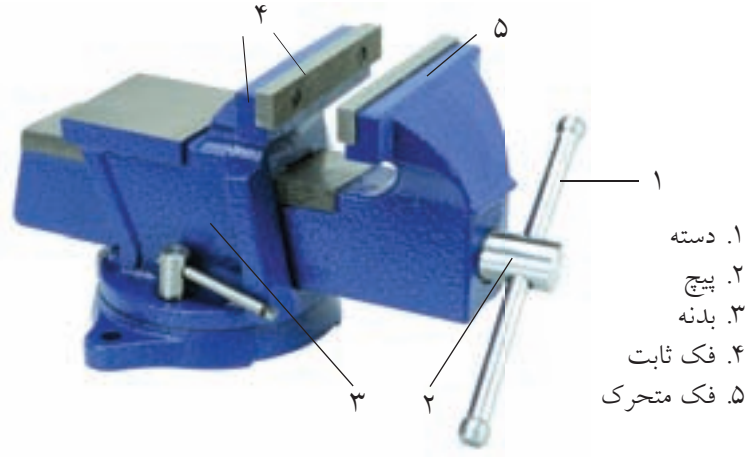
.....

.....

.....

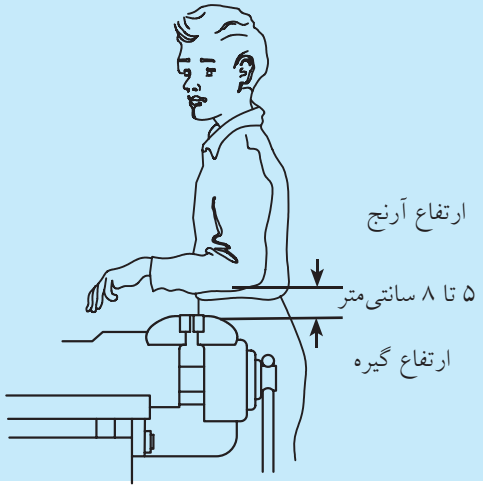
گیره موازی

یکی از معروف‌ترین و پرکاربردترین گیره‌ها نوع رومیزی و موازی است. بعضی از این گیره‌ها مجهز به سندان نیز هستند. عرض فک‌ها با توجه به اندازهٔ گیره بین ۵۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر تغییر می‌کند. این گیره‌ها از چدن خاکستری مخصوص یا فولاد ساخته می‌شوند. به لحاظ حساس بودن در مقابل ضربه و نیروهای زیاد از انجام عملیات چکش‌کاری و خم‌کاری‌های سنگین روی آن باید خودداری کرد. به منظور جلوگیری از سُرخوردن قطعه‌کار، سطح فک‌های گیره را معمولاً آج‌دار می‌سازند که قابل تعویض است (شکل۲۲ـ۱).



شکل ۲۲-۱ گیره موازی

به منظور راحتی کار و کارآیی بیشتر لازم است ارتفاع گیره متناسب با قد افراد باشد (شکل۲۳ـ۱).



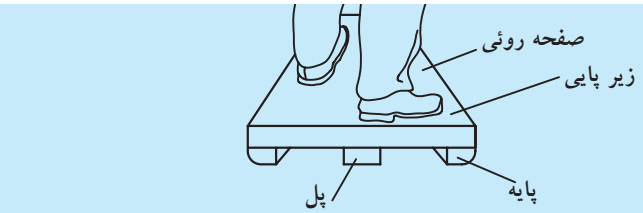
شکل ۲۳-۱ ارتفاع گیره

فعالیت

در پای یک گیره نصب‌شده روی میز ایستاده و مطابق شکل ۲۲ـ۱ فاصله زیر ساعد خود تا سطح بالایی گیره را اندازه گرفته و با اندازه شکل مقایسه و نتیجه‌گیری کنید.

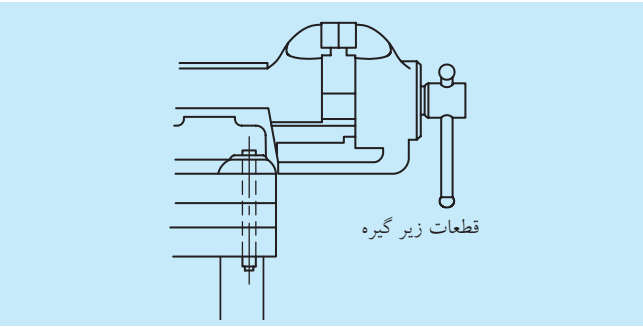
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

همچنین برای تأمین ارتفاع لازم و ایمنی بیشتر می‌توان از زیرپایی‌های چوبی استفاده کرد(شکل۲۴ـ۱).



شکل ۲۴-۱ زیرپایی

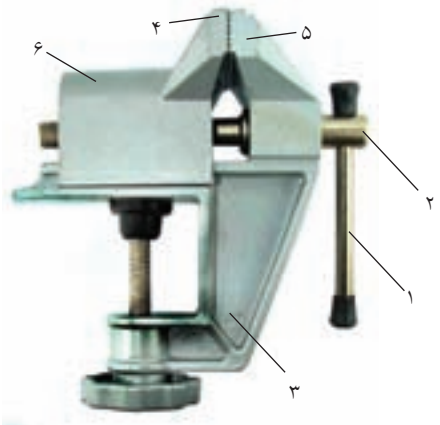
گفتنی است در صورت نیاز می‌توان با قراردادن قطعاتی در زیرگیره تا حدودی ارتفاع آن را تغییر داد (شکل۲۵ـ۱).



شکل ۲۵-۱ گذاشتن صفحه در زیر گیره

گیره آهنگری

این گیره‌ها به لحاظ ساختمانی که دارند می‌توانند نیروهای ضربه‌ای را تحمل کنند. لذا برای عملیات چکش‌کاری، آهنگری، خم‌کاری و... مناسب هستند. جنس آنها فولادی و به روش آهنگری ساخته می‌شوند. حرکت فک متحرک این گیره شعاعی است و به همین علت امتداد فک‌ها در فاصله معینی با هم موازی هستند. پهنای فک‌های گیره‌های آهنگری نیز ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر است (شکل۲۶ـ۱).



۱. دسته
۲. پیچ
۳. بدنه
۴. فک ثابت
۵. فک متحرک
۶. سندان

شکل ۲۶-۱ گیره آهنگری

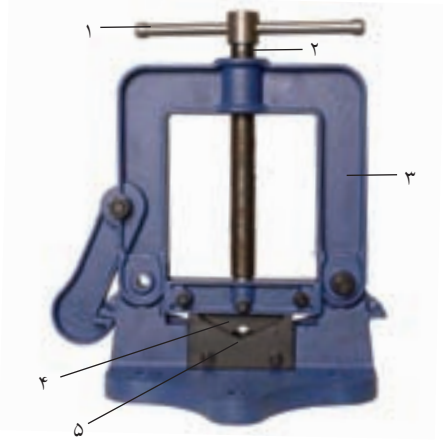
فعالیت

با توجه به نوع بازشدن فک متحرک گیره آهنگری و با رسم شکل، وضعیت درگیری فک متحرک را با قطعاتی به ضخامت ۲۰ میلی‌متر و ۵۰ میلی‌متر نشان داده، پیرامون آن بحث و نتیجه‌گیری کنید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

گیره لوله‌گیر

از آنجا که سطح درگیری لوله‌ها در بستن به گیره‌های موازی و آهنگری کم بوده و امکان سـرخوردن و لهیدگی آنها نیز وجـود دارد لذا گیره لوله‌گیر طراحی و ساخته شده است. فک‌های این گیره به‌صورت جناقی بوده و سطح آن دندانه‌دار اسـت لذا گیرایی مناسـبی بین لوله و گیره ایجاد می‌شود و با جای پیچ‌هایی که روی پایهٔ آن ایجاد شـده می‌توان آن را روی میز کار بست. اندازه کارگیری این گیره‌ها از ۴۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر است (شکل۲۷ـ۱).



۱. دسته
۲. پیچ
۳. بدنه
۴. فک متحرک
۵. فک ثابت

شکل ۲۷ـ۱ گیره لوله‌گیر

گیره‌ها در انواع دیگری نیز سـاخته می‌شـوند که در شکل زیر نمونه‌هایی از آن نشان داده شده است (شکل۲۶ـ۱).

شکل ۲۸ـ۱ انواع مختلف گیره

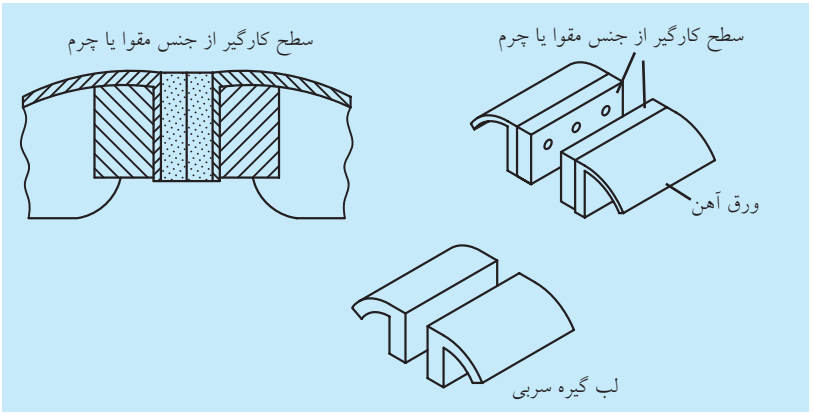
فعالیت

فرض کنیـد می‌خواهیم دو صفحـه چوبی را با چسـب چوب به یکدیگر بچسبانیم. برای اتصال بهتر و ایجاد فشار لازم از کدام‌یک از گیره‌های شکل ۲۷ـ۱ می‌توان استفاده کرد؟ چرا؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

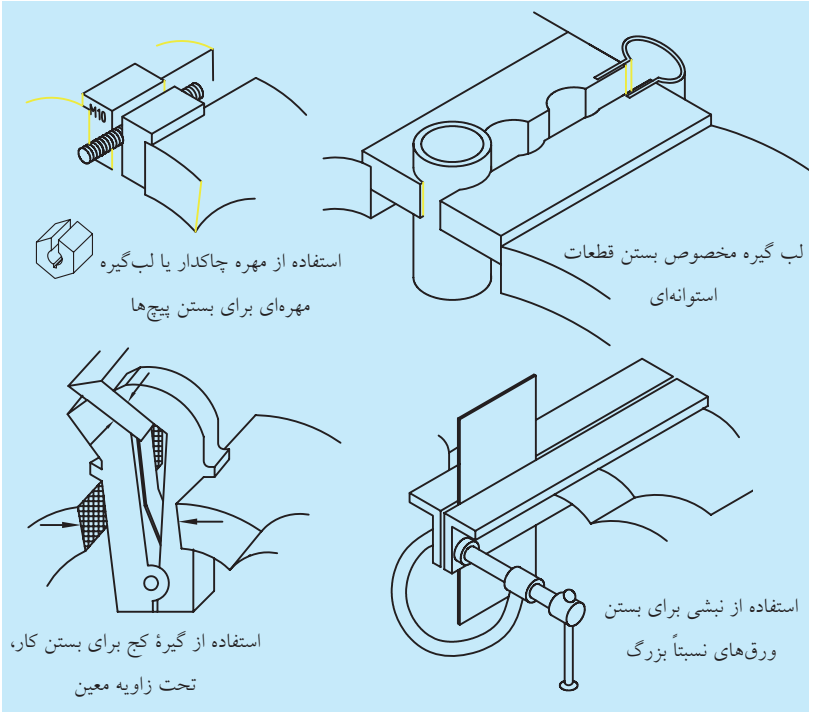
وسایل کمکی

در بستن قطعه‌کار به گیره و به منظور جلوگیری از صدمه‌دیدن سطح قطعه‌کار، حفاظت، گیرایی و راحتی کار می‌توان از وسایل کمکی مانند انواع لب گیره استفاده کرد. لب گیره‌ها معمولاً از جنس فلزات نرم مانند آلومینیم، مس، روی، سرب و یا آهن ساخته می‌شوند. برای ایجاد سطوح نرم‌تر می‌توان روی سطح لب گیره، چرم و یا مقوا نیز چسبانید (شکل۲۹ـ۱).



شکل ۲۹-۱ لب گیره

درشکل۳۰ـ۱ نمونه‌های دیگری از وسایل کمکی جهت جلوگیری از آسیب‌رسیدن به قطعه‌کار و تسهیل در انجام کار را نشان می‌دهند .



شکل ۳۰-۱ وسایل کمکی و نگهدارنده قطعات کار

فعالیت

شکل لب گیره مناسب برای بستن یک ورق کرکره‌دار فلزی (درب مغازه‌ها) جهت کار روی مقطع آن را بکشید.

فعالیت

برداشـــت خود را از تصاویر زیر بنویسید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

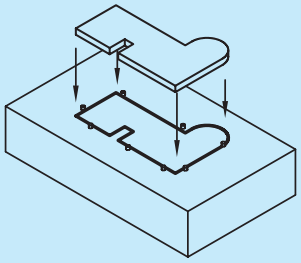
.....

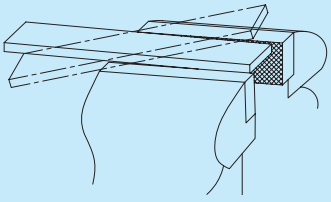
.....

.....

.....

.....



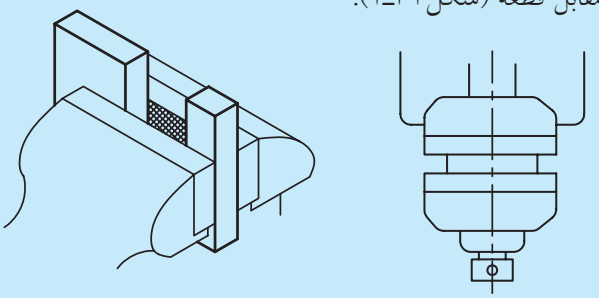


نکات فنی در استفاده از گیره

۱. انتخاب گیره متناسب با اندازه، شکل هندسی و نوع عملیات

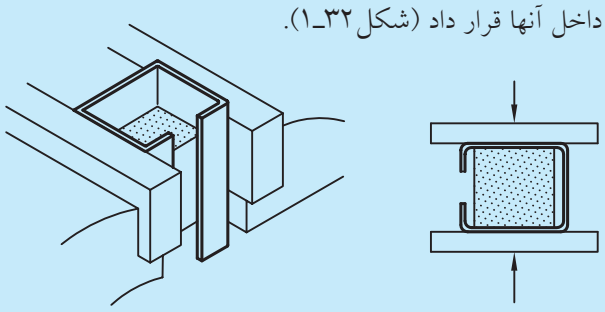
۲. اطمینان از ســالم‌بودن گیره (لقی پیــچ و مهره درحد متعارف، محکم‌بودن روی میز کار و.....)

۳. بســتن قطعه‌کار در وســط فک‌های گیره و در صورت نیاز به بستن در یک طرف گیره، استفاده از یک قطعه کمکی هم‌اندازه با قطعه‌کار و گذاشتن آن در طرف مقابل قطعه (شکل ۳۱ـ۱).



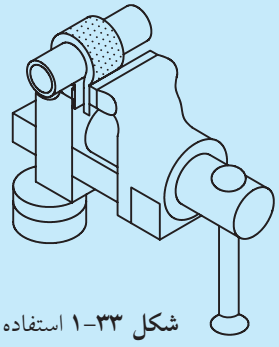
شکل ۳۱-۱ استفاده از قطعه کمکی در بستن قطعه‌کار

۴. برای جلوگیری از تغییر شــکل قطعــات توخالی می‌توان قطعه‌ای محکم و مناسب داخل آنها قرار داد (شکل ۳۲ـ۱).



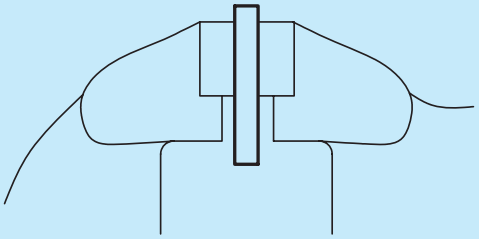
شکل ۳۲-۱ استفاده از قطعه کمکی دربستن قطعات‌توخالی

۵. برای کار روی لوله‌های نازک و به منظور جلوگیری از صدمه‌دیدن ســطح آن می‌توان لوله را داخل یک قطعه لاســتیکی قرار داده و سپس به گیره بست (شکل ۳۳ـ۱).



شکل ۳۳-۱ استفاده از قطعه لاستیکی در بستن لوله‌ها

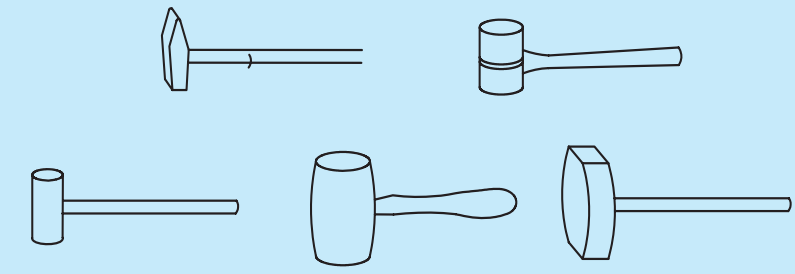
۶. بـرای جلوگیری از ارتعاش قطعات نازک بهتر اسـت کوتاه به گیره بسـته شوند(شکل۳۴ـ۱)



شکل ۳۴-۱ کوتاه بستن قطعات به گیره

چکش

از چکش‌هـا برای عملیات خم‌کاری، صاف‌کاری، سنبه‌نشـان کاری، قلم‌کاری، نجاری، آهنگری و... استفاده می‌شود. چکش‌ها از دو قسمت سر و دسته تشکیل می‌شـوند. جنس سـر چکش از فولاد آب‌داده شـده، برنج، آلومینیم، لاستیک، پلاسـتیک و دسـته آنها معمولاً چوبی اسـت.چکش‌هایی کمتر از یک‌کیلوگرم را چکش دسـتی، تا ۲ کیلوگرم را چکـش آهنگری، و از ۲ کیلو به بالا را پُتک گویند (شکل۳۵ـ۱).



شکل ۳۵-۱ انواع چکش

برای حصول اطمینان از محکم‌بودن دسته‌چکش در محل سوراخ سر چکش، از یک گوه فلزی که در مقطع دستهٔ چوبی قرار می‌گیرد، استفاده می‌شود. همچنین سـوراخ روی سـر چکش را در دوطرف کمی بزرگ‌تر در نظر گرفته تا در اثر جازدن گوه چکش از دسته خارج نشود(شکل۳۴ـ۱).

فعالیت

یک گروه دو نفری تشـکیل داده و بـا مراجعـه به پایگاه اطلاعـات جهانی (اینترنت) پیرامـون رابطه طول دسـته چکش با وزن سر آن تحقیق کـرده و اندازه طول دسـته بـرای چکـش ۰/۵ ، ۱ و ۲ کیلوگرمـی را بر اسـاس اسـتاندارد بنویسید .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

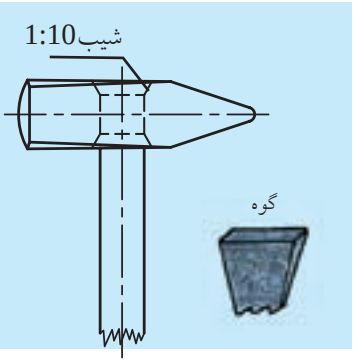
.....

.....

.....

.....

.....



شکل ۳۶-۱ محکم‌کردن دسته‌چکش

فعالیت

زاویـــهٔ گـــوه روی قیچی، کارد آشپزخانه، قندشـــکن، اره، مته و کلنگ با رســـم شـــکل نشان دهید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

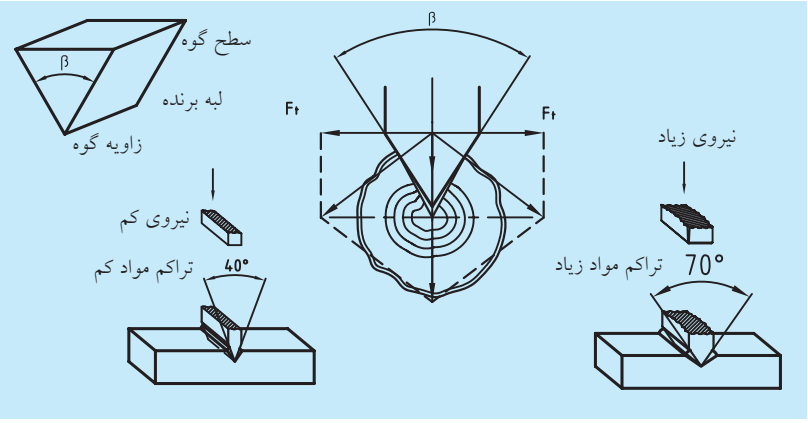
.....

.....

گوه

گوه جزء ابتدایی‌ترین ابزارهایی اســـت که بشـــر به آن دست‌یافته و شکل آن پایهٔ لبه‌های برنده ابزارهای برشـــی، قرار گرفته است. بسیار مشاهده کرده‌اید که برای بریدن درختان در جنگل، ابتدا برشی در تنهٔ آن ایجاد کرده و سپس یک گوه چوبی یا فلزی در داخل شـــیار آن قرار داده و با ضربات پتک، گوه را داخل تنهٔ درخت نفوذ داده و با صرف زمان کمتر درخت را قطع می‌کنند. بنابراین:

«گوه به مفهوم عام ابزاری است مثلثی شکل با زاویه حاده» (شکل ۳۷ـ۱).



شکل ۳۷ـ۱ گوه

زوایای اصلی و مهم در برش و براده‌برداری

◀ **زاویـــه گوه** (β) : زوایه بین دو ســـطح گوه را زاویـــهٔ گوه نامند. در عمل برش به‌وســـیلهٔ گوه هرچه زاویه گوه کوچکتر باشد. مقدار نفوذ بیشتر و نیروی کمتـــری برای برش لازم اســـت. البته مقاومت گـــوه در مقابل نیروهای خارجی کمتر می‌شود. برعکس، هرچه زاویهٔ گوه بیشتر باشد نیروی زیادتری برای برش لازم بـــوده و لیکـــن لبه برنده گوه مقاومت زیادتـــری در برابر نیروهای خارجی خواهد داشت. گفتنی است جنس گوه باید سخت‌تر از جنس قطعه‌کار باشد.

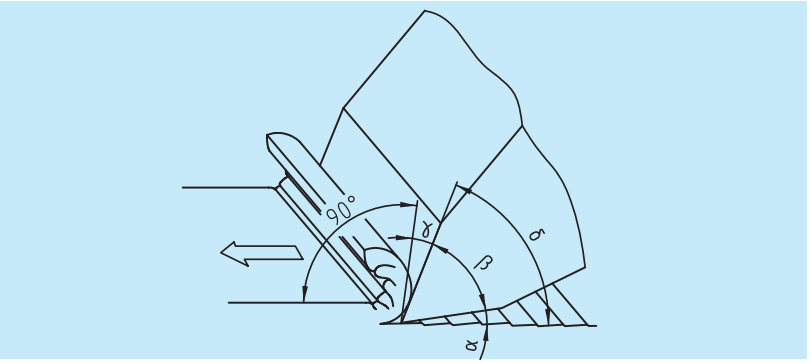
زاویهٔ گوه یکی از مهم‌ترین زوایا در ابزارهای برشی است که معمولاً مقدار این زاویه بر مبنای جنس قطعه‌کار و نوع براده‌برداری تعیین می‌شود.

◀ **زاویه آزاد** (α): زاویهٔ بین ســـطح قطعه‌کار و ســـطح آزاد ابزار را زاویهٔ آزاد گویند. وجود این زاویه باعث کاهش اصطکاک بین ابزار و سطح قطعه‌کار می‌شود.

◀ **زاویه براده** (δ): زاویهٔ بین سطحی که براده بر روی آن حرکت می‌کند و

صفحه عمود بر سطح قطعه‌کار را زاویه براده گویند. مقدار این زاویه درضخامت و مقدار براده برداشته‌شده از کار مؤثر است. مجموع سه زاویه آزاد، گوه و براده همیشه ثابت بوده و ۹۰ درجه است (شکل۳۸ـ۱).

$$\alpha + \beta + \delta = ۹۰^\circ$$



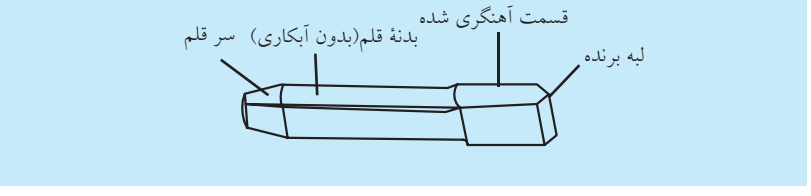
شکل ۳۸-۱ سه زاویه مهم در برش و براده‌برداری

◀ **زاویــه برش(λ):** زاویهٔ مهم دیگــر در عملیات براده‌برداری زاویهٔ برش اســت که از مجموع دو زاویه آزاد و گوه به‌دســت می‌آید. مقدار این زوایه در بیشتر وسایل براده‌برداری کمتر از ۹۰ درجه است.

$$\lambda = \alpha + \beta$$

قلم

قلم ابزاری است که از آن برای کندن سر میخ پرچ‌ها، قطع‌کردن زوائد قطعه‌کار، ضربه‌زدن به پیچ و مهره‌های زنگ‌زده جهت بازکردن، تمیزکردن زائده‌های ناشی از جوشــکاری، کندن زوائد قطعات ریخته‌گری‌شده و... استفاده می‌شود. قلم‌ها از سه قسمت مطابق شکل زیر تشکیل می‌شوند (شکل۳۹ـ۱).



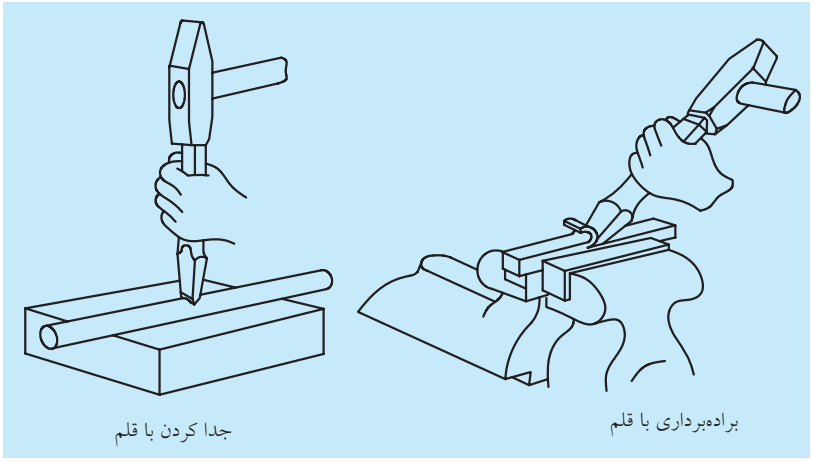
شکل ۳۹-۱ قلم

فعالیت

در عمــل برش قالــب پنیر به وســیلهٔ چاقو، وضعیت زوایای آزاد، گوه و براده چگونه است؟ با رسم شکل نشان دهید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

جنس آنها از فولادهای ابزارسازی است که سر آنها را گوه‌ای‌شکل ساخته و پس از آب‌دادن ، به وسیلهٔ سنگ تیز کرده و زاویهٔ آن را به مقدار مورد نظر می‌رسانند. برای اینکه بدنه قلم در برابر ضربات چکش مقاوم باشد از آب‌دادن آن پرهیز می‌شود. چگونگی قراردادن قلم در روی سطح کار بستگی به نوع عملیات قلم‌کاری دارد (شکل ۴۰ـ۱).



شکل ۴۰ـ۱ چگونگی قرار دادن قلم

مقدار زاویهٔ گوه در قلم‌ها در جدول زیر مشخص شده است.

الف) مقدار زاویه بر مبنای جنس قطعه‌کار

جدول ۱ـ۱ مقدار زاویه گوه بر مبنای جنس قطعه‌کار

قطعات سخت (چدن و فولاد ابزارسازی)	قطعات با سختی متوسط (برنز، برنج، فولاد ساختمانی)	قطعات نرم (سرب و آلومینیم)
۶۰ تا ۷۰ درجه	۵۰ تا ۶۰ درجه	۲۰ تا ۴۰ درجه

ب) مقدار زاویه بر مبنای نوع قلم

جدول ۲ـ۱ مقدار زاویه گوه بر مبنای نوع قلم

قلم آهنگری سرد بر	قلم تخت، قلم ناخنی، قلم شیار	قلم آهنگری گرم بر
۶۰ تا ۷۰ درجه	۴۰ تا۶۰ درجه	۴۰ تا ۵۰ درجه

فعالیت

در شکل زیر که سطوح جداشده توسط قلم نشان داده شده، در خصوص داشتن سه سطح برش مختلف توضیح‌داده علت را بیان کنید .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

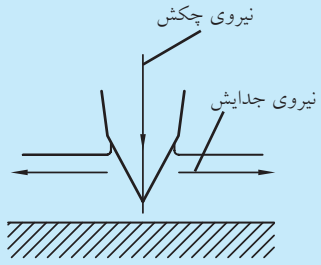
.....

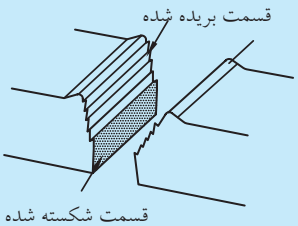
.....

.....

.....

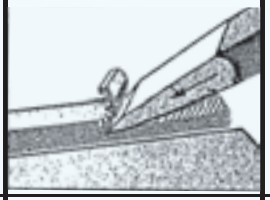
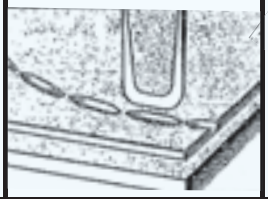
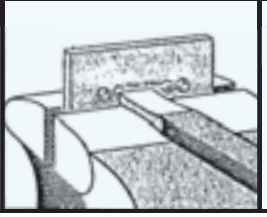
.....





انواع قلم‌ها : قلم‌های دستی در انواع مختلفی ساخته می‌شوند. جدول ۳ـ۱ نمونه‌هایی از آن را نشان می‌دهد.

جدول ۳ـ۱ انواع قلم‌های دستی

	نام	نمونه کاربرد	موارد استفاده
۱	قلم ناخنی		ایجاد شیارهای باریک
۲	قلم تخت		براده‌برداری از سطوح، تمیزکردن قطعات ریخته‌گری و جوشکاری
۳	قلم شیار		درآوردن شیار روی سطوح منحنی و داخلی
۴	قلم لب گرد		کار روی ورق‌ها و به صورت مستقیم و منحنی
۵	قلم لب پران		پراندن سر میخ پرچ‌ها و قطع‌کردن لبه‌ها و زوائد قطعات
۶	قلم میان بر		قطع‌کردن فاصله بین سوراخ‌ها

علاوه بر قلم‌هایی که شرح داده‌شده قلم‌های ماشینی نیز ساخته شده‌اند که برای استفاده از آنها باید روی چکش‌های ماشینی که با سیستم‌هوای فشرده کار می‌کنند سوار شوند.

فعالیت

در شکل زیر چنانچه زاویهٔ گوه ۲۰ درجه باشد مقدار زاویه آزاد چند درجه است؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

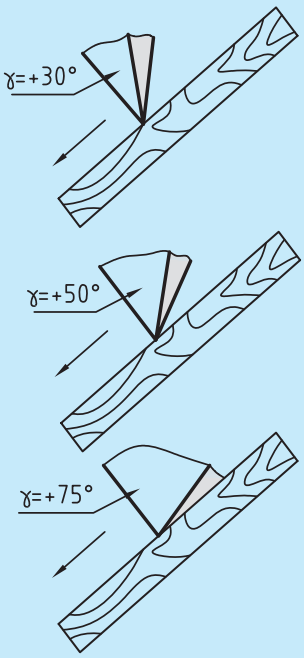
.....

.....

.....

.....

.....



فعالیت

در شـــکل زیر تصویر صحیح کدام است؟ چرا؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

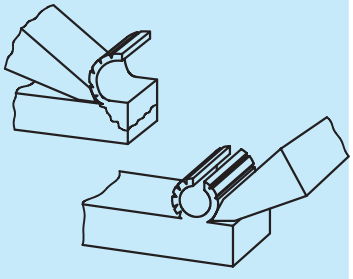
.....

.....

.....

.....

.....



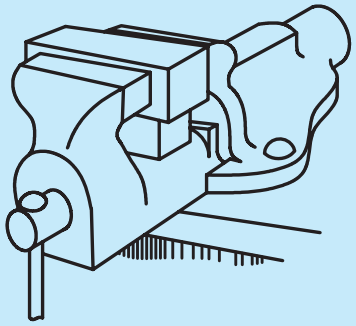
اصول ونکات فنی در قلم‌کاری

۱. در صورت لزوم گیره مناسب انتخاب کنید .

۲. با توجه به جنس و نوع کار قلم مناسب انتخاب کنید.

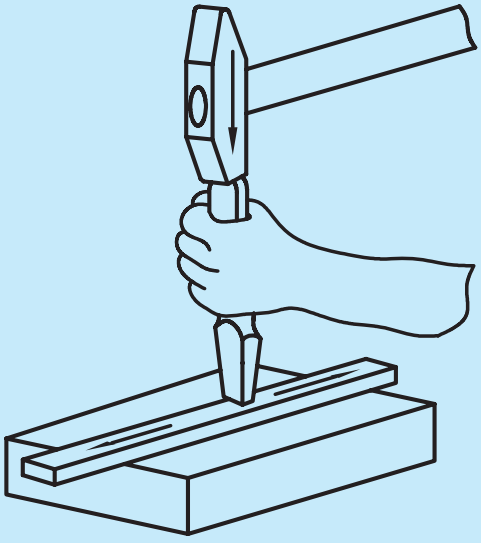
۳. زاویهٔ قلم را کنترل کرده و در صورت نیاز آن را تیزکنید.

۴. قطعه‌کار را به گیره محکم بســته تا با ضربات چکش از گیره خارج نشــود، در صورت نیاز زیر آن قطعه چوبی قرار دهید(شکل ۴۱ـ۱).



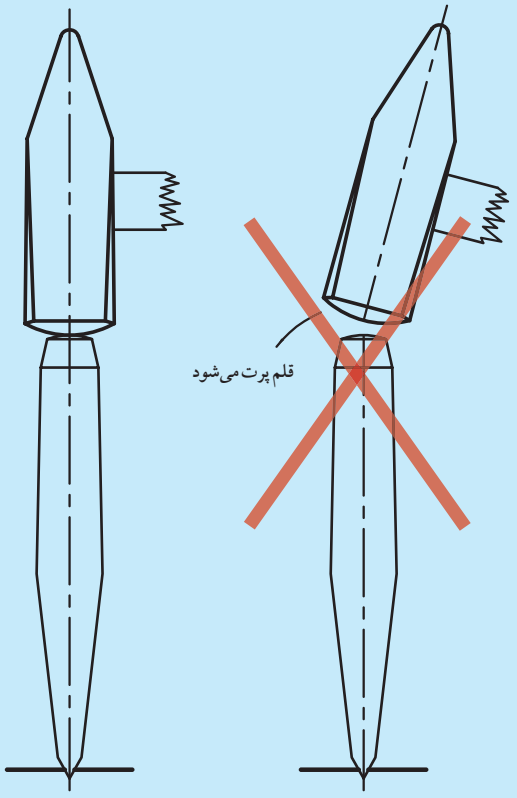
شکل ۴۱-۱ استفاده از چوب در بستن قطعه‌کار

۵. در استفاده از قلم‌های قطع‌کن بهتر است از زیرکاری مناسب برای قطعه‌کار استفاده شود (شکل۴۲ـ۱).



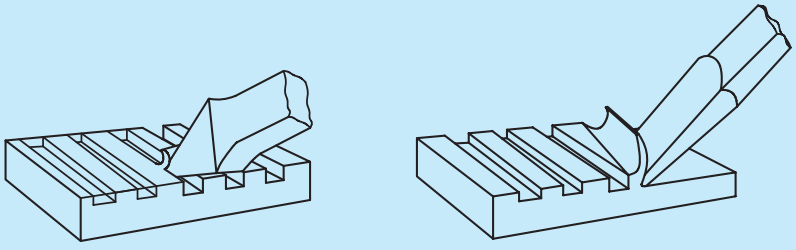
شکل ۴۲-۱ استفاده از زیرکاری مناسب برای قطع کردن

۶. در هنـگام قلـم‌کاری امتداد نیـروی چکش در لحظه برخـورد با قلم باید هم‌راستا با محور قلم باشد (شکل۴۳ـ۱).



شکل ۴۳-۱ وضعیت نیروی چکش

۷. در براده‌برداری به‌وسیلهٔ قلم از روی سطوح بزرگ بهتر است ابتدا شیارهایی در روی سطح قطعه به وسیلهٔ قلم ناخنی ایجاد کرده و سپس با استفاده از قلم تخت محل براده‌برداری تکمیل شود (شکل۴۴ـ۱).



شکل ۴۴-۱ براده‌برداری سطوح بزرگ

فعالیت

چنانچه سـر قلم پلیسه داشته باشد و با آن عملیات قلم‌کاری ادامـه یابد چـه اتفاقی ممکن است رخ دهد؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

فعالیت

برای تمیز کـــردن زائده روی یـــک پنجرهٔ آلومینیمـــی از چه نوع قلمـــی با چه زاویه گوه‌ای باید استفاده کرد؟ چرا؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ایمنی

نکات ایمنی و حفاظتی در قلم‌کاری

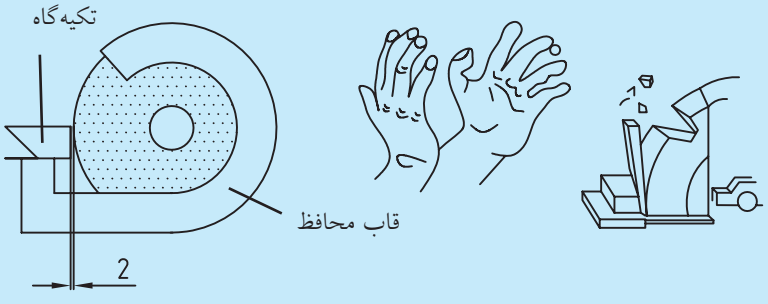
۱. در هنگام قلم‌کاری برای جلوگیری از پرتاب‌شدن براده‌ها بهتر است جلوی گیره، توری و یا طلق محافظ گذاشته شود (شکل ۴۵ـ۱).

شکل ۴۵ـ۱ استفاده از توری محافظ

۲. در کارگاه‌هایی که مواد آتش‌زا وجود دارد از قلم‌هایی استفاده شود که تولید جرقه نکند.

۳. در موقع تیزکردن قلم از عینک محافظ استفاده شود.

۴. فاصله تکیه‌گاه قلم نسبت به سنگ حداقل ۲ میلی‌متر باشد تا از قاپیدن قلم توسط سنگ سنباده و ایجاد سانحه احتمالی جلوگیری شود (شکل ۴۶ـ۱).



شکل ۴۶ـ۱ قاپیدن قلم توسط سنگ سنباده

اندازه‌گیری

هرجا صحبت از ساخت باشد اندازه‌گیری مطرح است بنابراین عمل ساخت با اندازه‌گیری توأم است.

◀ **اندازه‌گیری:** عملیاتی که به منظور تعیین مقدار یک اندازه براساس یکی از یکاهای قانونی و بین‌المللی با وسیلهٔ مربوطه انجام می‌شود را اندازه‌گیری گویند.

◀ **یکای اندازه‌گیری:** مقیاس اندازه‌گیری را یکای اندازه‌گیری گویند. به عنوان مثال یکی از یکاهای اندازه‌گیری طول، متر است.

◀ **دستگاه اندازه‌گیری (سیستم اندازه‌گیری):** مجموعه‌ای از یکاهای اندازه‌گیری که بین آنها رابطهٔ تعریف‌شده‌ای وجود دارد را دستگاه اندازه‌گیری گویند. مهم‌ترین دستگاه اندازه‌گیری دستگاه بین المللی یکاها (دستگاه SI) و دستگاه انگلیسی است.

◀ **دستگاه SI:** یکای اصلی اندازه‌گیری در این دستگاه متر است. آخرین تعریف برای متر استاندارد در سال ۱۹۸۳ میلادی ارائه شده است که بر اساس آن :

یک متر عبارت است از: فاصله‌ای که نور در $\frac{۱}{(۲۹۹,۷۹۲,۴۵۸)}$ ثانیه درخلأ طی می‌کند. متر دارای یکاهای کوچک‌تر و بزرگ‌تر است که تعدادی از یکاهای کوچک‌تر از متر در جدول ۴ـ۱ نشان داده شده است.

جدول ۴ـ۱ تعدادی از یکاهای کوچک‌تر متر

ردیف	یکا (واحد)	نماد	شرح انگلیسی	مقدار بر حسب متر
۱	متر	m	meter	۱
۲	سانتی متر	cm	centimeter	$۱۰^{-۲}$
۳	میلی‌متر	mm	milimeter	$۱۰^{-۳}$
۴	میکرون (میکرومتر)	μm	Micrometer	$۱۰^{-۶}$

فعالیت

قبل از استانداردشدن متر بشر از چه ابزارهایی برای اندازه‌گیری طول استفاده می‌کرده است؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

فعالیت

مقدار ۲۷/۵۴ سانتی‌متر چند میلی‌متر، میکرون و اینچ است؟

◄ **دستگاه یکاهای انگلیسی:** آخرین تعریف برای یارد استاندارد در سال ۱۹۶۰ بیان شده است که بر مبنای آن یک یارد معادل $\frac{۳۶۰۰}{۳۹۳۷} = ۰/۹۱۴۴$ متر استاندارد است. به عبارتی هر یارد معادل ۹۱/۴۴ سانتی‌متر است. جدول ۵ـ۱ یکاهای کوچک‌تر یارد را نشان می‌دهد.

جدول ۵ـ۱ یکاهای کوچکتر یارد

ردیف	یکا (واحد)	نماد	شرح انگلیسی	مقدار برحسب یارد
۱	یارد	yd	Yard	۱
۲	فوت	ft	Foot	$\frac{۱}{۳}$ yard
۳	اینچ	in	Inch	$\frac{۱}{۳۶}$ yard

ارتباط بین یکاهای دستگاه انگلیسی با دستگاه SI مطابق زیر است:

$۱\text{yard} = ۹۱/۴۴\text{cm}$

$۱\text{foot} = ۳۰/۴۸\text{cm}$

$۱\text{inch} = ۲/۵۴\text{cm} = ۲۵/۴\text{mm}$

گفتنی است اندازه‌های اینچی به‌صورت کسرهایی مطابق زیر نشان داده می‌شوند.

$\frac{۱}{۱۰۰۰۰}, \frac{۱}{۱۰۰۰}, \frac{۱}{۱۰۰}, \frac{۱}{۱۰}$ و $\frac{۱}{۱۲۸}, \frac{۱}{۶۴}, \frac{۱}{۳۲}, \frac{۱}{۱۶}, \frac{۱}{۸}, \frac{۱}{۴}, \frac{۱}{۲}$

همچنین کسرهایی که مخرج آن مضرب ده است به‌صورت خطی هم می‌توان نشان داد.

۰/۱,۰/۰۱,۰/۰۰۱,۰/۰۰۰۱

◄ **یکاهای اندازه‌گیری زاویه :** معمول‌ترین و مهم‌ترین یکای اندازه‌گیری زاویه درجه است(جدول ۶ـ۱).

جدول ۶ـ۱ تعدادی از یکاهای زاویه				
ردیف	یکا (واحد)	نماد	شرح انگلیسی	مقدار برحسب درجه
۱	درجه	°	Degree	۱
۲	دقیقه	/	Minute	$\frac{۱}{۶۰}$
۳	ثانیه	//	Second	$\frac{۱}{۳۶۰۰}$

◀ **قابلیت تفکیک:** کوچک‌ترین مقداری که وسیلهٔ اندازه‌گیری می‌تواند نشان بدهد را قابلیت تفکیک گویند قابلیت تفکیک با واژه‌های دیگری مانند قابلیت تشخیص، وضوح، تفکیک‌پذیری، زینه‌بندی، ریزنگری و... نیز بیان می‌شود.

◀ **گستره اندازه‌گیری:** حد فاصل بین حداقل اندازه تا حداکثر اندازه‌ای را که وسیله اندازه‌گیری می‌تواند اندازه بگیرد را گستره اندازه‌گیری گویند. مثلاً خط‌کش ۳۰ سانتی ، دارای گستره اندازه‌گیری ۳۰۰ میلی‌متر است.

◀ **تولرانس (رواداری):** خطای مجاز را «تولرانس» یا «رواداری» گویند و مقدارآن توسط طراح روی نقشه مشخص می‌شود.

وسایل اندازه‌گیری ابعادی

ابزارهای اندازه‌گیری وسایلی هستند که از آنها برای تعیین طول و زاویه استفاده می‌شود که نمونه‌هایی از آنها شرح داده می‌شود.

مترها

یکی از عمومی‌ترین وسایل اندازه‌گیری طول مترها هستند که کاربردهای فراوان در صنایع مختلف دارند.

کوچک‌ترین تقسیمات مترها معمولاً یک میلی‌متر و $\frac{۱}{۱۶}$ اینچ است و با گستره اندازه‌گیری از یک متر تا چند متر و از جنس فلز، چرم و... ساخته

فعالیت

قابلیت تفکیک و گستره اندازه‌گیری یک دماسنج جیوه‌ای و یک وسیله دیگر اندازه‌گیری را بنویسید.

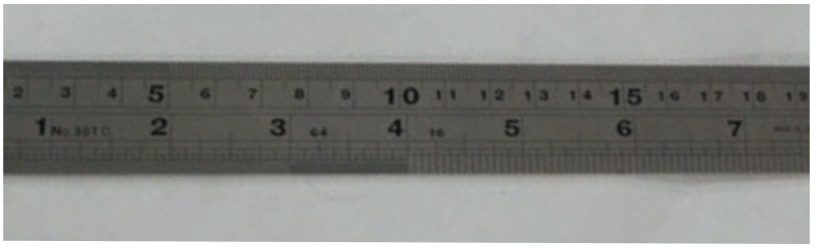
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

می‌شـــوند. مترها انواع مختلفی دارند، شکل ۴۷ـ۱ یک نمونه متر فلزی جیبی را نشان می‌دهد.

شکل ۴۷-۱ متر فلزی جیبی

خط‌کش

خط‌کش‌ها نیز جز وسایل عمومی اندازه‌گیری طول و همچنین خط‌کشی هستند که به‌صورت فلزی، پلاستیکی، چوبی و... ساخته می‌شوند. خط‌کش‌های میلی‌متری دارای تقسـیمات ۱میلی‌متری و بعضاً ۰/۵ میلی‌متر هستند. خط‌کش‌های اینچی نیز دارای قسـمت‌بندی‌های $\frac{۱}{۳۲}$ و بعضاً $\frac{۱}{۶۴}$ اینچ هسـتند. گستره اندازه‌گیری خط‌کش‌های میلی‌متری به یک متر و گستره اندازه‌گیری خط‌کش‌های اینچی به یک یارد می‌رسد (شکل ۴۸ ـ۱).



شکل ۸۴-۱ خط‌کش فلزی تخت

کولیس ورنیه

کولیس‌هـــای ورنیه‌دار با قابلیت تفکیـک ۰/۱، ۰/۰۵ و ۰/۰۲ میلی‌متر و $\frac{۱}{۱۲۸}$ و $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ اینچ ساخته می‌شوند (شکل ۴۹ ـ۱).

فعالیت

شـــکل کلـــی در ورودی منزل خود را کشـــیده، ابعاد آن را بر حسب متر و ســـانتی‌متر اندازه گرفته روی آن بنویسید.

شکل ۴۹-۱ کولیس ورنیه

کولیس‌ورنیه با قابلیت تفکیک ۰/۰۵ میلی‌متر

خط‌کش این کولیس‌ورنیه دارای تقسیمات ۱ میلی‌متر، ورنیه آنها ۲۰ قسمتی و هر تقسیم آن نشان‌دهنده ۰/۹۵میلی‌متر است در نهایت قابلیت تفکیک کولیس که از تفاضل دو مقدار مذکور به‌دست می‌آید ۰/۰۵ میلی‌متر است. برای خواندن این کولیس ابتدا مقدار صحیح را از روی خط‌کش خوانده و سپس اندازه‌های ۰/۰۵ میلی‌متر را از روی ورنیه می‌خوانیم. به این ترتیب که ابتدا خطی از ورنیه که منطبق بر یکی از خطوط خط‌کش کولیس است را مشخص و سپس تعداد فواصل ماقبل آن را شمارش کرده و در عدد ۰/۰۵ ضرب می‌کنیم. مجموع اندازه خوانده‌شده از روی خط‌کش و ورنیه مقدار اندازه است. مثلاً کولیس‌ورنیه شکل ۱ـ۵۰ مقدار۲۸/۴۵ نشان می‌دهد.

شکل ۵۰-۱ خواندن کولیس ورنیه

فعالیت

به کمک یکی از همکلاسی‌های خود کولیس ورنیه‌ای را از انبار کارگاه تحویل گرفته، آن را روی مقداری خاص تنظیم کرده، مقدار را خوانده و با رسم شکل مقدار را روی آن نشان دهید.

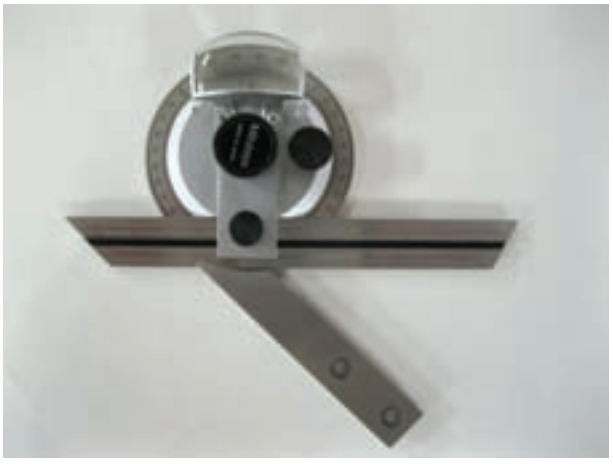
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

زاویه‌سنج

از زاویه‌ســنج برای اندازه‌گیری زاویه‌ها استفاده می‌شود. زاویه‌سنج‌های ساده با قابلیت تفکیک ۱ درجه ساخته می‌شوند(شکل ۵۱ـ۱).

شکل ۵۱-۱ زاویه‌سنج ساده

نوع دیگری از زاویه ســنج، با قابلیت تفکیک ۵ دقیقه ســاخته می‌شود که به‌نام زاویه‌ســنج اونیورسال معروف است. این زاویه‌سنج جز وسایل ورنیه‌دار بوده و روش خواندن آن مشابه کولیس ورنیه است. یعنی اندازه‌های درجه از روی نقاله و اندازه‌های دقیقه از روی ورنیه زاویه‌سنج خوانده می‌شود(شکل ۵۲ـ۱).



شکل ۵۲-۱ زاویه‌سنج اونیورسال ۵ دقیقه

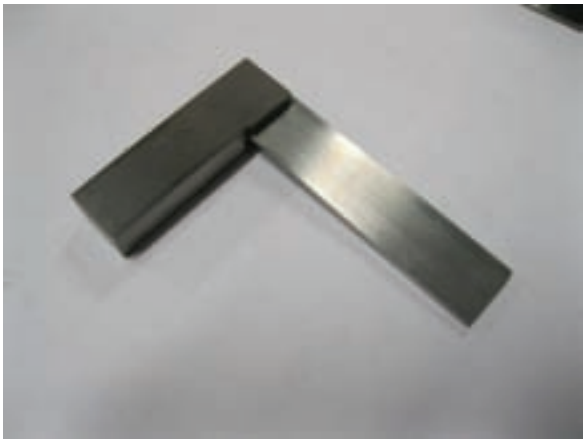
گونیا

گونیا جزء وســایل کنترل بوده و به‌وســیلهٔ آن می‌توان تعامد و تختی سطوح را کنترل کرد. گونیا از دو قسمت تیغه و پایه تشکیل شده است تیغه‌های گونیاهای

فعالیت

بــرای اندازه‌گیری یــک زاویهٔ 90° روی قطعه‌کار، کدام وسیله مناســب‌تر اســت؟ گونیا و یا زاویه سنج اونیورسال؟ چرا؟.

دقیق(مویی) چاقویی است تا بتوان از آن برای کنترل تختی سطوح استفاده کرد (شکل ۵۳ـ۱).



شکل ۵۳-۱ گونیا

خط‌کش‌های مستقیمی

این نوع وسایل ابزارهایی هستند که از آنها برای کنترل تختی سطوح استفاده می‌شود و این نوع وسایل با مقاطع چهار گوش، سه گوش ، چاقویی و... ساخته می‌شوند. یکی از انواع این خط‌کش‌ها که کاربردهای زیادی در صنعت فلزکاری دارد خط‌کش مویی است (شکل ۵۴ـ۱).

شکل ۵۴-۱ خط‌کش مویی

گونیای مرکب

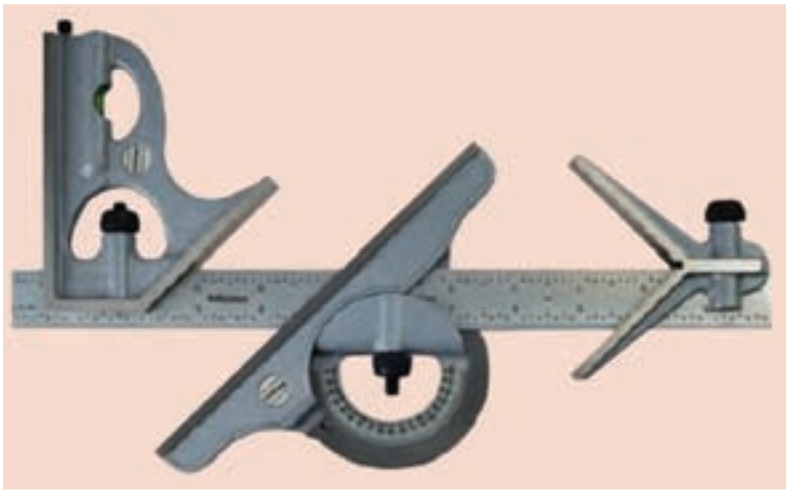
یکی از وسایل کارگاهی که دارای کاربردهای مختلف در زمینه‌های گوناگون در کارگاه مکانیک عمومی است گونیای مرکب است. این وسیله با تجهیزاتی که

فعالیت

اگر در هنگام کنترل اندازه‌ای دقت لازم را ندلشته باشید و این قطعه، جزئی از یک ماشین باشد که عملکرد نهایی آن را دچار مشکل کنید در مورد خود چه قضاوتی می‌کنید؟ ..

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

دارد می‌تواند عملیات ترازیابی، اندازگیری، زاویه‌سنجی، خط‌کشی، مرکزیابی و... را انجام دهد (شکل ۵۵ـ۱).



شکل ۵۵-۱ گونیای مرکب

آچارها

از جمله ابزارهای دیگری که در کارگاه مکانیک عمومی کاربرد دارند، آچارها هستند. از جمله انواع پیچ‌گوشتی، انبردست، دم‌باریک، آچارآلن، آچارتخت، خارکش و... را می‌توان نام برد(شکل ۵۶ـ۱).

شکل ۵۶-۱ چند نمونه از آچارها

فعالیت

نام و کاربرد هریک از آچارهای زیر را بنویسید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

پرسش‌های پایانی

۱. کارگاه و کارخانه را تعریف کنید.

۲. ضمن ارائه تصویری از یکی از کارگاه‌های هنرستان خود، امکانات و تجهیزات آن را شرح دهید.

۳. برای باز و بسته‌کردن چرخ خودرو از چه نوع آچاری استفاده می‌شود؟ شکل آن را بکشید.

۴. در هنگام کار با قلم و چکش چه سوانحی ممکن است رخ دهد؟

۵. برای کنترل تختی یک سطح از کدام قسمت گونیا باید استفاده کرد؟ (تیغه یا پایه) چرا؟

۶. چنانچه قطعه‌کار باید به یک‌طرف گیره بسته شود جهت ایجاد تعادل و محکم شدن کار چه تدبیری می‌باید اندیشید؟

۷. در اندازه‌گیری عرض یک صفحه با خط‌کش، برای تطابق بهتر و دقیق‌تر لبه ابتدایی خط‌کش با قطعه مورد اندازه‌گیری، چه تدابیری باید اندیشیده شود؟

۸. زاویه قلم برای کار روی آلومینیم باید چند درجه باشد؟

۹. برای جلوگیری از اثرات آج فک‌های گیره روی سطح قطعه‌کار به غیر از لب گیره چه راه‌حلی را پیشنهاد می‌کنید.

۱۰. یک کارگاه از نظر موقعیت جغرافیایی چه ویژگی‌هایی باید دارا باشد؟

۱۱. علل استفاده از چسب‌های مخصوص برای کف کارگاه چیست؟ چرا نمی‌توان از سنگ‌های ساختمانی مخصوص کف استفاده کرد؟

۱۲. یک گروه چهارنفره تشکیل داده و پیرامون عدم رعایت یکی از نکات ایمنی درکارگاه درحضور همکلاسی‌های خود به مدت ۱۵ دقیقه بحث و نتیجه‌گیری کنید.

۱۳. در باز کردن اجزای یک دستگاه با شماره‌گذاری قطعات آن چه هدفی را دنبال می‌کنید؟

۱۴. تفاوت تحقیق و مطالعه چیست؟

۱۵. قسمتی از متر را ترسیم کرده و انواع تقسیمات روی آن را نشان داده، مقدار هریک را بنویسید.

۱۶. طول، عرض و ارتفاع میز را به‌وسیلهٔ متر وخط‌کش فلزی با گستره ۳۰cm اندازه گرفته نتایج را با همدیگر مقایسه و پیرامون اختلاف و یا مساوی‌بودن مقادیر بحث و نتیجه‌گیری کنید.

هدف: بازو بسته کردن گیره موازی رومیزی، و تمیز و روغن‌کاری کردن آن

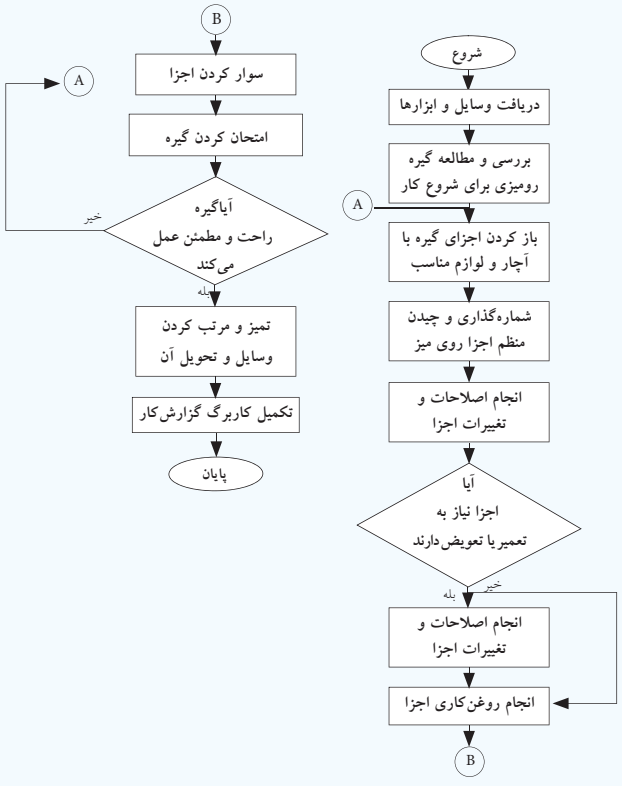
شکل ۵۷-۱ گیره رومیزی

مشخصات قطعه‌کار

نام : گیره موازی رومیزی

وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱. آچارپیچ‌گوشتی
۲. آچار تخت
۳. آچار آلن
۴. سنبه
۵. انبردست
۶. دم‌باریک
۷. خارکش
۸. چکش پلاستیکی
۹. برس سیمی
۱۰. وسایل تمیزکاری
۱۱. دستکش
۱۲. وسایل روغن‌کاری



مراحل انجام کار

۱. روی میـــز کار را خلوت‌کرده به گونه‌ای که روی آن فقط ابزارها و وســـایل مورد نیاز برای این فعالیت کارگاهی وجود داشته باشد (شکل ۵۹ـ۱).

شکل ۵۹-۱ میز کار با گیره

۲. اجزای گیره را با ابزارهای در اختیار و به ترتیب از روی آن بازکرده، با استفاده از برس سیمی و پارچه تنظیف آنها را تمیز کرده ، به‌وســیلهٔ ماژیک هریک را شــماره‌گذاری کرده و به صورت منظم روی میز بچینید، عکسی از آن تهیه کرده و در محل مشخص‌شدهٔ زیر بچسبانید.

محل الصاق عکس گرفته شده از گیره باز شده توسط هنرجو

فصل اول فعالیت کارگاهی یک	دستورکار باز و بسته کردن گیره موازی رومیزی	

۳. پیچ و اجزای اتصال فرسوده و معیوب‌بودن را با نظر هنرآموز محترم تعویض کنید.

۴. پیچ اصلی گیره را بازکرده و در صورت معیوب‌بودن (تاب‌داشتن، خورده شده رزوه‌ها و..) با نظر هنرآموز محترم آن را تعمیر و یا تعویض کنید.

۵. محل‌های تماس ، راهنماها، رزوه و... را روغن‌کاری کنید.

۶. با استفاده از سطح چهار انگشت دست روغن را کاملاً در سطوح تماس پخش کنید.

۷. با توجه به شماره‌گذاری که قبلاً انجام داده‌اید اجزای گیره را روی هم سوار کنید.

۸. با توجه به قد خود و در صورت نیاز ارتفاع گیره را تنظیم کنید.

۹. پیچ اصلی گیره را مجدداً روغن‌کاری کنید.

۱۰. با چرخاندن دسته گیره از حرکت روان و یکنواخت فک‌های گیره مطمئن شوید.

۱۱. میز کار و گیره را از براده و آلودگی کاملاً تمیز کنید.

۱۲. وسایل استفاده شده را مرتب کرده و تحویل دهید.

۱۳. موارد خواسته‌شده در کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی را پاسخ دهید.

۱۴. به دوستان خود در انجام مراحل بالا کمک کنید.

فصل اول فعالیت کارگاهی یک	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی نام و نام خانوادگی :			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

◀ مشاهدات :

◀ مشکلات و علل آن :

◀ روش‌های بهبود :

◀ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◀ سایر موارد:

دستورکار اندازه‌گیری ابعاد
گیره موازی رومیزی

هدف : اندازه‌گیری و خواندن کولیس ورنیه ۰/۰۵ میلی‌متر

محل الصاق عکس گرفته شده از گیره باز شده توسط هنرجو

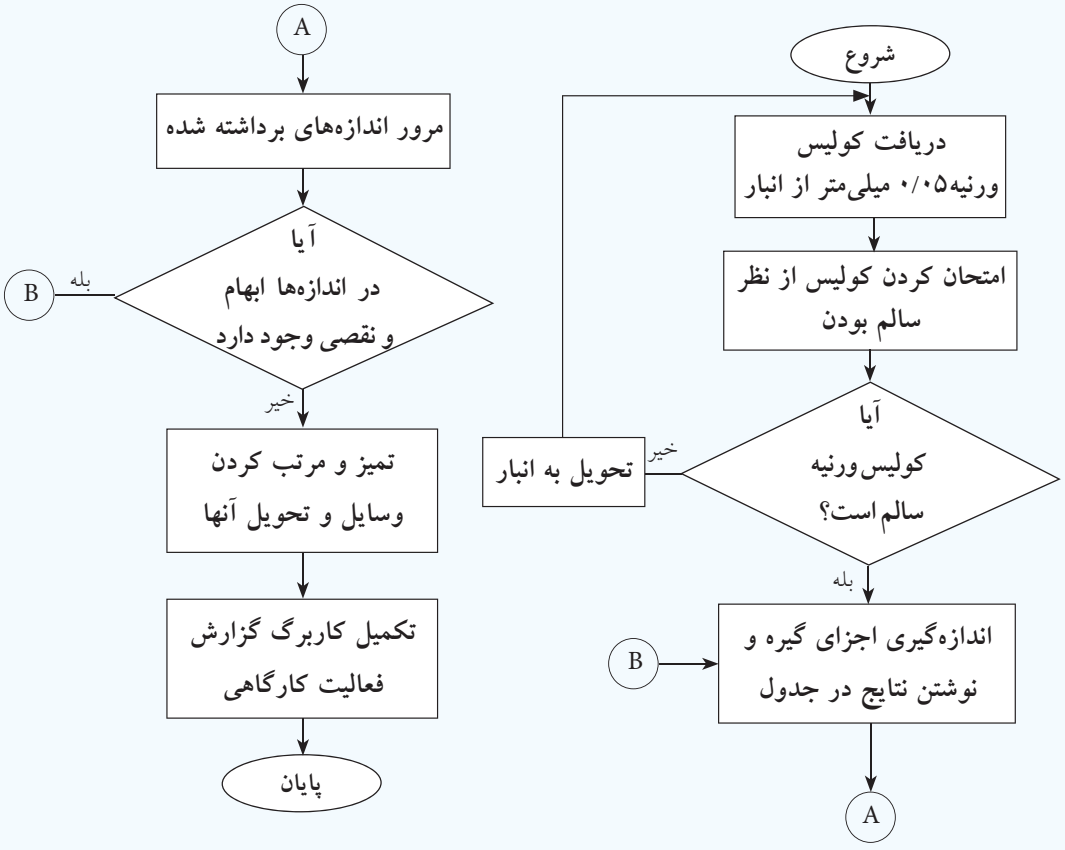
◄ مشخصات قطعه‌کار

نام : گیره موازی رومیزی

◄ وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱. کولیس ورنیه ۰/۰۵ میلی‌متر

۲. پارچه تنظیف



فصل اول فعالیت کارگاهی دو	دستورکار اندازه‌گیری ابعاد گیره موازی رومیزی	

مراحل انجام کار

نکات فنی و حفاظتی

۱. میز کار را تمیز کنید.
۲. دست‌های خود را تمیز کنید.
۳. از سالم‌بودن کولیس ورنیه اطمینان حاصل کنید.
۴. خواندن آن را چندبار تمرین کنید.
۵. نتایج اندازه‌برداری را با مداد در جدول بنویسید تا در صورت نیاز، بتوانید آنها را اصلاح کنید.

انجام اندازه‌گیری

۱. ابعاد اجزای گیره موازی را به‌وسیلهٔ کولیس ورنیه ۰/۰۵ میلی‌متر اندازه گرفته و در جدول بنویسید.

توجه: هر اندازه‌برداری را، سه بار انجام دهید.

۲. میانگین اندازه‌ها را به‌دست آورید.
۳. ابزارها و وسایل استفاده‌شده را مرتب کرده و تحویل دهید.
۴. موارد خواسته‌شده در کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی را پاسخ دهید.

فصل اول فعالیت کارگاهی دو	دستورکار اندازه‌گیری ابعاد گیره موازی رومیزی	

نتایج اندازه برداری اجزای گیره موازی رومیزی

ردیف	شماره قطعه	اندازه‌ها به میلی‌متر			میانگین	توضیحات
		۳	۲	۱		

فصل اول فعالیت کارگاهی یک	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی نام و نام خانوادگی :			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

◀ مشاهدات :

◀ مشکلات و علل آن :

◀ روش‌های بهبود :

◀ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◀ سایر موارد:

پژوهش

عکسی از مسیر کابل‌های برق، محل جمع‌آوری قطعات دورریز و براده‌ها، وضعیت قرارگیری گیره‌های روی میز و رختکن کارگاه تهیه و پیرامون محاسن و معایب هرکدام گفتگو و نتیجه‌گیری کنید.

نتیجه: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

فصل دوم

خط‌کشی و تجهیزات آن

◄ هدف‌های رفتاری

پس از فراگیری این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ مفهوم خط‌کشی را شرح دهد.

ـ از وسایل و تجهیزات خط‌کشی به‌طور صحیح استفاده کند.

ـ مرکز قطعات گرد را تعیین کند.

ـ مراحل خط‌کشی را شرح دهد.

ـ عمل خط‌کشی روی سطوح صاف را انجام دهد.

ـ اصول و نکات فنی در خط‌کشی را رعایت کند.

سیمای فصل

مقدمه

خط‌کشی

وسایل و تجهیزات خط‌کشی

مراحل انجام خط‌کشی

نکات ایمنی و حفاظتی

پرسش‌های پایانی

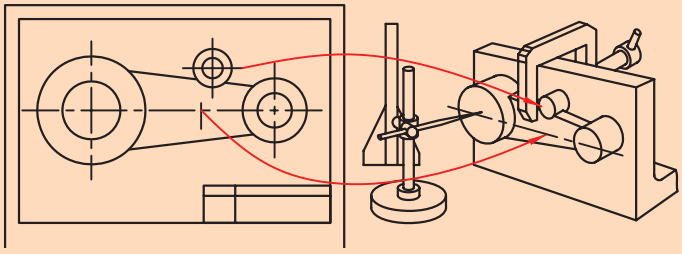
فعالیت‌های کارگاهی

پژوهش

مقدمه

یک آهنگر یا آلومینیم‌کار لازم است قبل از این‌که مواد اولیه انتخاب‌شده برای ساخت در و پنجره را برش دهد، روی آنها را خط‌کشی کرده و محل‌های برش را مشخص کند.

یک کابینت‌ساز قبل از این‌که محل نصب دستگیره‌ها روی کابینت را سوراخ‌کاری کند بهتر است محل آنها را براساس نقشه، مشخص و علامت‌گذاری کند تا محل سوراخ کاملاً مشخص و دقت کار بالا رفته و اشتباهی رخ ندهد (شکل ۱ـ ۲).



شکل ۱ـ ۲ خط‌کشی

خط‌کشی

هدف از خط‌کشی مشخص کردن محل صحیح برای انجام عملیات بعدی روی قطعه‌کار است. با انجام خط‌کشی، فلزکار:

۱. از سهولت و سرعت عمل بیشتری در کار برخوردار است.

۲. از درست‌بودن کار اطمینان خاطر دارد.

۳. کار با دقت و کیفیت بهتری انجام می‌شود.

◄ خط‌کشی بر مبنای داده‌ها و اطلاعات زیر انجام می‌شود:

ـ اطلاعات نقشه فنی قطعه؛

ـ اطلاعاتی که از روی نمونه‌کار استخراج می‌شود؛

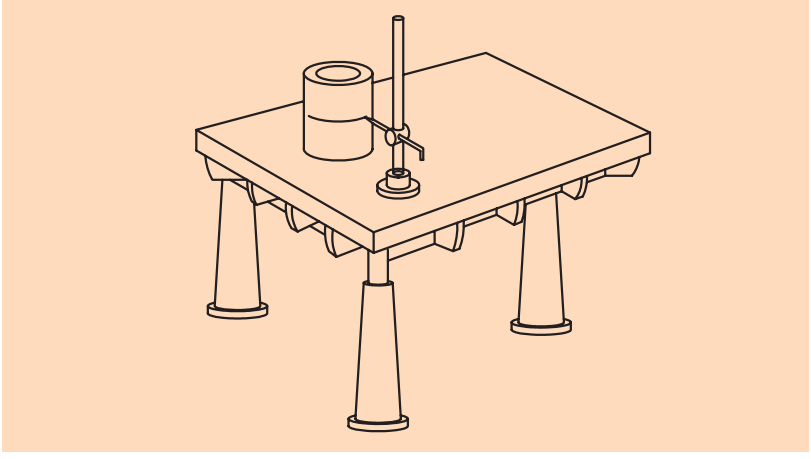
فعالیت

در صنایع دوخت و دوز، ساختمان، شیشه، لوله‌کشی و کاشی‌کاری، خط‌کشی با چه وسیله‌ای انجام می‌شود؟

وسایل و تجهیزات خط‌کشی

صفحهٔ صافی

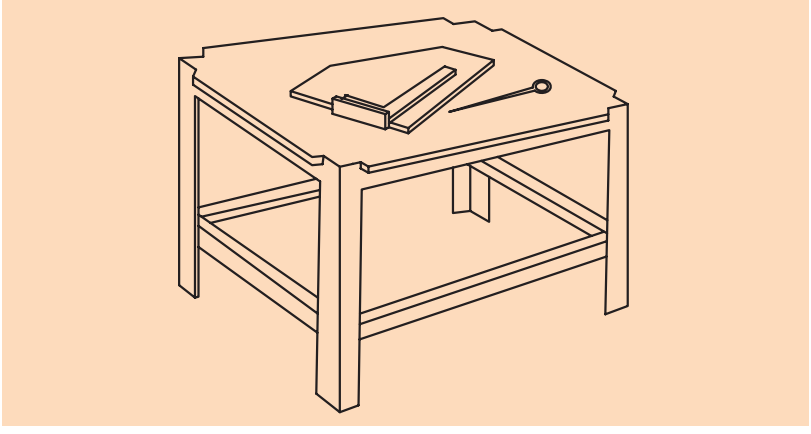
سطحی که عملیات خط‌کشی روی آن انجام می‌شود باید کاملاً صاف، تراز و مساحت لازم را داشته باشد. این صفحه از جنس چدن خاکستری است که سنگین بوده سطح آن پرداخت شده است. این صفحه روی میز یا پایه‌هایی سوار می‌شود(شکل ۲ـ ۲).



شکل ۲ـ ۲ صفحهٔ صافی

میز خط‌کشی

صفحهٔ فولادی نسبتاً بزرگی که روی چهارپایه فلزی قرار گرفته و برای انجام کارهای ساده‌تر با دقت کمتر از آن استفاده می‌شود(شکل۳ـ۲).



شکل۳ـ۲ میز خط‌کشی

فعالیت

ضمن ارائهٔ تصویری از پشت صفحهٔ صافی و با مشارکت یکی از همکلاسی‌های خود پیرامون علل شبکه‌بندی پشت صفحهٔ صافی‌ها بحث و گفت‌وگو کرده، خلاصهٔ آن را در این قسمت بنویسید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

سوزن خط‌کش

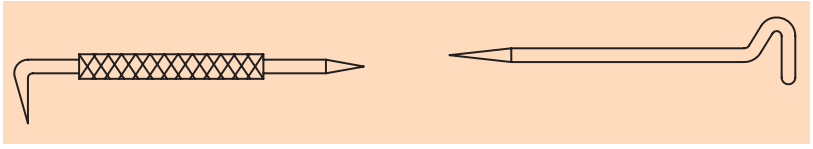
وسیله‌ای که از آن برای ترسیم خطوط روی قطعات کار استفاده می‌شود را سوزن خط‌کش گویند .

جنس

از آنجا که سوزن خط‌کش برای خط‌کشی روی سطوح خشن و سخت استفاده می‌شود از فولاد آب داده انتخاب می‌شود. گفتنی است، برای خط‌کشی سطوح پرداخت‌شده و نرم می‌توان از سوزن خط‌کش برنجی استفاده کرد. در آلومینیم‌کاری برای خط‌کشی محل‌هایی که باید خم شوند از مداد استفاده می‌شود.

شکل و ساختمان

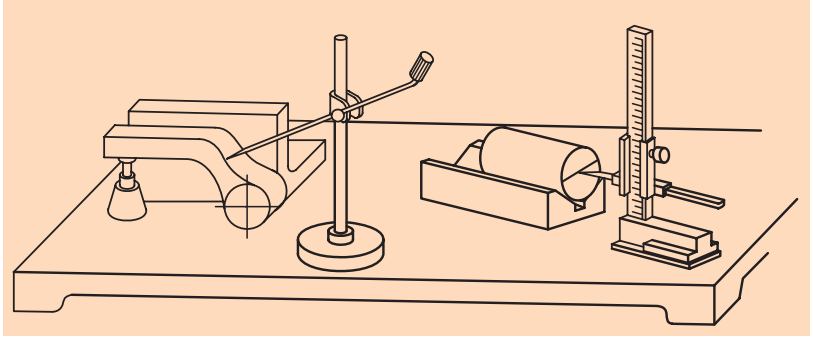
سوزن خط‌کش از دو قسمت، سر نوک تیز و دستگیره که برای گرفتن آن است تشکیل می‌شود. سر آن با زاویهٔ ۱۰ تا ۱۵درجه تیز شده و قسمت بدنهٔ آن ممکن است صاف یا آج‌دار باشد (شکل۴ـ۲).



شکل۴ـ۲ سوزن خط‌کش

سوزن خط‌کش پایه‌دار

برای ترسیم خطوط موازی با خط یا سطح مبنا از سوزن خط‌کش پایه‌دار استفاده می‌شود. این سوزن خط‌کش ممکن است ساده و یا مدرج باشد. در نوع مدرج مقدار فاصله مستقیماً روی سوزن خط‌کش پایه‌دار تنظیم می‌شود و نیاز به وسیلهٔ اندازه‌گیری نیست (شکل ۵ ـ۲).



شکل ۵ـ۲ سوزن خط‌کش پایه‌دار

فعالیت

چنانچه پیچ‌گوشتی ، سنبه‌نشان، تیغه اره، پرگار سوزن خط‌کش و میخ برای خط‌کشی در اختیار باشد ترتیب و اولویت استفاده از آنها را با ذکر دلیل بنویسید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

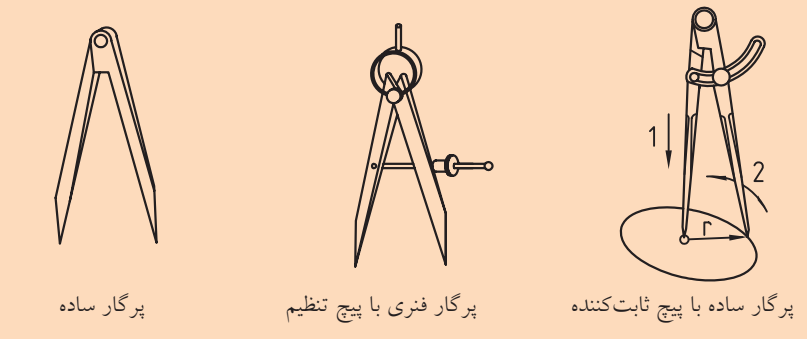
.....

.....

.....

پرگار

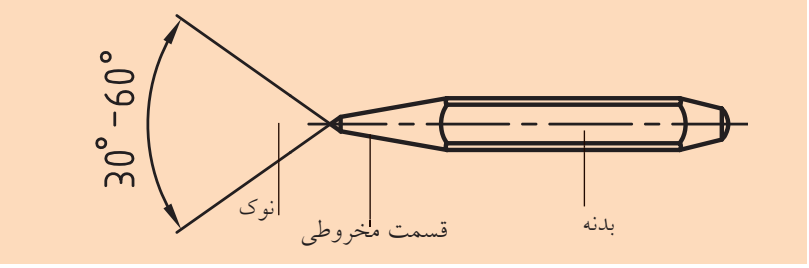
از پرگارها برای رسم دایره، خطوط و علامت‌گذاری استفاده می‌شود. به‌طور کلی پرگارها از دو بازوی نوک‌تیز سخت‌کاری‌شده که به‌وسیلهٔ پیچ و فنر به هم متصل می‌شوند تشکیل شده است. پرگارهای خط‌کشی در انواع مختلفی ساخته می‌شود. از جمله پرگار ساده، پرگار فنری با پیچ تنظیم، پرگار ساده با پیچ قفل‌کننده (ثابت‌کننده)، پرگار مدرج، پرگار موازی‌کش، پرگار با بازوهای کشویی و قابل تنظیم و... (شکل ۶ـ۲).



شکل ۶ـ۲ پرگار

سنبه‌نشان

سنبه‌نشان وسیله‌ای است که ازآن برای نشانه‌زدن مرکز سوراخ‌ها، محل استقرار نوک پرگار به عنوان مرکز دایره، نشانه‌گذاری و تثبیت خطوطی که ممکن است در حین کار محو شوند استفاده می‌شود (شکل۷ـ۲).



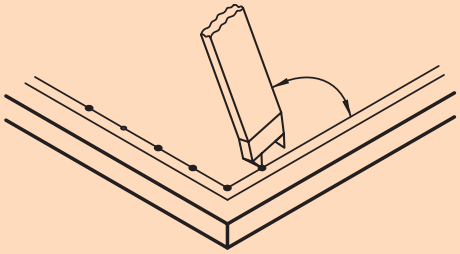
شکل ۷ـ۲ سنبه‌نشان

سنبه‌نشان‌ها را از جنس فولاد ابزارسازی و آب‌کاری‌شده انتخاب می‌کنند که البته لازم است جنس آن از قطعه‌کار سخت‌تر باشد. زاویهٔ سرسنبه‌نشان‌ها برحسب نوع‌کارمشخص می‌شود. سنبه‌نشان‌هایی که برای تثبیت خطوط مورد استفاده قرار می‌گیرند معمولاً با زاویهٔ ۳۰ درجه و سنبه‌نشان‌هایی که برای مراکز دایره‌ها و سوراخ‌ها به‌کار می‌روند ۶۰ درجه در نظر گرفته می‌شوند. برای تثبیت

فعالیت

با جست‌وجو در سایر منابع، تصویری از پرگارمدرج، پرگار موازی‌کش، پرگار کشویی تهیه و در قسمت زیر بچسبانید. .....

خطوط و به منظور مساوی‌بودن فاصله بین نشانه‌ها بهتر است از سنبه‌نشان دوقلو استفاده کرد (شکل ۸ـ۲).



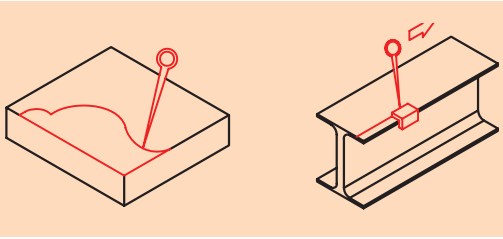
شکل ۸ ـ ۲ سنبه‌نشان دوقلو

نوع دیگری از سنبه‌نشان که برای تعیین مرکز قطعات دایره‌ای کاربرد دارد سنبه‌نشان مرکزیاب است . این سنبه‌نشان مجهز به کلاهک مخروطی و گلویی راهنمای سنبه‌نشان است (شکل۹ـ۲).

شکل ۹ـ۲ سنبه‌نشان مرکزیاب

شابلن

یکی دیگر از وسایلی که در خط‌کشی ممکن است از آن استفاده شود شابلن‌های فرم و موازی است. شابلن‌ها ممکن است در کارگاه موجود بوده یا برای یک کار خاص ساخته شوند (شکل ۱۰ـ۲).



شکل ۱۰ـ۲ شابلن

وسایل کمکی

علاوه بر وسایلی که برای انجام عملیات خط‌کشی شرح داده شد، برای سهولت

فعالیت

نام وکاربرد وسایل زیر را بنویسید .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

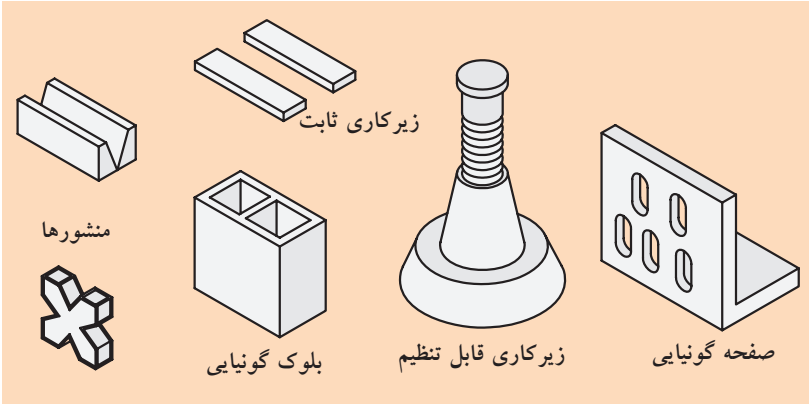
.....

.....

.....

.....

خط‌کشی، از وسایل و تجهیزاتی مثل انواع منشورها، شمش‌های موازی، جک‌ها، زیرکاری قابل تنظیم، مرغک‌های پایه‌دار، صفحات گونیایی و... نیز استفاده می‌شود(شکل ۱۱ـ ۲).



شکل ۱۱ـ ۲ وسایل کمکی درخط‌کشی

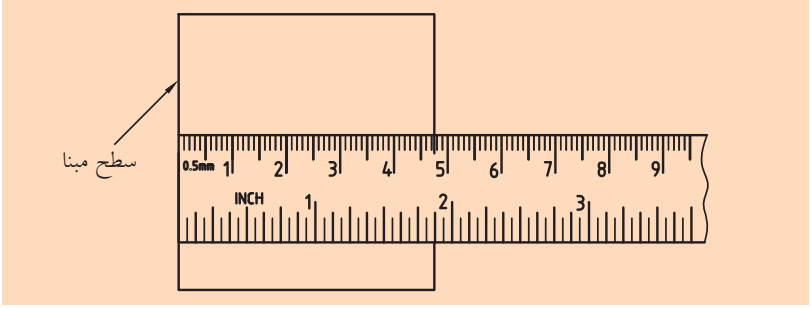
مراحل انجام خط‌کشی

برای انجام عملیات خط‌کشی مطابق زیر عمل کنید:

- **آماده‌سازی سطح خط‌کشی:** قبل از انجام خط‌کشی لازم است سطح مورد نظر را رنگ کنید تا خطوط رسم‌شده از وضوح کافی برخوردار باشند. در قطعات ریخته‌گری و کوره‌کاری‌شده از دوغاب گچ و قطعاتی که دارای سطوح براق هستند از محلول کات کبود با آب یا رنگ‌های مخصوص استفاده می‌شود. البته می‌توان از ماژیک صنعتی نیز برای رنگ‌آمیزی سطح استفاده کرد.

توجه: کات کبود و جوهر ماژیک سمی است.

- **استقرارقطعه‌کار:** قطعه‌کار را روی صفحه صافی و یا میز خط‌کشی قرار دهید.
- **انتخاب مبنا:** یکی از لبه‌های قطعه‌کار را که کاملاً دقیق است به عنوان مبنای خط‌کشی مشخص کنید (شکل ۱۲ـ۲).



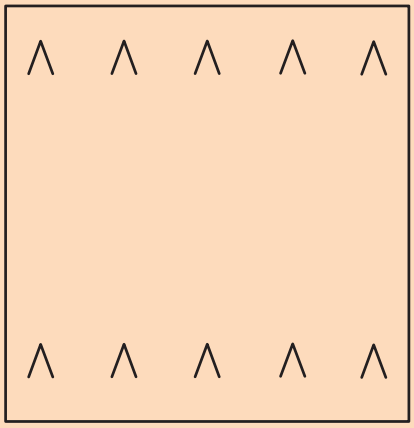
شکل ۱۲ـ ۲ مبنای خط‌کشی

فعالیت

روی یک ورق فلزی ضایعاتی به طول کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر یکبار به وسیلهٔ سنبه‌نشان و بار دیگر توسط سوزن خط‌کش دو خط طولی رسم کرده پیرامون زمان، دقت و کیفیت کار انجام شده در مقایسه با یکدیگر کفتگو و نتیجه‌گیری کنید.(کار به‌صورت گروه دو نفره انجام شود) .....

انتقال اندازه و علامت‌گذاری

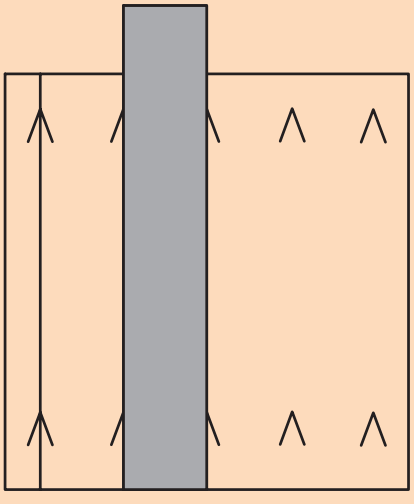
با توجه به نقشه‌کار، وسیلهٔ اندازه‌گیری مناسب انتخاب کرده، فاصله اولین خط نسبت به لبهٔ مبنا را مشخص و نشانه‌گذاری کرده وبه منظور دقت بیشتر و مشاهده بهتر، محل علامت‌گذاری‌شده با دو خط متقاطع (۸) مشخص شوند (شکل ۱۳ـ۲).



شکل ۱۳ـ ۲ علامت‌گذاری

خط‌کشی

با استفاده از خط‌کش فلزی تخت یا وسیلهٔ مناسب دیگری نقاط مورد نظر را که قبلاً با علامت (۸) نشانه‌گذاری شده به‌هم وصل کنید(شکل ۱۴ـ۲).



شکل ۱۴ـ ۲ خط‌کشی با خط‌کش فلزی تخت

فعالیت

اگر جنس قطعه‌کار فلزی نباشد خط‌کشی و علامت‌گذاری روی قطعه چگونه انجام می‌شود.

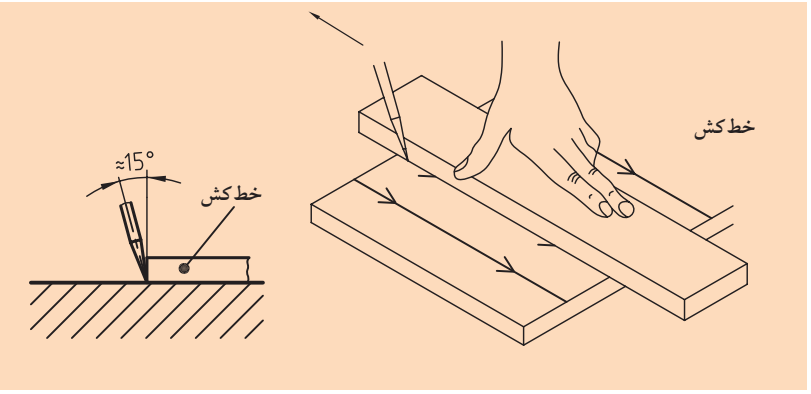
در عمل خط‌کشی لازم است

ـ خط‌کش به‌وسیلهٔ دست چپ و مطابق شکل روی سطح کار فشار داده شود (شکل ۱۵ـ ۲).

ـ نوک سوزن خط‌کش در روی سطح قطعه‌کار و چسبیده به لبه خط‌کش قرار گیرد.

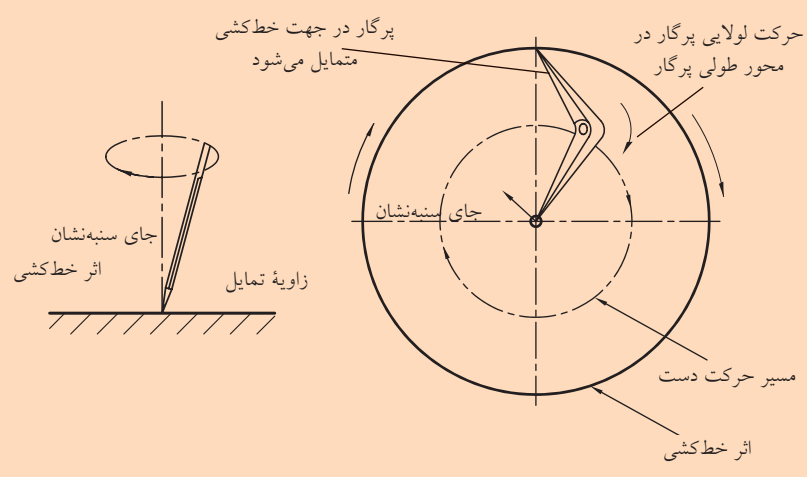
ـ محور سوزن خط‌کش نسبت به خط قائم و لبه خط‌کش حدود ۱۵ درجه زاویه داشته باشد تا در هنگام کار بر روی سطح مورد خط‌کشی به لبه خط‌کش گیر نکند.

ـ مسیر حرکت سوزن خط‌کش از بالا به پایین باشد.



شکل ۱۵ـ۲ روش خط‌کشی

برای رسم دایره نیز پس از آن‌که شعاع دایره با توجه به اندازه نقشه مشخص و روی پرگار تنظیم شد، نوک یکی از بازوهای پرگار را در مرکز دایره (جایی که قبلاً سنبه‌نشان زده شده است) قرار داده و سپس دایره مورد نظر را رسم می‌کنیم(شکل ۱۶ـ۲).



شکل ۱۶ـ ۲ رسم دایره

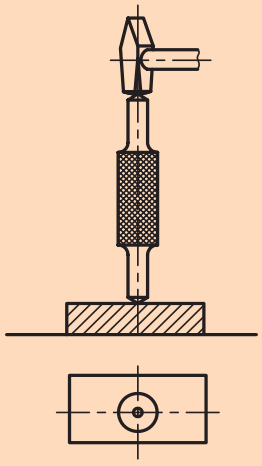
فعالیت

چنانچه فرد چپ دست در کارگاه شما وجود داشته باشد خط‌کش و سوزن خط‌کش را با کدام دست باید بگیرد، همچنین خط‌کش را در کدام قسمت قطعه‌کار قرار دهد؟ به او نحوهٔ صحیح این‌کار را آموزش دهید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

سنبه‌نشان کاری

در این مرحله چنانچه لازم باشد سنبه‌نشان مناسب انتخاب کرده، نوک آن را در محل مربوطه نشانده و آن را به طور عمودی گرفته و با استفاده از ضربه چکش اثر لازم را ایجاد کنید (شکل۱۷ـ ۲).



شکل۱۷ـ ۲ سنبه‌نشان کاری

اصول و نکات فنی در خط‌کشی

۱. برای حفظ کیفیت صفحه خط‌کشی باید آن را همیشه تمیز نگه داشته و به‌صورت هفتگی آن را با نفت شسته، سطح آن را خشک کرده و روی آن را گرافیت مالیده و تراز کرد.

۲. فشار وارده توسط سوزن خط‌کش باید متناسب با جنس قطعه‌کار باشد. برای قطعات نرم فشار کمتر وارد شود.

۳. عمق خراش کم باشد.

۴. زاویهٔ تمایل و انحراف از خط قائم در جهت مخالف حرکت سوزن خط‌کشی باشد (شکل۱۸ـ ۲).

۵. برای تعیین مرکز قطعات استوانه‌ای از سنبه‌نشان مرکزیاب یا گونیای مرکزیاب یا اجزای گونیای مرکب استفاده شود.

روش استفاده از گونیای مرکزیاب به این ترتیب است که آن را روی میله استوانه‌ای به گونه‌ای مستقر می‌کنیم که دو ضلع زاویهٔ آن بر سطح جانبی استوانه مماس شود که در این صورت خط‌کش آن در روی قطر قرار می‌گیرد. در این حالت با استفاده از

فعالیت

آیا می‌توان از پرگار نقشه‌کشی برای خط‌کشی روی فلزات استفاده کرد؟ چرا؟.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

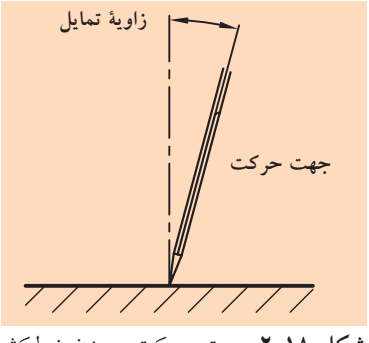
.....

.....

.....

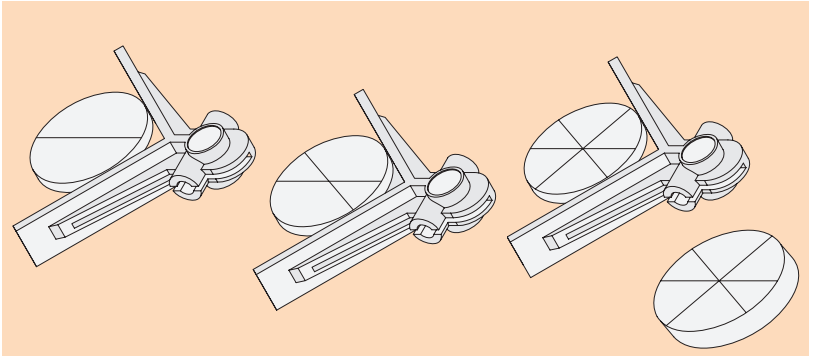
.....

.....



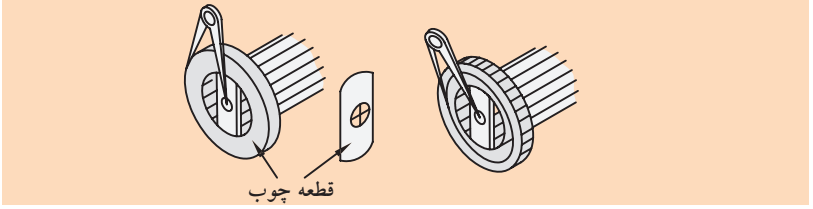
شکل ۱۸ـ۲ جهت حرکت سوزن خط‌کش

سوزن خط‌کش قطری را رسم می‌کنیم و سپس با جابه‌جا کردن گونیای مرکزیاب روی محیط استوانه دو قطر دیگر را ترسیم می‌کنیم، چنانچه گونیای مرکزیاب سالم باشد این سه قطر در یک نقطه همدیگر را قطع می‌کنند و در غیر این‌صورت مثلث کوچکی در وسط دایره تشکیل شده که وسط آن مرکز قطعه است (شکل ۱۹ـ ۲).



شکل ۱۹ـ ۲ تعیین مرکز قطعات گرد

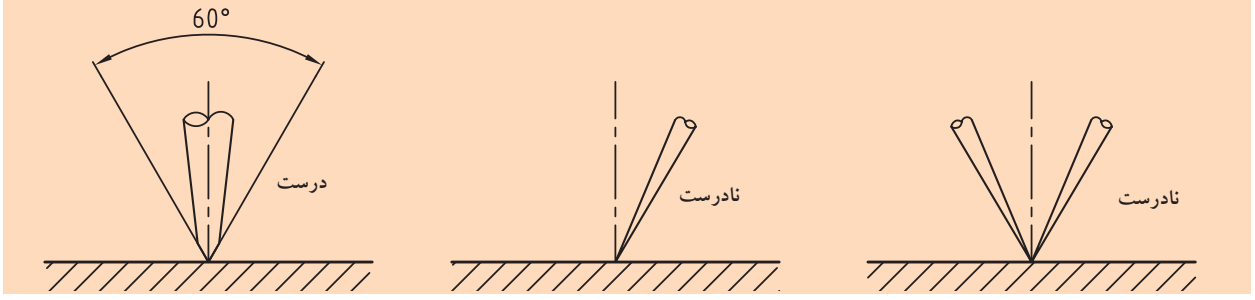
۶. برای تعیین مرکز استوانه‌هایی که سوراخ‌دار هستند مثل لوله‌ها، فلانچ ها و... می‌توان یک قطعه چوب در وسط سوراخ به‌صورت کاملاً محکم قرار داده و سپس به روش قبل مرکزیابی را انجام دهید (شکل ۲۰ـ۲).



شکل ۲۰ـ ۲ تعیین مرکز استوانه‌های سوراخ‌دار

۷. برای ایجاد نشانه‌هایی که باید نوک پرگار در آن قرار گیرد، لازم است نوک سنبه‌نشان کاملاً تیز باشد.

برای ایجاد محل نشست سر پرگار و به منظور رسم دایره باید از سنبه‌نشان تیز استفاده کرد تا سر تیز آن کاملا در محل اثر سنبه‌نشان قرارگیرد (شکل ۲۱ـ۲).



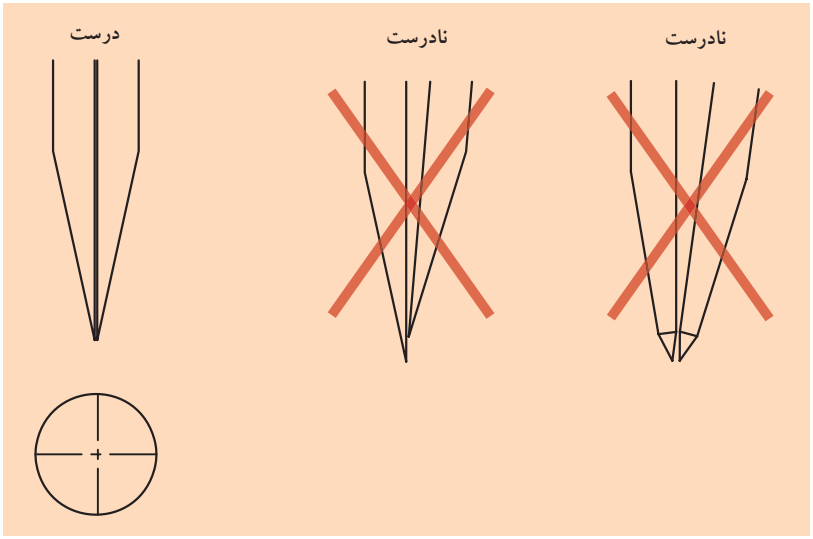
شکل ۲۱ـ ۲ تیز بودن نوک سنبه‌نشان

فعالیت

با تشکیل یک گروه دو نفری، یک گونیای مرکب را از انبار تحویل گرفته و زیرنظر هنرآموز محترم عکسی از اجزای آن در حالت‌های مختلف و برای کاربردهای متفاوت تهیه کرده و پیرامون آن گفتگو و نتیجه‌گیری کنید.

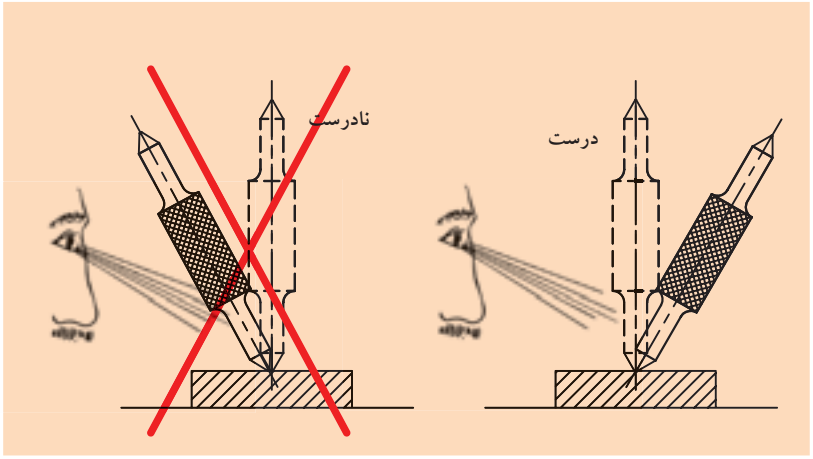
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

۸. طول بازوهای پرگار باید با هم مساوی باشند، لذا در هنگام تیزکردن دقت شود تا طول آنها یکسان باقی مانده ولبه‌های داخلی آنها نیز با همدیگر مماس باشند(شکل ۲۲ـ۲).



شکل ۲۲ـ ۲ مساوی بودن طول بازوهای پرگار

۹. سنبه‌نشان را از محل صحیح به دست گرفته تا به راحتی بتوان محل استقرار نوک آن را روی قطعات مشاهده کرد(شکل ۲۳ـ۲).



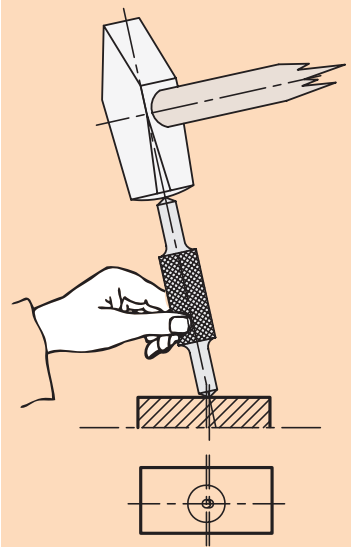
شکل ۲۳ـ ۲ مشاهده محل نوک سنبه‌نشان

۱۰. کج قرار دادن سنبه در هنگام نشانه‌زدن باعث انحراف محل اثر آن می‌شود(شکل ۲۴ـ۲).

فعالیت

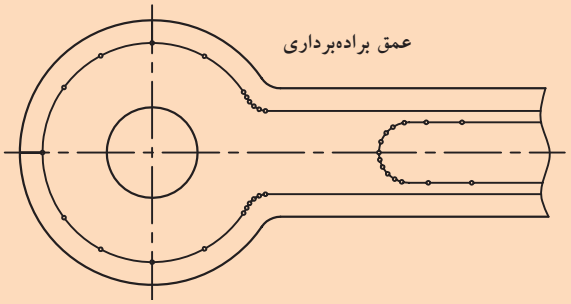
آیا می‌توان برای خط‌کشی از سنبه‌نشان استفاده کرد؟ چرا؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



شکل ۲۴ـ ۲ محل اثر سنبه‌نشان

۱۱. در نشـانه‌زدن خطوط منحنی فاصله نشـانه‌ها را نسـبت به خطوط مستقیم کمتردر نظر بگیرید (شکل۲۵ـ۲).

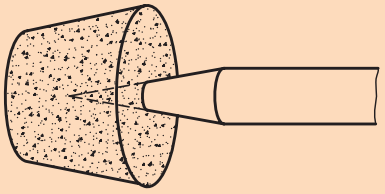


شکل ۲۵ـ۲ سنبه‌نشان کاری روی خطوط منحنی

نکات ایمنی و حفاظتی

اول ایمنی بعد کار

۱. در هنگام ضربه زدن به ته سنبه‌نشـان دقت شود تا چکش را روی ته آن، نشانه‌روی کنید.
۲. برای محافظت از سر سوزن خط‌کش و همچنین جلوگیری از بروز سانحه، بهتر است نوک آن را در چوب پنبه قرار دهید (شکل۲۶ـ۲).



شکل۲۶ـ ۲ محافظت از سر سوزن خط‌کش

۳. در هنگام اسـتفاده از پرگار دقت شـود تا سرهای تیز آن به شما آسیبی نرساند.
۴. وسـایل نوک تیز مثل پرگار، سوزن خط‌کش و..... را در جیب لباس خود قرار ندهید.
۵. از آنجا که کات کبود یک ماده سمی است لذا پس از استفاده از این ماده، دست‌های خود را بشویید.
۶. چنانچـه برای رنگ آمیزی سـطح قطعه‌کار از ماژیک صنعتی اسـتفاده می‌کنید صورت خود را به سطح کار نزدیک نکنید.

فعالیت

بـا یکـی از معلمیـن قدیمی کارگاه در خصـوص یـک خاطره از عـدم رعایت نکات ایمنی صحبت کـرده و ضمن نوشتن آن در این قسمت آن‌را برای همکلاسـی‌های خود در کلاس بازگو کنید. .....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

پرسش‌های پایانی

۱. وسایل خط‌کشی را نام ببرید.

۲. تفاوت میز خط‌کشی و صفحه‌صافی را بیان کنید.

۳. هدف از سنبه نشان‌کاری روی سطح فطعه‌کار را بیان کنید.

۴. رابطه زاویه سر سنبه‌نشان با جنس قطعه‌کار را بیان کنید.

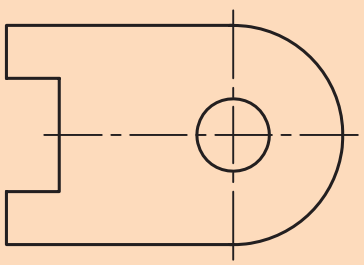
۵. اصول ونکات فنی که در خط‌کشی باید رعایت کرد را بیان کنید.

۶. در مورد خط‌کشی قطعه‌کارهای بزرگ که امکان استقرار آن روی صفحهٔ صافی وجود ندارد مطالعه و ارائه روش کرده و نتیجه را به‌طور خلاصه در کلاس برای همکلاسی‌های خود بیان کنید.

۷. با چه تغییراتی روی پرگار می‌توان با چرخش ۱۸۰ درجه، یک دایره کامل رسم کرد.

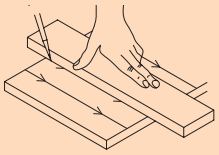
۸. با استفاده از یک نبشی چهار خط موازی ودر جهت طول روی سطح جانبی استوانه و با فاصلهٔ ۹۰ درجه ترسیم کنید، خطای کار خود را بررسی کرده و برای بهبود آن ارائه روش کنید. تمام مراحل این قسمت را در پای تابلو برای همکلاسی‌های خود به صورت نظری و عملی شرح دهید.

۹. مراحل خط‌کشی و سنبه‌نشان کاری قطعه‌ای مطابق شکل زیر و به ضخامت ۲ میلی‌متر را برای عملیات اره‌کاری نوشته، سپس روی نقشه قطعه خط‌کشی و سنبه‌نشان کاری را نشان دهید.

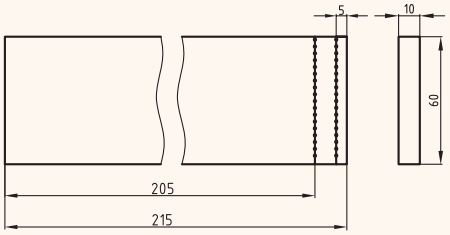


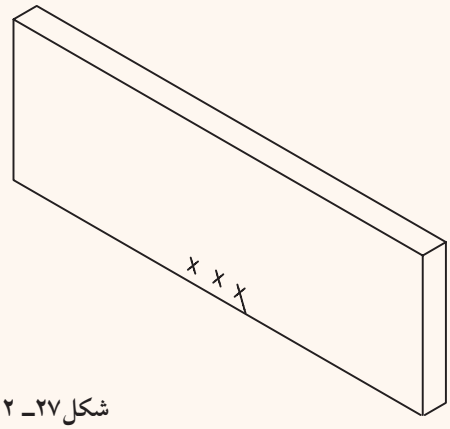
۱۰. نمودار اجرای کار خط‌کشی و سنبه‌نشان کاری برای قطعه پرسش ۴ رسم کنید.

دستور کار خط‌کشی و سنبه‌نشان کاری
صفحه اصلی قاب عکس



هدف :خط‌کشی و علامت‌گذاری





شکل ۲۷ـ ۲

مشخصات قطعه‌کار

نام: صفحهٔ اصلی قاب عکس

جنس: St۳۷

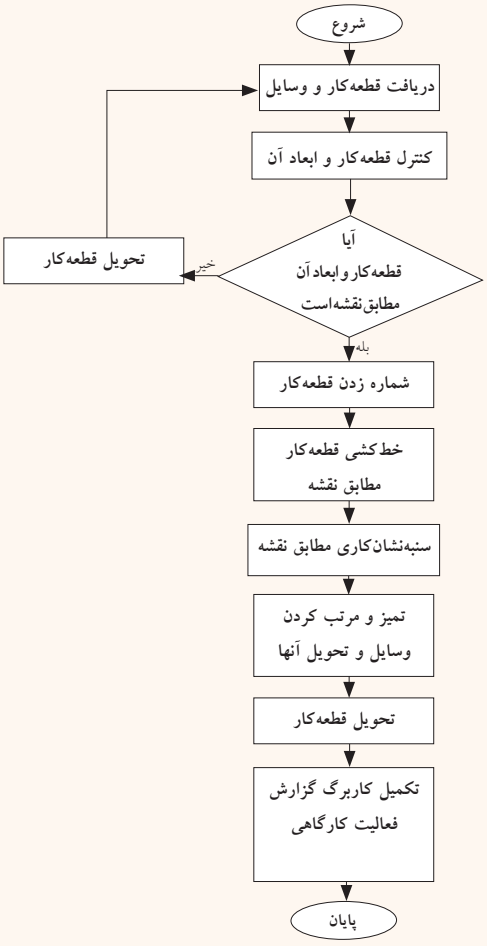
ابعاد : ۱۰×۶۰×۲۱۵

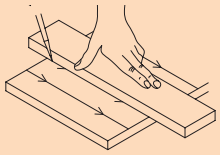
تولرانس : ± ۱ میلی‌متر

کیفیت سطح : ▽

وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱. صفحه صافی
۲. خط‌کش فلزی تخت ۳۰ سانتی‌متر
۳. سوزن خط‌کش
۴. سنبه اعداد و حروف
۵. سنبه‌نشان
۶. چکش
۷. گونیای لبه‌دار
۸. دستکش
۹. کات کبود یا ماژیک صنعتی
۱۰. وسایل تمیزکاری





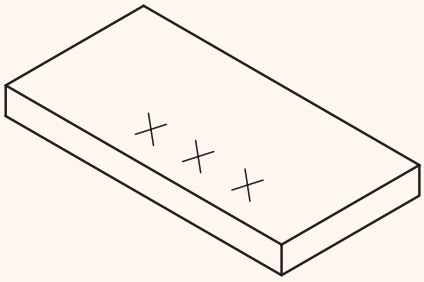
مراحل انجام کار

۱. صفحه اصلی قاب عکس و وسایل مورد نیاز را تحویل بگیرید.

۲. به وسیلهٔ خط‌کش ابعاد قطعه‌کار را کنترل کرده و در صورت مغایرت با نقشه آن را تعویض کنید.

۳. با استفاده از سنبه‌نشان اعداد و حروف و با نظر هنرآموز محترم قطعه‌کار را شماره بزنید.

۴. صفحه اصلی قاب عکس را به گونه‌ای روی صفحهٔ صافی بگذارید که یکی از سطوح بزرگ آن رو به بالا قرار گیرد (شکل۲۸ـ ۲).



شکل۲۸ـ ۲

۵. با استفاده از کات کبود یا ماژیک صنعتی سطح بزرگ قطعه را رنگ آمیزی کنید.

۶. به کمک خط‌کش و گونیا و به فواصل ۵ و۲۰۵ میلی‌متر از لبه‌های عرضی سطح قطعه‌کار و با استفاده از سوزن خط‌کش دو خط عرضی ترسیم کنید (شکل۲۹ـ ۲).

شکل۲۹ـ ۲

۷. با اســتفاده از سنبه‌نشــان و چکش مسیر خطوط ترسیم شده را به فاصله هر ۵ میلی‌متر سنبه‌نشان زده به گونه‌ای که اثر سنبه‌نشان در روی سطح قطعه‌کار کاملا مشخص باشد (شکل ۳۰ـ ۲).

شکل ۳۰ـ ۲

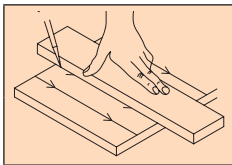
۸. با استفاده از پارچه تنظیف اثرات رنگ را از روی قطعه پاک کنید.

۹. وسایل استفاده شده را مرتب کرده و تحویل دهید.

۱۰. قطعه‌کار را تحویل دهید.

۱۱. موارد خواسته شده درکاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی را پاسخ دهید .

۱۲. به دوستان خود در انجام مراحل فوق کمک کنید.

فصل دوم فعالیت کارگاهی یک	گزارش فعالیت کارگاهی			
	نام و نام خانوادگی :			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

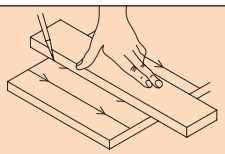
◄ مشاهدات :

◄ مشکلات و علل آن :

◄ روش‌های بهبود :

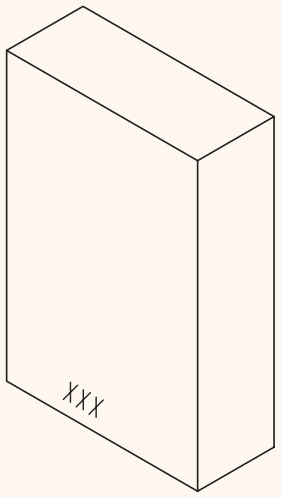
◄ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

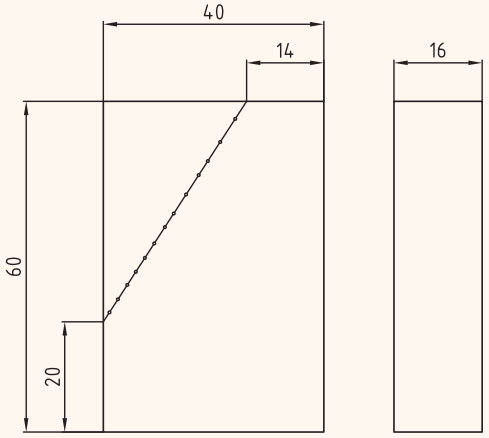
◄ سایر موارد:



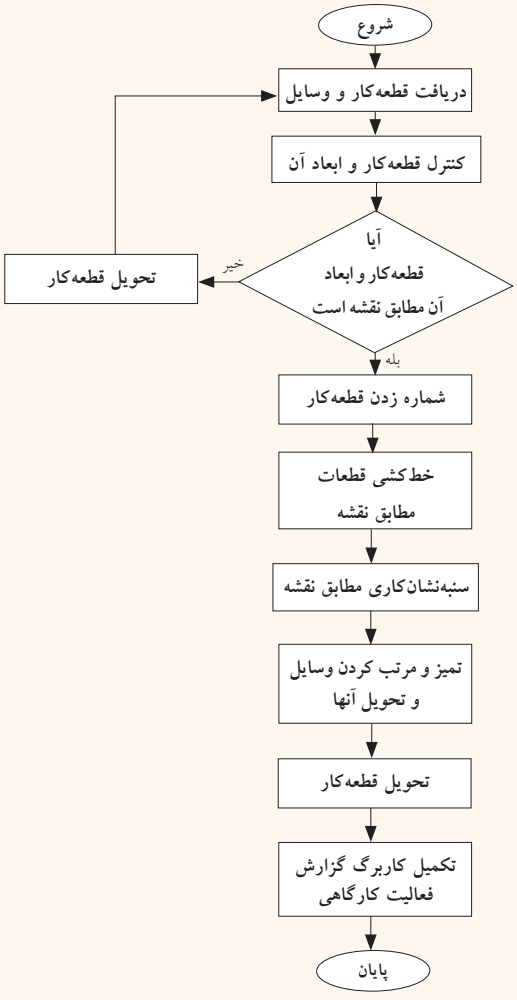
دستور کار خط‌کشی و سنبه‌نشان کاری
نگهدارنده شیشه قاب عکس

هدف: خط‌کشی و علامت‌گذاری





شکل ۳۱ـ ۲



مشخصات قطعه‌کار

نام: نگهدارنده شیشه قاب عکس

جنس: St۳۷

ابعاد : ۱۶×۴۰×۶۰

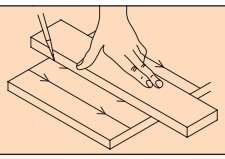
تعداد : ۲ عدد

تولرانس : ۱ میلی‌متر

کیفیت سطح : ▽

وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱. صفحهٔ صافی
۲. خط‌کش فلزی تخت ۳۰ سانتی‌متر
۳. گونیای لبه‌دار
۴. سوزن خط‌کش
۵. سنبه اعداد و حروف
۶. سوزن خط‌کش پایه‌دار
۷. سنبه‌نشان
۸. چکش
۹. دستکش
۱۰. کات کبود با وسایل جانبی یا ماژیک صنعتی
۱۱. وسایل تمیزکاری



مراحل انجام کار

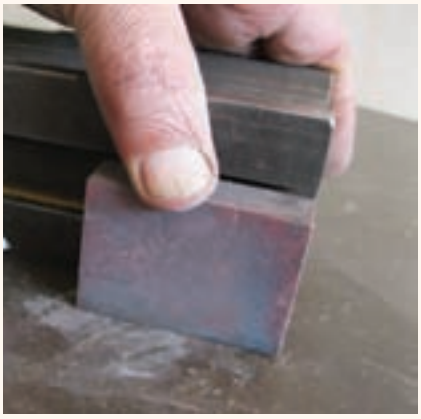
۱. دو عددجای شیشهٔ قاب عکس را تحویل بگیرید.

۲. به‌وسیلهٔ خط‌کش ابعاد آنها را کنترل کرده و در صورت مغایرت با نقشه آنها را تعویض کنید.

۳. با استفاده از سنبه‌نشان اعداد و حروف و با نظر هنرآموز محترم آنها را شماره بزنید.

۴. یک عدد صفحهٔ گونیایی دقیق و سنگین انتخاب و روی صفحهٔ صافی قرار داده و قطعه‌کار را به آن تکیه دهید.

۵. یکی از قطعات نگهدارنده شیشهٔ قاب عکس را از سطح بزرگ‌تر روی صفحهٔ صافی به گونه‌ای قراردهید که سطح ۱۶× ۶۰ میلی‌متر آن روی صفحهٔ صافی قرارگرفته و به صفحهٔ گونیایی تکیه دهد.



شکل ۳۲ـ ۲

۶. با استفاده از سوزن خط‌کش پایه‌دار و به فاصلهٔ ۱۴ میلی‌متر از صفحهٔ صافی خطوط در روی لبه سطح مجاور ترسیم کنید.

شکل ۳۳ـ ۲

۷. قطعه‌کار را از سطح ۱۴×۴۰ روی صفحهٔ صافی قرارداده و خطوطی در روی لبه سطح مجاور به فاصله ۱۸ میلی‌متر از صفحه صافی مشابه مورد قبل ترسیم کنید.

شکل ۳۴ـ ۲

۸. با استفاده از خط‌کش فلزی و سوزن خط‌کش خط شیب‌دار قطعه مطابق شکل ترسیم کنید.

شکل ۳۵ـ ۲

۹. با استفاده از سنبه‌نشان و چکش مسیر خطوط ترسیم شده در مرحله قبل را به فاصلهٔ هر ۵ میلی‌متر روی چهار سطح مجاور سنبه‌نشان زده به گونه‌ای که اثر سنبه‌نشان در روی سطح قطعه‌کار کاملاً مشخص باشد.

شکل ۳۶ـ ۲

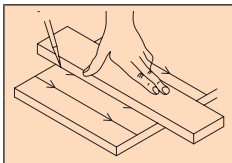
۱۰. عملیات قبل را برای قطعهٔ دیگر نگه‌دارنده شیشهٔ قاب عکس نیز انجام دهید.

۱۱. وسایل استفاده شده را مرتب کرده و تحویل دهید.

۱۲. قطعه‌کار را تحویل دهید.

۱۳. موارد خواسته شده در کاربرگ گزارش‌کار فعالیت کارگاهی را پاسخ دهید.

۱۴. به دوستان خود در انجام مراحل فوق کمک کنید.

فصل دوم فعالیت کارگاهی دو	گزارش فعالیت کارگاهی نام و نام خانوادگی :			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

◄ مشاهدات :

◄ مشکلات و علل آن :

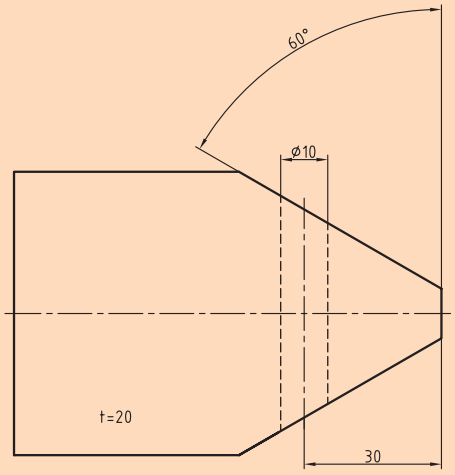
◄ روش‌های بهبود :

◄ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◄ سایر موارد:

پژوهش

مراحل انجام خط‌کشی و سنبه‌نشان کاری، برای ایجاد سوراخی مطابق شکل ۳۷ـ۲ را با رسم شکل برای هر مرحله بنویسید.



شکل ۳۷ـ ۲

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

فصل سوم

اره‌کاری

◄ هدف‌های رفتاری

پس از فراگیری این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ اجزای کمان اره‌دستی را نام ببرد.

ـ وظیفه هر یک از اجزای کمان اره دستی را شرح دهد.

ـ با توجه به جنس قطعه‌کار تیغه اره مناسب را انتخاب کند.

ـ تیغه‌اره را به‌صورت‌های مختلف و به‌طور صحیح در کمان اره ببندد.

ـ قطعات فلزی را با دقت $\pm 1mm$ با رعایت اصول توصیه شده با کمان اره‌دستی ببرد.

ـ کاربرد ماشین‌های اره را شرح دهد.

ـ از ابزار و وسایل کار به طور صحیح نگهداری کند.

ـ نکات ایمنی در اره‌کاری را رعایت کند.

سیمای فصل

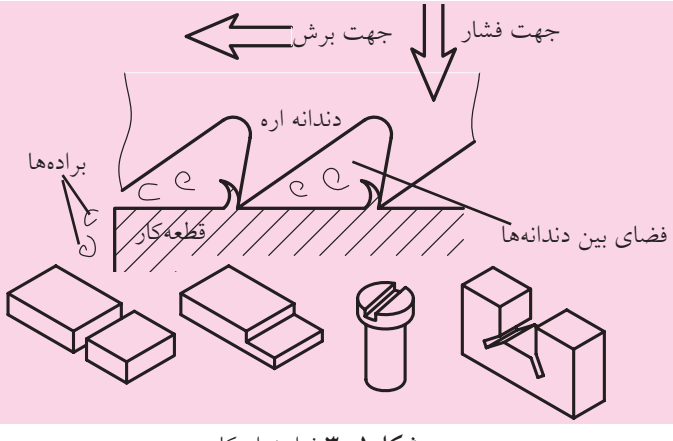
مقدمه
اره‌کاری
اجزای کمان اره‌دستی
ساختمان تیغه اره
جنس تیغه اره‌ها
اره‌های ماشینی
مراحل انجام اره‌کاری
نکات ایمنی و حفاظتی
پرسش‌های پایان فصل
فعالیت‌های کارگاهی
گزارش کار
پژوهش

مقدمه

بـــرای تبدیل درخت به محصـــولات چوبی نیاز به ابزاری اســـت که درخت را ببرد و به شـــکل و اندازه دلخواه در آورد، این ابزار اره یا ماشـــین‌های اره است. همچنین برای ســـاخت در و پنجره فلزی باید مواد اولیه را طبق ابعاد لازم برید. در اکثـــر کارگاه‌ها یا در منزل مواردی پیـــش می‌آید که برای از بین بردن اضافه اندازه موجود در قطعات استفاده از اره راحت‌ترین راه‌حل به نظر می‌رسد.

اره‌کاری

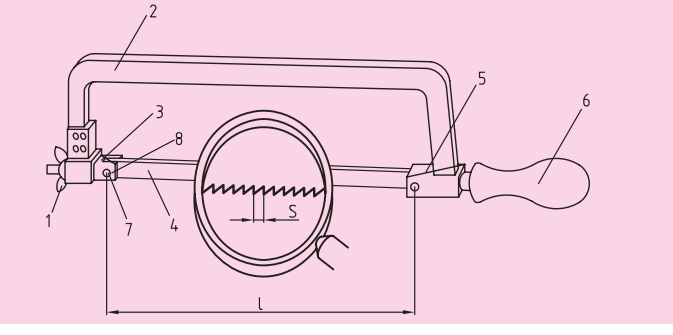
اره‌کاری یکی از فرآیندهای تغییر شـــکل از راه براده‌برداری است و عمل برش توسط کمان اره‌دستی یا ماشین‌اره انجام می‌شود. از این فرایند برای برش مواد، قطعات یا ایجاد شیارهای باریک استفاده می‌شود(شکل ۱ـ۳).



شکل ۱ـ ۳ فرایند اره‌کاری

اجزای کمان اره‌دستی

۱. مهره خروســـکی ۲. کمان‌اره ۳. فک نگهدارندهٔ قابل تنظیم ۴. تیغه‌اره ۵. فک نگهدارندهٔ ثابت ۶. دســـته ۷. پین‌های اتصال تیغه‌اره به فک‌ها ۸. شیار فک‌های نگهدارنده (شکل ۲ـ۳).



شکل ۲ـ۳ اجزای کمان اره‌کاری

فعالیت

بررســـی کنید آیا کمان اره‌های قابـــل تنظیـــم با اندازهٔ اســـمی بیشتر از ۳۰۰mm طراحی شده است؟ چرا؟

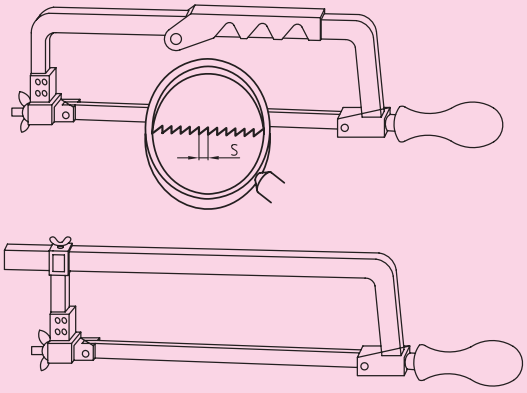
چه مشـــاغلی در ارتباط با اره‌کاری می‌شناسید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

کمان اره

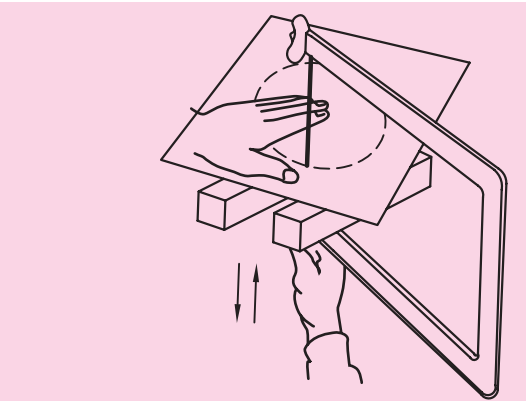
وظیفهٔ کمان‌اره نگهداری و هدایت تیغه‌اره اســت. کمان‌اره دارای انواع متفاوتی برای انجام برش‌های خاص است. متداول‌ترین آنها عبارت‌اند از:

- **کمان‌اره ثابت:** برای بستن تیغ‌اره با اندازهٔ اسمی ۳۰۰mm به‌کار می‌رود.
- **کمان‌اره قابل تنظیم:** این کمان اره برای بستن تیغه‌اره با طول‌های مختلف به‌کار می‌رود(شکل ۴ـ ۳).



شکل۳ـ ۳ کمان‌اره قابل تنظیم

- **کمان‌اره با کمان بلند:** این کمان‌اره برای برش‌های عمیق یا برش‌های داخلی که کمان‌اره ثابت نتواند مورد استفاده قرار گیرد و همچنین برای برش فلزات نرم، چوب و مواد غیرفلزی به‌کار می‌رود معمولاً تیغه اره‌مویی روی آن بســته می‌شود (شکل ۴ ـ۳).



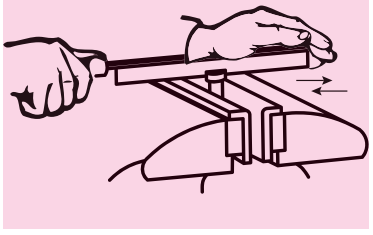
شکل۴ـ ۳ کمان‌اره با کمان بلند

- **اره ظریف‌بر:** برای ایجاد شــیار سرپیچ‌ها یا سایر شیارهای باریک و دقیق به‌کار می‌رود(شکل۵ ـ۳).

فعالیت

با اســتفاده از پایگاه اطلاعات جهانی (اینترنت) تصاویری از انواع کمان اره‌دستی و تیغه‌اره آنها تهیه کنید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



شکل۵ ـ ۳ اره ظریف‌بر

دسته کمان‌اره

دسته کمان‌اره در دو نوع معمولی و پنجه‌ای (هفت‌تیری) ساخته می‌شود(شکل ۶ـ۳).

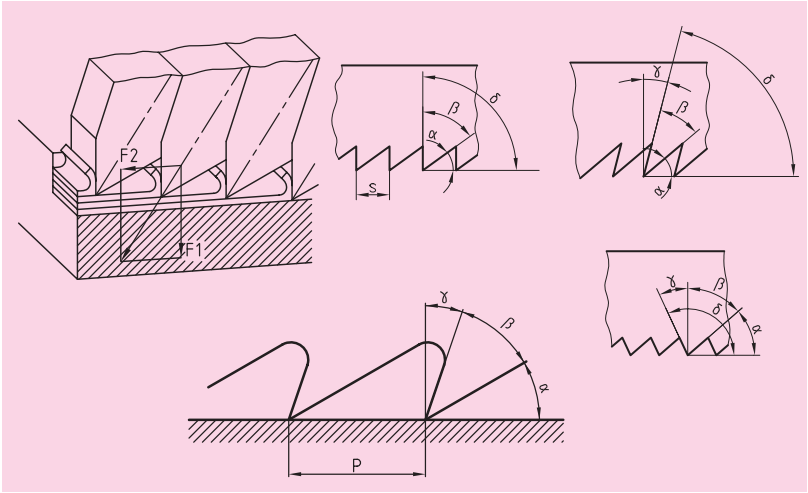
نوع ساده برای کاربردهای عمومی و نوع پنجه‌ای برای برش‌های ساده به‌کار می‌رود.

شکل ۶ـ ۳ کمان‌اره با دسته پنجه‌ای

ساختمان تیغه‌اره

دندانه‌های تیغه‌اره به‌شکل گوه ساخته می‌شوند و زوایای آن متناسب با مواد مورد برش انتخاب می‌شود.

زاویه گوه در اره‌های دستی که برای برش فلزات به‌کار می‌رود ۵۰° برای فلزات نرم که دارای براده طویل هستند، ۱۰۰ و زاویه براده برای فلزات سخت را صفر درجه در نظر می‌گیرند (شکل ۷ـ ۳).



شکل ۷ـ ۳ ساختمان تیغه اره

تیغه‌اره‌های دستی معمولا با اندازهٔ اسمی ۳۰۰mm و عرض ۱۵mm ـ ۱۲ و ضخامت ۰/۶ تا ۰/۸ میلی‌متر ساخته می‌شوند. منظور از اندازهٔ اسمی، فاصلهٔ

فعالیت

با مراجعه به انبار کارگاه یا ابزار فروشی‌ها سه نوع تیغه‌اره انتخاب کنید که حروف و اعداد نوشته شده روی آنها متفاوت باشد، سپس مفهوم آنها را بیان کنید.

مرکز تا مرکز سوراخ‌های تیغه‌اره است.

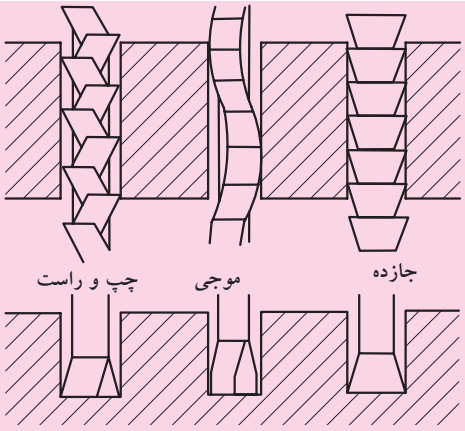
مشخصهٔ دیگر تیغه‌اره‌ها گام آن است که ریزی و درشتی دندانه را نشان می‌دهد. انتخاب تیغه اره به نوع برش (دستی یا ماشینی) و جنس قطعه‌کار و..... بستگی دارد. جدول زیر ارتباط اندازه دندانه با جنس قطعه‌کار را نشان می‌دهد.

جدول ۱ـ۳ انتخاب تیغه اره

شرح	تعداد دندانه در طول یک اینچ	کاربرد
دنده درشت	۱۴ تا ۱۶	برای فلزات نرم
دنده متوسط	۱۸ تا ۲۲	برای فولاد معمولی و چدن خاکستری نرم
دنده ریز	۲۸ تا ۳۲	برای فولاد با استحکام بالا و چدن

فرم قرار گرفتن دندانه‌های تیغه‌اره

اصطکاک بدنهٔ تیغه‌اره با شیار برش موجب سختی برش و اتلاف انرژی می‌شود. همچنین امکان گیرکردن تیغه‌اره در شیار وجود دارد. لذا برای کاهش اصطکاک و تأمین فاصله، باید عرض شیار بیش از ضخامت تیغه‌اره باشد و برای رسیدن به هدف فوق، تیغه اره‌ها به شکل‌های زیر ساخته می‌شوند(شکل۸ـ۳).



شکل۸ـ ۳ فرم قرار گرفتن دندانه‌های تیغه‌اره

- **دندانه‌های جاخورده:** این فرم دندانه‌ها به روش آهنگری و از طریق فشردن لبه دندانه‌ها ایجاد می‌شود که منسوخ شده است.
- **دندانه‌های چپ و راست:** در این حالت دندانه‌ها یکی در میان به‌سمت

فعالیت

با توجه به مطالب بیان شده در مورد فرم قرار گرفتن دندانه‌های تیغه‌اره، به نظر شما چه فرم‌های دیگری می‌توان در نظر گرفت هرآنچه که به ذهن شما می‌رسد ممکن است ایدهٔ خوبی باشد شکل فرم دندانه را رسم کنید.....

چپ و راست منحرف می‌شود. این روش کمتر معمول است.

◄ **دندانه‌های موجی شکل:** در این حالت چند دندانه به‌سمت چپ و چند دندانه به‌سمت راست به‌صورت موجی منحرف می‌شوند. این نوع دندانه‌ها بیشترین مورد استفاده را دارند(شکل ۹ـ۳).

شکل ۹ـ ۳ دندانه‌های موجی‌شکل

جنس تیغه‌اره‌ها

برای فلزات نرم و فولاد معمولی از فولاد ابزارسازی و برای سایر فولادها و چدن از فولاد آلیاژی (تندبر) انتخاب شده و پس از ساخت دندانه‌ها فقط قسمت لبه برنده آنها را آب‌کاری کرده و سنگ می‌زنند. در برخی موارد کل تیغه‌اره را آب‌کاری می‌کنند و عبارت ALL HARD روی آن ثبت می‌شود.

اره‌های ماشینی

برای برش قطعات با ابعاد بزرگ و تعداد زیاد و سرعت بالا از اره‌های ماشینی استفاده می‌شود. ماشین‌های اره دارای انواع مختلفی است که متداول‌ترین آنها عبارت‌اند از:

۱. ماشین اره‌لنگ (اره‌کمانی)

۲. ماشین اره مجموعه‌ای

۳. ماشین اره‌نواری

شکل ۱۰ـ۳ انواع ماشین اره را نشان می‌دهد.

ماشین اره‌لنگ — ماشین اره‌نواری — ماشین‌اره‌مجموعه‌ای

شکل ۱۰ـ ۳ انواع ماشین اره

فعالیت

با تشکیل یک گروه دو نفره، تیغه اره‌ای را در جهت عکس به کمان اره بسته و قطعه‌ای را با آن ببرید، پیرامون مشاهدات و نتایج به‌دست آمده برای همکلاسی‌های خود گفتگو و نتیجه‌گیری کنید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

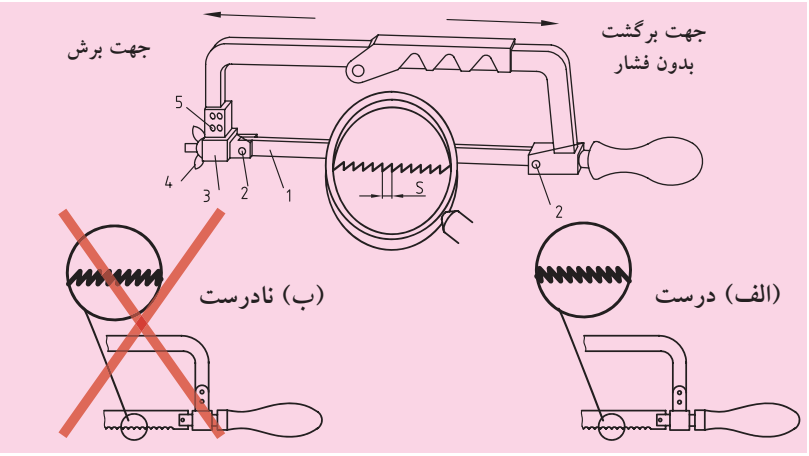
.....

مراحل انجام اره‌کاری

◀ **خط‌کشی:** با استفاده از سوزن خط‌کش مسیر برش خط‌کشی شده و در صورت نیاز با زدن سنبه‌نشان روی مسیر خط‌کشی شده، مسیر برش واضح‌تر شود.

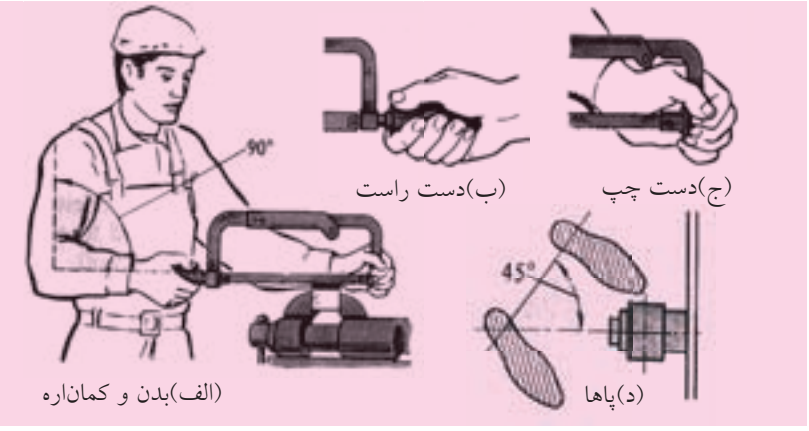
◀ **انتخاب تیغه‌اره:** با توجه به جنس قطعه‌کار تیغه‌اره مناسب از نظر جنس و تعداد دندانه انتخاب کنید.

◀ **بستن تیغه‌اره:** تیغه‌اره در کمان‌اره به‌طوری‌که جهت دنده‌های تیغه‌اره به‌سمت جلوی کمان باشد بسته شود و پس از استقرار تیغه و قرار دادن پین‌های نگه‌دارنده، با بستن مهره‌خروسکی کشش لازم در تیغه‌اره ایجاد شود. شل بودن تیغه‌اره در حین کار باعث کج شدن آن و انحراف مسیر برش و شکستن تیغه‌اره می‌شود (شکل ۱۱ـ۳).



شکل ۱۱ـ ۳ بستن تیغه اره

◀ **نحوه ایستادن پای گیره:** به منظور داشتن راندمان کاری بیشتر و کیفیت انجام کار بهتر لازم است ارتفاع گیره و نحوه ایستادن در کنار آن، زاویه دست و بازو و چگونگی به دست گرفتن کمان‌اره صحیح باشد(۱۲ـ۳).



شکل ۱۲ـ ۳ نحوه ایستادن پای گیره

فعالیت

مفهوم تصاویر زیر را بنویسید

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

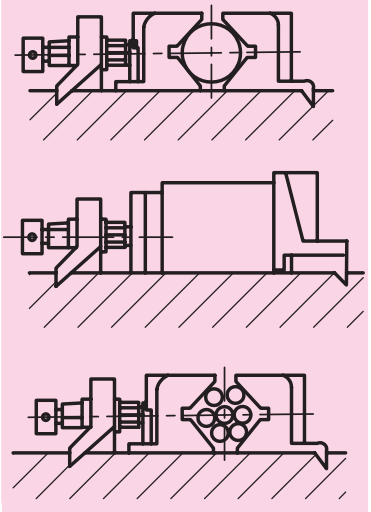
.....

.....

.....

.....

.....



فعالیت

زیر نظـر هنرآموز محترم خود دو گروه دونفره تشـکیل داده و عمـل بـرش را بـا تیغه‌اره و قطعه یکسـان انجـام دهید. گـروه اول برای خنک‌کاری از آب صابـون و گروه دوم برای خنک‌کاری از روغن اسـتفاده کند. مشـاهدات و نتایج کار را در کلاس ارائه کنید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

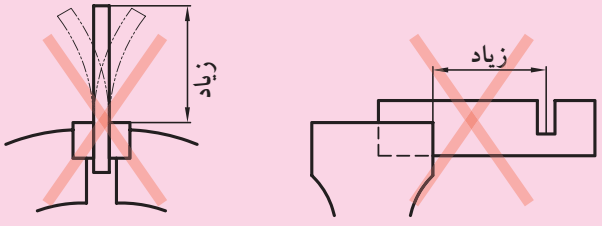
.....

.....

.....

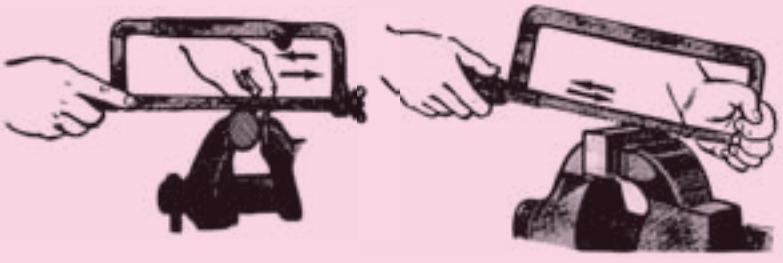
.....

◄ **بستن قطعه‌کار:** بلند بسـتن قطعه‌کار باعث ارتعاش آن شده، ضمن ایجاد صدای ناهنجار احتمال شکستن تیغه‌اره وجود دارد. بنابراین قطعه‌کار باید کوتاه بسته شود(شکل۱۳ـ ۳).



شکل۱۳ـ ۳ بستن نامناسب قطعه‌کار

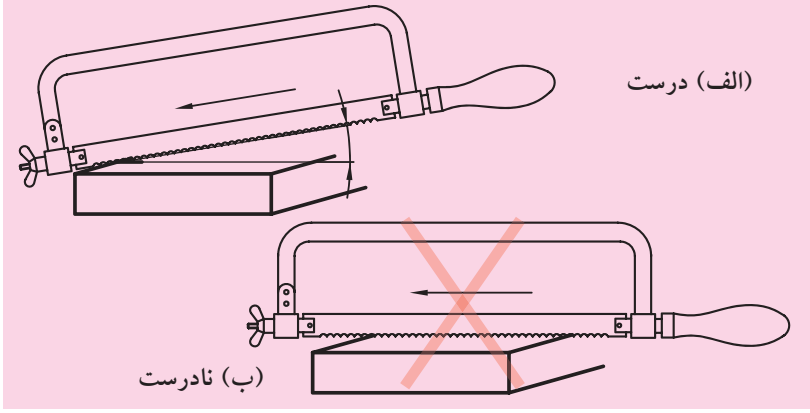
◄ **شیار راهنما:** قبل از شروع به اره‌کاری شیار راهنمایی برای هدایت صحیح تیغه‌اره و جلوگیری از انحراف مسـیر برش باید ایجاد شـود. این‌کار به کمک تیغه‌اره یا سوهان سه‌گوش انجام می‌شود (شکل۱۴ـ ۳).



ایجاد شیار راهنمایی در قطعه‌گرد — ایجاد شیار راهنمایی در قطعه چهارگوش

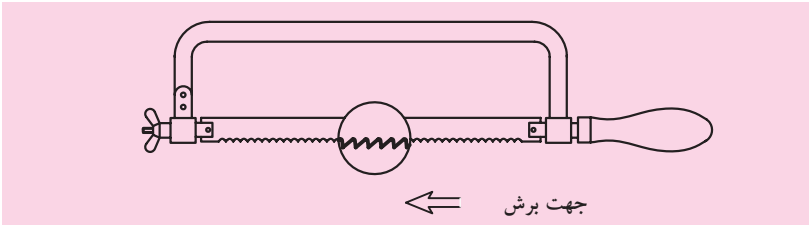
شکل۱۴ـ ۳ ایجاد شیار راهنمایی

◄ **انجـام برش:** در شـروع به اره‌کاری تیغه‌اره را حدود ۱۰ درجه نسـبت به سطح کار مایل قرار داده و با فشار کم و جابه‌جایی کم شروع به کار کنید تا از سُر خوردن و کج شدن اره از مسیر خط‌کشی جلوگیری شود(شکل۱۵ـ۳).



شکل۱۵ـ ۳ آغاز برش

◀ فقط در حرکت رفت نیرو وارد شـود، اعمال نیرو در موقع برگشت باعث کندی دندانه‌ها و هدر رفتن انرژی می‌شود(شکل۱۶ـ ۳).



شکل۱۶ـ ۳ جهت برش

◀ نیروی برش به صورت یکنواخت به کمان‌اره وارد شود و از اعمال نیروهای ضربه‌ای خودداری شود.

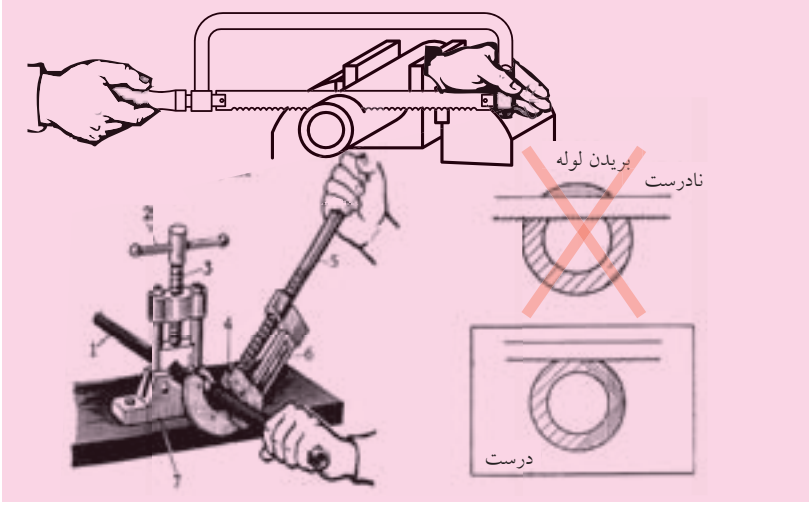
◀ از تمام طول تیغه‌اره استفاده کنید تا از کندشدن موضعی دندانه‌ها جلوگیری شده و عمر تیغه‌اره افزایش یابد.

◀ عمل برش با سرعت مناسبی انجام شود تا از گرم‌شدن تیغه‌اره و از بین رفتن سختی آن جلوگیری شود. برای برش مواد سخت‌تر از سرعت‌های کمتر استفاده شود.

توجه: برای خنک کردن تیغه‌اره مایع خنک‌کننده (آب صابون) استفاده کنید.

◀ برای این‌که بتوان در هنگام برش انحراف را سریعاً تشخیص داد و حتی از آن جلوگیری کرد طوری به کمان‌اره نگاه کنید که امتداد کمان و تیغه‌اره و خط برش در یک راستا دیده شوند.

◀ در موقع بریدن لوله‌های جدارنازک برای جلوگیری از شکسـتن دندانه‌ها، قطعه‌کار را تدریجاً گردانده و عمل برش را روی محیط آنها انجام داد، لوله‌های خیلی نازک بهتر است با لوله‌بر بریده شوند (شکل۱۷ـ ۳).



شکل۱۷ـ ۳ بریدن لوله‌های جدار نازک

فعالیت

اگر لازم باشـد سه عدد تسمه با مقطع مسـاوی باهم بسته و برشـکاری شـوند کدام سطح بایـد به فک گیـره تکیه کند؟ در مورد نظرات دوسـتان خود بحـث و بهتریـن روش را پیشنهاد دهید.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

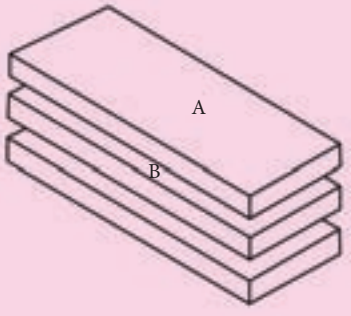
.....

.....

.....

.....

.....

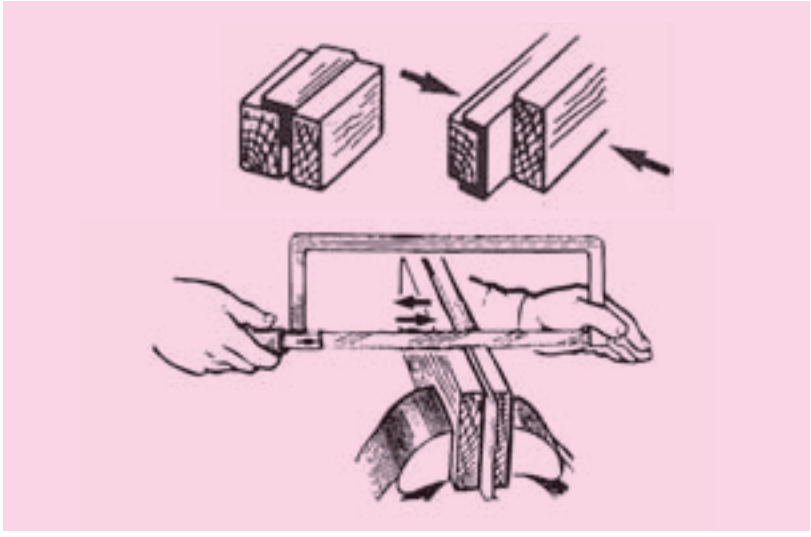


فعالیت

اگر در هنگام اره‌کاری، تیغه اره شکسته شود باید مسئولیت آن را پذیرفت، علل شکستن تیغه اره را بررسی کنید .
(برای شناسایی و به‌دست آوردن اطلاعات مورد نیاز می‌توانید به سایر منابع و پایگاه اطلاعات جهانی مراجعه کنید)

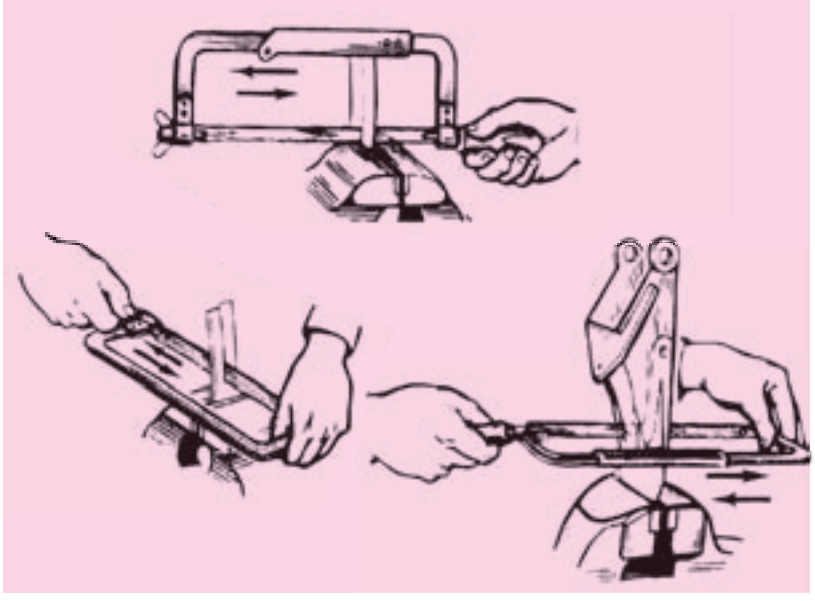
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

◀ در اره‌کاری قطعات نازک قطعه‌کار را بین دو تکه چوب قرار داده و هر سه قطعه را با هم اره‌کاری می‌کنند. برش مستقل قطعات نازک با سروصدای زیاد و احتمال شکستن تیغه‌اره و تاب برداشتن قطعه‌کار توأم خواهد بود(شکل۱۸ـ۳).



شکل۱۸ـ ۳ اره‌کاری قطعات نازک

◀ اگر طول برش بیشتر از ارتفاع کمان‌اره باشد می‌توان تیغه‌اره را ۹۰ درجه چرخاند و عمود بر صفحه کمان‌اره بست(شکل۱۹ـ۳).



شکل۱۹ـ ۳ برش عمیق

◀ در هنگام برشکاری از تمام طول تیغه‌اره استفاده شود.

◀ پس از تمام شـدن کار برش، مهرهٔ خروسـک را شل کنید تا فشار از روی تیغه‌اره برداشته شود.

نکات ایمنی و حفاظتی

اول ایمنی بعد کار

۱. تیغـه‌اره از نظر نداشـتن ترک بازدیـد کنید، زیرا ممکن اسـت در هنگام کار شکسته و باعث آسیب شود.
۲. از درسـت بسته‌شـدن تیغه‌اره در کمان مطمئن شـوید و پین‌های اتصال تیغه به فک‌هـای نگه‌دارنده را بازدید کنید که سـالم و به طـرز مطمئن در محل خود قرار گرفته باشند.
۳. از محکم بودن تیغه‌اره مطمئن شوید.
۴. شـل بودن تیغه‌اره علاوه بر انحراف از مسـیر برش باعث شکستن آن و آسیب دیدن شخص خواهد شد.
۵. مطمئن شـوید که دسته کمان‌اره سالم باشد و در جای خودبه گونه ای محکم شده که در حین کار از جای خود خارج نشود.
۶. قطعـه‌کار به‌طور صحیح و کوتاه و محکم در گیره بسـته شـده باشـد. زیرا با چرخش قطعه‌کار در حین برش تیغه‌اره شکسـته و موجب آسـیب خواهد شد.
۷. در نزدیکی جدا شـدن قطعه، نیروی دسـت را کمتر کنید تا از شکسـته شـدن ناگهانی و افتادن قطعه و همچنین برهم خوردن تعادل و احتمال برخورد دسـت به گیره و ... جلوگیری شود.
۸. چون کار با ماشـین‌های اره مستلزم آموزش ویژه است لذا از دست زدن به آن خودداری کنید.

فعالیت

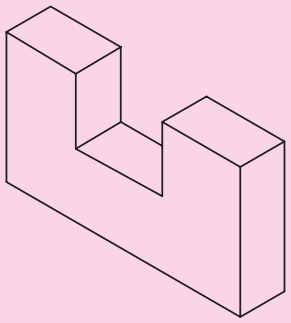
رعایـت اصول حرفه‌ای یا همان اخلاق حرفه‌ای تأثیر مستقیم در کیفیـت زندگی سـایرین دارد از جملـه ایـن تعهـد اخلاقـی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. اتخـاذ تصمیمهای مهندسـی مطابق با ایمنی سلامت و رفاه عموم.
۲. به همکاران در رشـد حرفه‌ای آنها یاری رساندن
۳. با همه با عدالت رفتار کردن
۴. .....
۵. .....
۶. شما هم با مراجعه به سایرمنابع مواردی از اصـول حرفه‌ای و اخلاق را به لیسـت بالا اضافه کنید

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

پرسش‌های پایانی

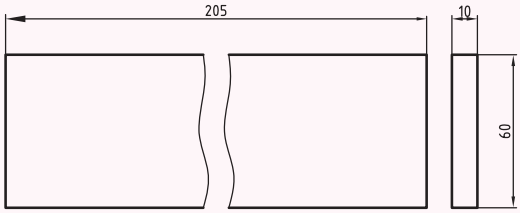
۱. اجزای کمان اره‌دستی را نام برده و وظیفهٔ هر قسمت را شرح دهید.
۲. زوایای دنده تیغه‌اره را با رسم شکل نام برده و مقادیر آن‌را برای فولادهای معمولی ذکر کنید.
۳. منظور از اندازهٔ اسمی تیغه‌اره چیست؟
۴. کاهش اصطکاک در اره‌کاری به چه روش‌هایی تأمین می‌شود؟
۵. اعمال نیرو در برش توسط کمان اره‌دستی در چه جهتی انجام می‌شود؟
۶. جهت دنده‌های تیغه‌اره موقع بستن روی کمان چگونه باید باشد؟
۷. بلند بستن قطعات کار چه پیامدهایی ممکن است داشته باشد؟
۸. منظور از شیار راهنما در اره‌کاری چیست و چگونه ایجاد می‌شود؟
۹. مقدار زاویه کمان‌اره نسبت افق در شروع اره‌کاری چقدر باید باشد؟
۱۰. اره‌کاری قطعات نازک چگونه باید انجام شود؟
۱۱. دقت اره‌کاری دستی ±۱mm است آیا فکر می‌کنید روش‌های برش دیگری وجود دارد که دقت بیشتری مثلاً ۰/۰۵ mm داشته باشد؟
۱۲. برای برش U شکل در یک تسمه با کمک کمان‌اره چه راه حلی دارید؟

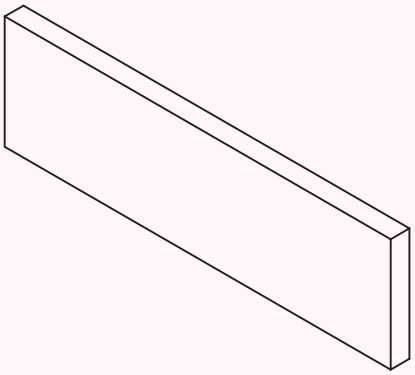


۱۳. با مراجعه به یکی از افراد قدیمی و با تجربه هنرستان، گزارشی از یک حادثه پیش آمده در کارگاه ناشی از عدم رعایت نکات ایمنی در اره‌کاری تهیه و آن را در کلاس برای همکلاسی‌های خود شرح دهید.
۱۴. چرا اجازهٔ کار با ماشین‌اره به شما داده نشد.
۱۵. یک سؤال خوب راجع به مطالب این فصل مطرح کنید.

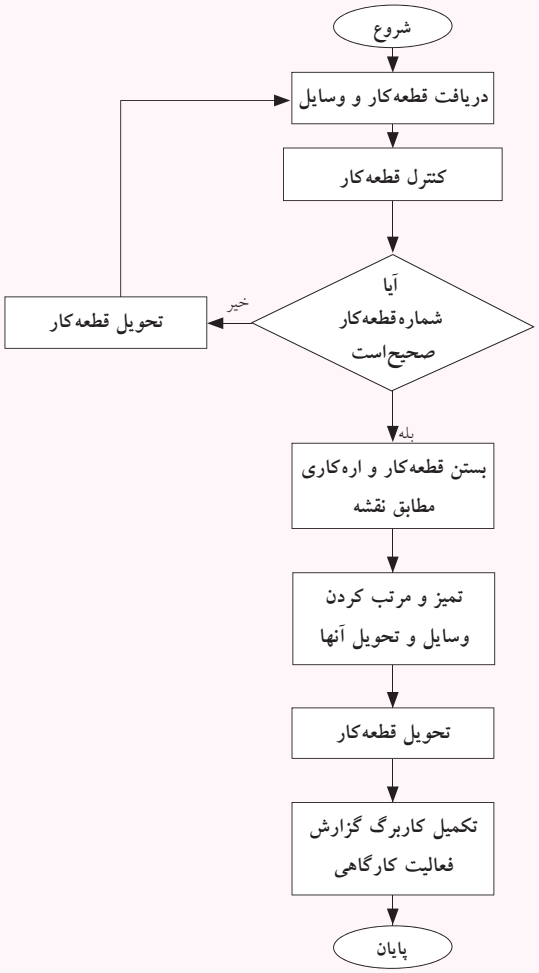
دستورکار اره‌کاری
صفحه اصلی قاب عکس

هدف: اره‌کاری با کمان اره‌دستی





شکل ۲۰ـ ۳



مشخصات قطعه‌کار

نام قطعه‌کار: صفحه اصلی قاب عکس

جنس: St۳۷

ابعاد: ۱۰×۶۰×۲۱۵(قطعه‌کار خط‌کشی‌شده)

تولرانس: ۱ ± میلی‌متر

کیفیت سطح : $\overset{\text{اره‌کاری}}{\nabla \text{Ra25}}$

وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱.سوهان سه‌گوش با طول ۱۵۰ میلی‌متر

۲.سوهان تخت با طول ۲۰۰ میلی‌متر

۳.کمان‌اره

۴.میزکار

۵.گیره موازی

۶.وسایل تمیز کردن گیره

۷.دستکش

مراحل انجام کار

۱. صفحه اصلی قاب عکس را که عملیات خط‌کشی روی آن انجام شده تحویل گرفته و شمارهٔ آن را کنترل کنید.

۲. تیغه‌اره مناسب برای بریدن فولادSt۳۷ انتخاب و آن را به کمان‌اره ببندید.

۳. قطعه‌کار را طوری ببندید که خط برش اول به‌طور عمودی قرار گیرد و تا حد امکان نزدیک لبه گیره باشد و ضمن نداشتن ارتعاش از برخورد دست با گیره نیز اجتناب شود.

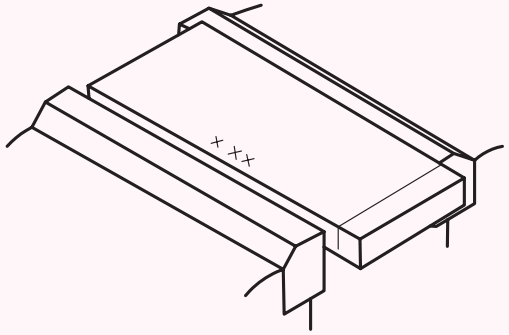
۴. با سوهان سه‌گوش شیار راهنمایی روی خط‌کشی اول در قسمت باریک قطعه طوری ایجاد کنید که محل برش اره روی قسمت دورریز قرار گیرد(شکل ۲۱ـ ۳).

شکل ۲۱ـ ۳

دورریز شمارهٔ ۱ را در جهت عرضی به نحوی اره‌کاری کنید که لبه سمت چپ شیار منطبق بر مسیر برش باشد. توجه به توصیه‌های مراحل اره‌کاری و ایمنی الزامی است.

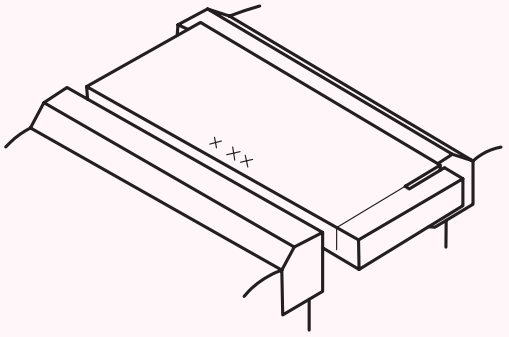
شکل ۲۲ـ ۳

۵. قطعه‌کار را طوری ببندید که خط برش دوم افقی قرار گیرد (شکل۲۳ـ ۳).



شکل۲۳ـ ۳

۶. توسط سوهان سه‌گوش شیاری در لبه عقبی قطعه‌کار به منظور استقرار تیغه‌اره ایجاد کرده و پس از قرار دادن تیغه‌اره در شیار شروع به اره‌کاری کنید (شکل۲۴ـ ۳).



شکل۲۴ـ ۳

۷. قطعه‌کار را پلیسه‌گیری کنید.

۸. وسایل استفاده‌شده را مرتب کرده و تحویل دهید.

۹. قطعه‌کار را به همراه دورریز مربوطه تحویل دهید.

۱۰. موارد خواسته‌شده در کاربرگ گزارش‌کار فعالیت کارگاهی را پاسخ دهید.

۱۱. به دوستان کارگاه خود در انجام مراحل فوق کمک کنید.

فصل سوم فعالیت کارگاهی یک	گزارش فعالیت کارگاهی اره کاری صفحه اصلی قاب عکس نام و نام خانوادگی :			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

◄ مشاهدات :

◄ مشکلات و علل آن :

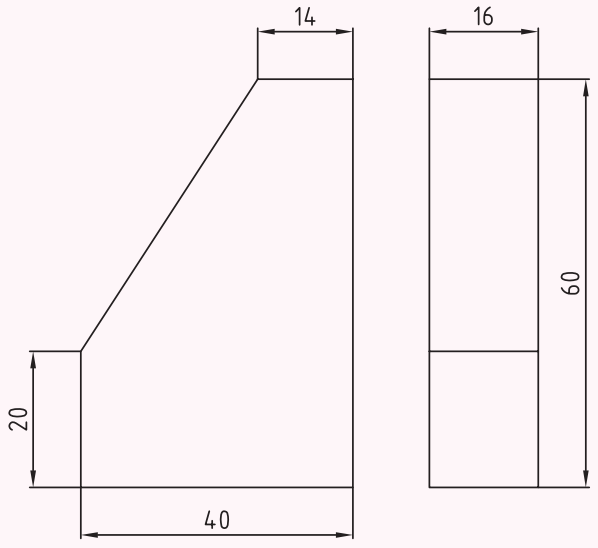
◄ روش‌های بهبود :

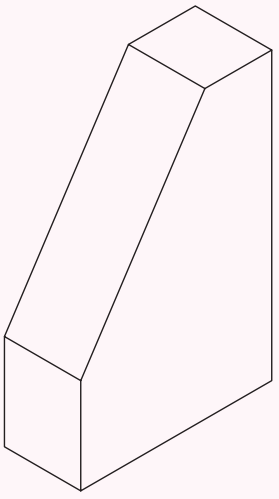
◄ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◄ سایر موارد:

اره‌کاری نگهدارنده شیشه قاب عکس

هدف: اره‌کاری با کمان اره‌دستی





شکل ۲۵ـ ۳

◄ مشخصات قطعه‌کار

نام: پایه نگهدارندهٔ شیشه قاب عکس

جنس: St۳۷

ابعاد: ۱۶×۴۰×۶۰ (قطعه‌کار خط‌کشی‌شده)

تعداد: ۲ عدد

تولرانس: ۱ ± میلی‌متر

کیفیت سطح: اره‌کاری $\sqrt{Ra25}$

◄ وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱.سوهان سه‌گوش با طول ۱۵۰ میلی‌متر

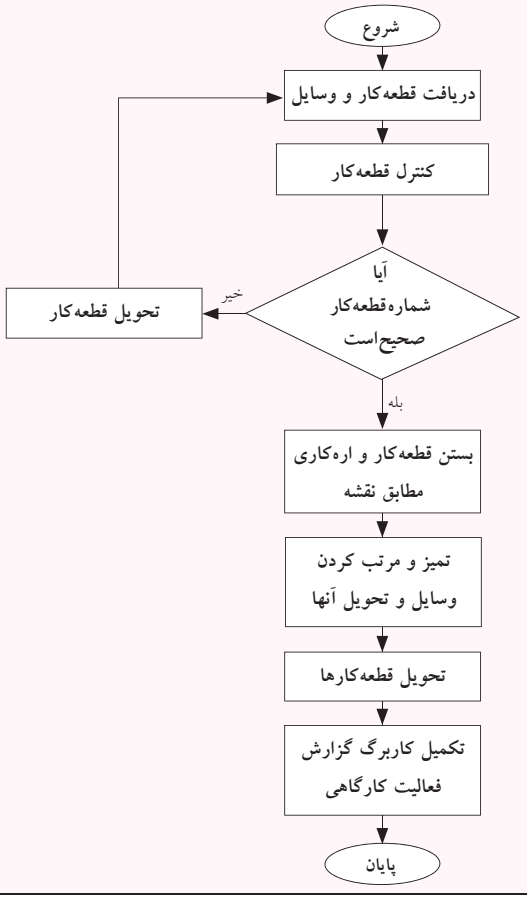
۲.سوهان تخت با طول ۲۰۰ میلی‌متر

۳.کمان‌اره

۴.میزکار

۵.گیره موازی

۶. وسایل تمیزکاری



مراحل انجام کار

۱. یکی از نگهدارنده‌های طلق قاب عکس را براساس توصیه‌ای فنی به گیره ببندید (شکل۲۶ـ۳).

شکل۲۶ـ ۳

۲. با رعایت اصول ایمنی و حفاظتی مسیر مشخص‌شده در شکل را (سطح شیب‌دار)را اره‌کاری کنید (شکل۲۷ـ۳).

شکل۲۷ـ ۳

۳. عملیات بالا را برای قطعه دیگر نگهدارنده شیشه قاب عکس تکرار کنید.

۴. هر دو قطعه را پلیسه‌گیری کنید.

۵. وسایل استفاده‌شده را مرتب کرده و تحویل دهید.

۶. قطعات‌کار را به همراه دورریز مربوطه تحویل دهید.

۷. موارد خواسته‌شده در کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی را پاسخ دهید.

۸. به دوستان خود در انجام مراحل فوق کمک کنید.

فصل سوم فعالیت کارگاهی دو	گزارش فعالیت کارگاهی اره‌کاری نگهدارنده شیشه قاب عکس نام و نام خانوادگی:			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

◀ مشاهدات :

◀ مشکلات و علل آن :

◀ روش‌های بهبود :

◀ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◀ سایر موارد:

پژوهش

با نظر هنرآموز خود یک گروه چهارنفره تشکیل داده به انبار کارگاه مراجعه و بررسی تیغه‌اره‌های موجود را مطابق زیر انجام دهید (تیغه‌اره‌های کارکرده).

۱. تیغه‌اره‌های کارکرده را انتخاب و با ماژیک آنها را شماره‌گذاری کنید.

۲. طول تیغه‌اره‌ها را به سه قسمت ۱۰۰ میلی‌متری تقسیم کرده و با ماژیک علامت‌گذاری کنید.

۳. وضعیت استهلاک هر قسمت از تیغه‌اره‌ها را بررسی و در جدول بنویسید.

۴. پیرامون علل استهلاک در هر قسمت بحث کرده و برای کاهش آن پیشنهاد مناسب را ارائه دهید.

۵. نمودار مراحل کاری بالا را رسم کنید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

فصل چهارم

سوهان‌کاری

هدف‌های رفتاری

پس از فراگیری این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ مفهوم سوهان‌کاری را شرح دهد.

ـ آج سوهان را شرح دهد.

ـ مشخصات سوهان را نام ببرد.

ـ شماره سوهان را تعیین کند.

ـ کاربرد سوهان با مقاطع مختلف را شرح دهد.

ـ مراحل انجام فرایند سوهان‌کاری را شرح دهد.

ـ اصول و نکات فنی در سوهان‌کاری را به‌کار بندد.

ـ با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی سوهان‌کاری روی صفحات موازی و عمود بر هم را انجام دهد.

سیمای فصل

مقدمه

سوهان‌کاری

سوهان

مشخصات سوهان

مراحل انجام سوهان‌کاری

نکات ایمنی و حفاظتی

پرسش‌های پایانی

فعالیت‌های کارگاهی

پژوهش

مقدمه

فرض کنید کلید یدکی که کلیدساز برای در منزل شما ساخته است وارد سوراخ مغزی قفل نمی‌شود که به ناچار برای اصلاح و کارآمد شدن آن باید قسمت‌هایی از آن براده‌برداری شـود، همچنین ممکن است زبانه در اتاق داخل سوراخی که روی چارچوب فلزی برای آن پیش‌بینی شده نشود، در این خصوص نیز باید با عملیاتی زبانه را ساییده تا کوچک‌تر شود و یا سوراخ را ساییده و آن را بزرگ‌تر کرده تا مشـکل رفع شـود. البته ابزار براده‌برداری باید سختی بیشتری نسبت به قطعات مورد براده‌برداری داشته باشد (شکل ۱ـ ۴).

شکل ۱ـ۴ سوهان‌کاری زبانه در

سوهان‌کاری

عملیاتی که به منظور براده‌برداری از روی سطوح مستوی، شیب‌دار، منحنی و... انجام می‌شود را سوهان‌کاری گویند. گفتنی است:

۱. عملیات سوهان‌کاری را می‌توان روی مواد مختلف از جمله فلزات، چوب، پلاستیک، لاستیک و... انجام داد.
۲. این عملیات ممکن است به صورت دستی یا ماشینی انجام شود.
۳. عملیات سوهان‌کاری با ابزار مخصوصی به نام سوهان انجام می‌شود.
۴. حرکت ابزار در سـوهان‌کاری به صورت خطی بوده و در حرکت رفت از قطعه‌کار براده‌برداری شـده و در انتها براده‌ها از داخل آج‌های سـوهان به بیرون هدایت می‌شوند (شکل ۲ـ۴).

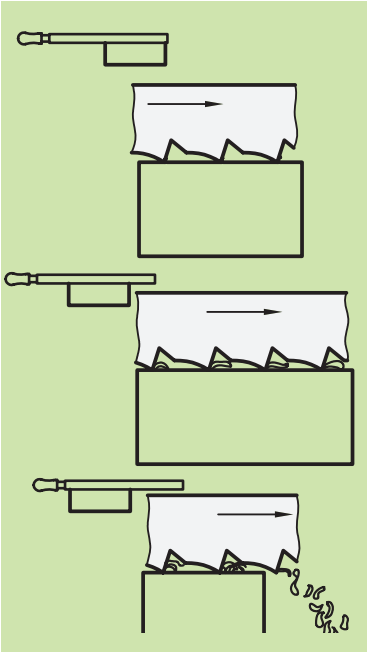
سوهان

ابزاری که در عملیات سـوهان‌کاری از آن اسـتفاده می‌شـود را سوهان گویند. سوهان از سه قسمت مختلف تشکیل می‌شود.

فعالیت

قسمت آج‌دار ناخن‌گیر چه نام دارد؟ کاربرد آن چیسـت؟ .....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

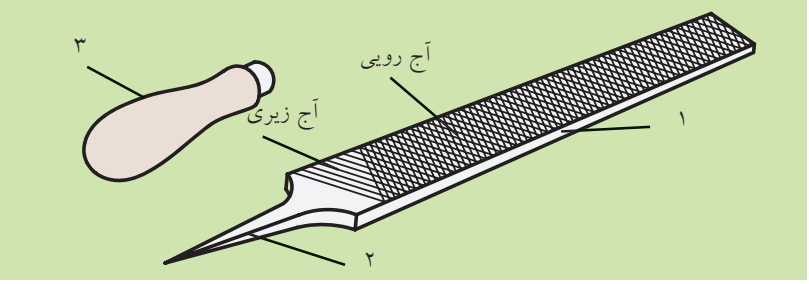


شـکل ۲ـ ۴ براده‌برداری به‌وسیلهٔ سوهان

۱. بدنه که قسمت اصلی سوهان را تشکیل می‌دهد و از جنس فولاد ابزار آلیاژی کرم‌دار، فولاد ابزارسازی، فولاد پرکربن ساخته می‌شود. سطوح سوهان که از آن برای براده‌برداری استفاده می‌شود سخت‌کاری می‌شود. روی سطوح سوهان دندانه دندانه شده که از آن برای براده‌برداری استفاده می‌شود.

۲. دنباله سوهان که برای جازدن دسته روی آن استفاده می‌شود. سخت‌کاری نمی‌شود.

۳. دسته سوهان که روی دنباله مستقر می‌شود معمولاً چوبی یا پلاستیکی ساخته می‌شود تا به دست آسیب نرساند و نرم باشد (شکل ۴ـ ۴).



شکل ۳ـ۴ قسمت‌های مختلف سوهان

آج سوهان

عمل براده‌برداری در سوهان به‌وسیلهٔ آج‌های آن انجام می‌شود. آج‌ها دندانه‌هایی هستند که حالت گوه داشته و با فشاری که به آن وارد می‌شود در فلز فرو رفته و باعث جداشدن براده از روی قطعه‌کار می‌شوند. این دندانه‌ها در روی سطح سوهان به ترتیب خاصی قرار دارند.

آج‌های سوهان در دو جهت مختلف روی سوهان ایجاد شده است. زاویهٔ آج‌های زیری نسبت به محور سوهان ۵۴ درجه و آج‌های رویی نسبت به محور سوهان ۷۱ درجه است. فرم ویژهٔ قرارگیری آج‌ها روی سطح سوهان موجب می‌شود تا از ایجاد شیار روی سطح قطعه‌کار جلوگیری شود (شکل ۴ـ ۴).

روش ایجاد آج

به دو روش آج سوهان ایجاد می‌شود.

- **روش فرزکاری:** این نوع آج به‌وسیلهٔ دستگاه فرز ایجاد می‌شود.
- **روش ضرب‌زنی:** در این روش با استفاده از یک قلم با سر گوه‌ای‌شکل آج، روی سطح سوهان ایجاد می‌شود.

هر یک از دو نوع آج را می‌توان به روش مشاهده از سطح بدنه سوهان و

فعالیت

مساوی بودن زاویهٔ آج‌های زیری و رویی چه اثری در عملکرد سوهان دارد؟چرا؟ نتیجهٔ کار خود را در کلاس یا کارگاه ارائه دهید.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

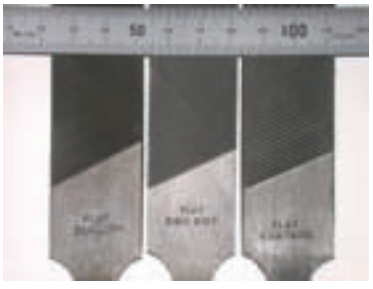
.....

.....

.....

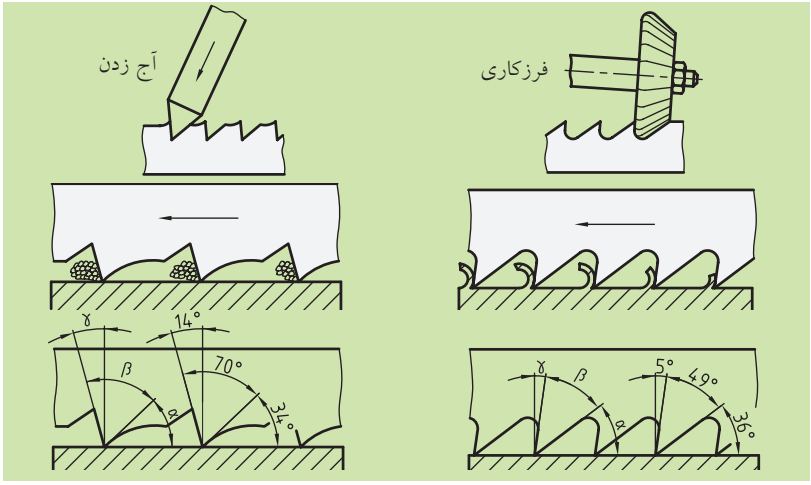
.....

.....



شکل ۴ـ ۴ آج سوهان

فرم زوایای آن تشخیص داد (شکل۵ ـ۴).



شکل ۵ـ۴ روش‌های ایجاد آج

سوهان‌ها به لحاظ تعداد آج به سوهان‌های یک‌آجه و دوآجه دسته‌بندی می‌شوند.

سوهان یک‌آجه

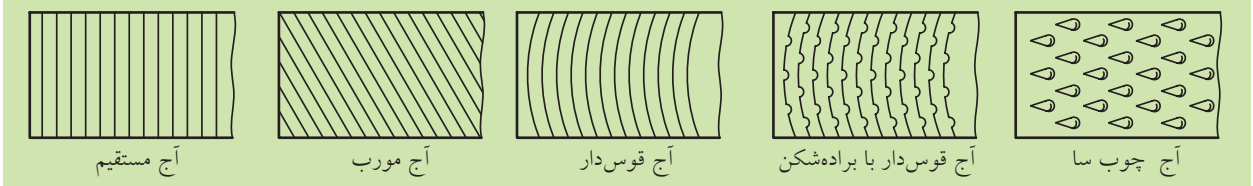
این سوهان‌ها دارای یک ردیف آج بوده و برای براده‌برداری مواد نرم مانند آلومینیم، روی، قلع، سرب، مواد مصنوعی و... مناسب هستند. این سوهان‌ها به روش فرزکاری تولید می‌شوند.

آج این سوهان‌ها ممکن است به صورت عمود بر محور طولی سوهان، مایل نسبت به محور طولی سوهان، و به صورت منحنی که در جهت عرض سوهان است قرار داشته باشد. سوهان‌هایی که آج آنها عمود بر محور سوهان قرار دارد براده در خودشان جمع کرده و باعث کاهش کارایی سوهان می‌شوند. لیکن سوهان‌هایی که آج آنها مایل یا به صورت منحنی هستند براده را به سمت خارج سوهان هدایت می‌کنند. همچنین در سوهان با آج منحنی می‌توان در طول آج شیارهای کوچکی روی آن ایجاد کرد تا بتوانند طول براده‌ها را کوتاه کرده و در نتیجه بهتر به بیرون هدایت کنند. این شیارها را شیارهای براده‌شکن گویند (شکل ۶ـ۴).

فعالیت

با تشکیل گروه‌های دونفری در مورد سوهان‌کاری موادی مانند چوب، شاخ، پلاستیک، مواد عایق و... تحقیق کنید از چه نوع سوهانی استفاده می‌شود؟ شکل آج‌های آن چگونه است؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

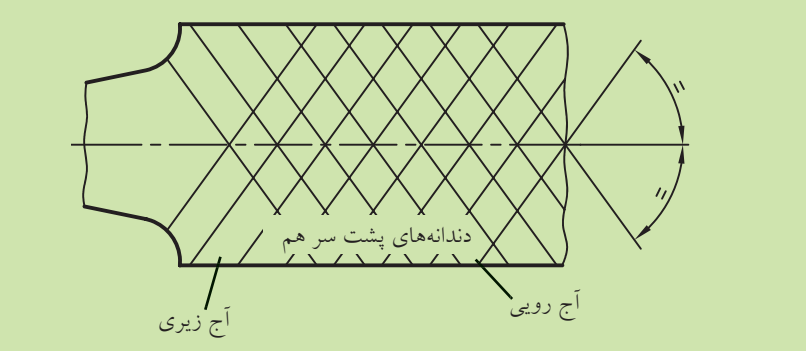


شکل ۶ـ۴ انواع آج

سوهان دوآجه

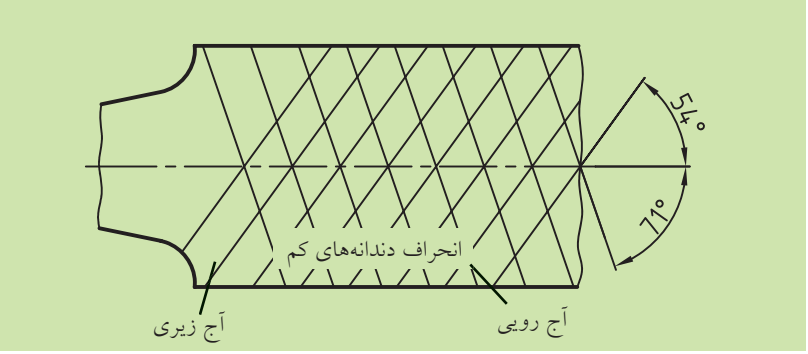
در براده‌برداری از فلزات سخت بهتر است از سوهان دوآجه استفاده شود. در این نوع سوهان‌ها فشار براده‌برداری زیادتر و طول براده کوچک‌تر می‌شود. این نوع سوهان دارای دو آج زیری و رویی است. وضعیت آج‌ها به زاویه انحراف و گام آنها مطابق زیر بستگی دارد:

۱. چنانچه زاویه هر دو آج نسبت به محور سوهان با هم مساوی و همچنین مقدار گام آج‌های رویی و زیری با هم برابر باشند، دندانه‌ها پشت سر هم قرار گرفته و فقط دندانهٔ جلویی براده‌برداری کرده و دندانه‌های پشت سر آن کاری انجام نداده و در امتداد حرکت سوهان شیارهایی ایجاد می‌کنند (شکل ۷ـ ۴).



شکل ۷ـ ۴ وضعیت آج‌ها با زوایا وگام‌های مساوی

۲. اگر زاویهٔ آج‌ها نسبت به محور سوهان متفاوت بوده لیکن گام آن یکی باشد. امتداد دندانه‌ها انحراف کمی نسبت به محور سوهان داشته و عمق و فاصلهٔ شیارها نسبت به حالت قبل کمتر می‌شود. گفتنی است زاویهٔ انحراف آج زیری نسبت به محور طولی سوهان ۵۴ درجه و زاویهٔ آج رویی نسبت به محور سوهان ۷۱ درجه در نظر گرفته می‌شود (شکل ۸ـ ۴).



شکل ۸ ـ۴ وضعیت آج‌ها با زوایای مختلف و گام‌های مساوی

فعالیت

آیا حجم برادهٔ جداشده از قطعه‌کار به آج وگام سوهان بستگی دارد؟ هنرجوی عزیز ضمن الگو قرار دادن سؤال بالا دو سؤال دیگر طرح کرده و به آن پاسخ دهید.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

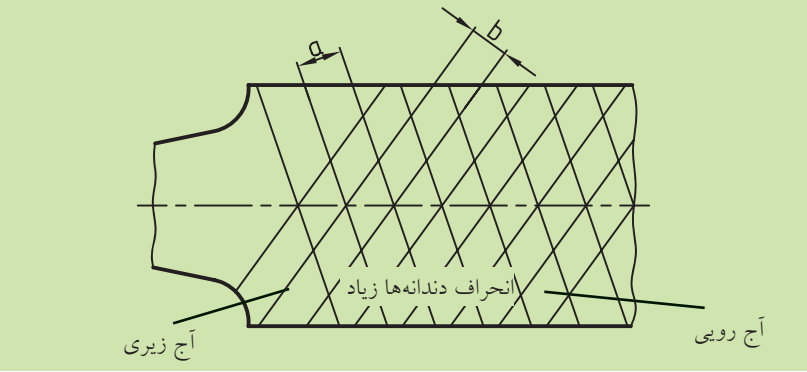
.....

.....

.....

.....

۳. چنانچه زاویه آج‌ها را متفاوت و هم مقدار گام آج‌ها را مختلف انتخاب کنیم دندانه‌ها نسبت به هم انحراف بیشتری پیدا کرده و در نتیجه سطح تولیدی بهتر از دو حالت قبل خواهد شد (شکل ۹ـ۴).



شکل ۹ـ ۴ وضعیت آج‌ها با زوایا و گام‌های مختلف

گفتنی است:

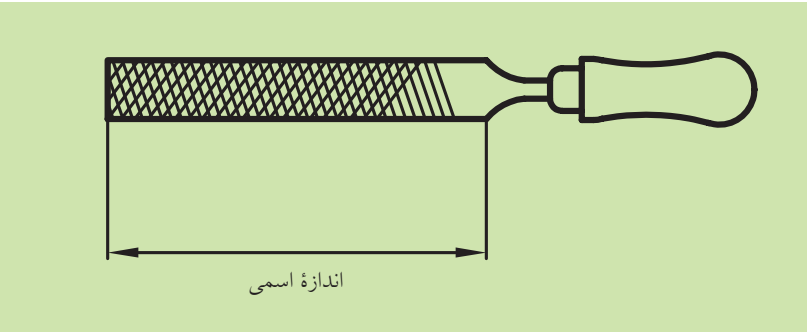
- سوهان دوآجه که به روش فرزکاری تولیدشده برای سوهان‌کاری فلزات سخت با حجم براده زیاد مناسب است.
- سوهان دوآجه که به روش ضرب‌زنی تولیدشده برای سوهان‌کاری فلزات سخت نظیر فولاد، چدن با حجم برادهٔ کم مناسب است.

مشخصات سوهان

سوهان‌ها بر مبنای طول و تعداد آج در یک سانتی‌متر استاندارد می‌شوند.

اندازهٔ اسمی

فاصلهٔ سر سوهان تا شروع دنباله را اندازهٔ اسمی سوهان گویند (شکل ۱۰ـ۴).



شکل ۱۰ـ ۴ اندازهٔ اسمی سوهان

فعالیت

حجم برادهٔ جداشده از قطعه‌ای به ابعاد ۴۰×۸۵×۱۰۴میلی‌متر است و باید به ۳۶×۸۰×۱۰۰ میلی‌متر برسد. حجم برادهٔ جداشده چند میلی‌متر مکعب است ؟..

شماره سوهان

ســوهان‌ها براساس اندازهٔ اسمی، ظریف و یا خشــن بودن و تعداد آج در یک سانتی‌متر استاندارد شده‌اند. جدول ۱ـ۴ مشخصات سوهان‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱ـ۴ مشخصات سوهان

ظریف و یا خشن بودن سوهان	شماره (علامت)	اندازهٔ اسمی سوهان برحسب میلی‌متر								
		۸۰	۱۰۰	۱۲۵	۱۶۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۱۵	۳۷۵	۴۵۰
		تعداد آج در یک سانتی‌متر از طول سوهان								
خیلی خشن	۰		۱۰	۹	۸	۷/۱	۶/۳	۵/۶	۵	۴/۵
خشن	۱	۱۶	۱۴	۱۲/۵	۱۱/۲	۱۰	۹	۸		
متوسط	۲	۲۵	۲۲/۴	۲۰	۱۸	۱۶	۱۴	۱۲/۵		
ظریف	۳	۳۵/۵	۳۱/۵	۲۸	۲۵	۲۲/۴	۲۰	۱۸	۱۶	۱۴
خیلی ظریف	۴	۵۰	۴۵	۴۰	۳۵/۵	۳۱/۵	۲۸	۲۵		

شکل مقطع سوهان

از آنجا که سوهان‌ها کاربردهای مختلفی به لحاظ محل براده‌برداری دارند لذا با مقاطع مختلفی ساخته می‌شوند.

جدول ۲ـ۴ نمونه‌هایی از آنها را نشان می‌دهد.

جدول ۲ـ۴ انواع سوهان از نظر مقطع

ردیف	نام	شکل مقطع	کاربرد
۱	سوهان تخت معمولی		سوهان‌کاری قطعات با ضخامت کم
۲	سوهان تخت ضخیم		ســوهان‌کاری قطعات معمولی با حجم براده زیاد
۳	سوهان چهارگوش		ســوهان‌کاری ســوراخ و شــیارهای چهارگوش
۴	سوهان مثلثی		سوهان‌کاری گوشه‌های تیز و شکنی
۵	سوهان گرد		سوهان‌کاری سوراخ‌های دایره‌ای
۶	سوهان نیم‌گرد		سوهان‌کاری قوس‌های مقعر
۷	سوهان کاردی		سوهان‌کاری گوشه‌های تیز
۸	سوهان ذوزنقه		سوهان‌کاری شیارهای دم‌چلچله‌ای

توجه : انتخاب سوهان مناسب به حجم سوهان‌کاری، شکل و محل سوهان‌کاری و کیفیت سطح سوهان مناسب انتخاب می‌شود.

فعالیت

سوهانی با شمارهٔ ۲ و ۱۸ عدد آج در یــک ســانتی‌متر از نظر ظریــف و یا خشــن بودن چه نامیده می‌شــود؟ اندازهٔ اسمی آن چند میلی‌متر اســت ؟.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

فعالیت

در مورد سوهان‌کاری ماشینی از سایر منابع وپایگاه اطلاعات جهانی (اینترنت) تصاویری تهیه و در زیر نصب کنید.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

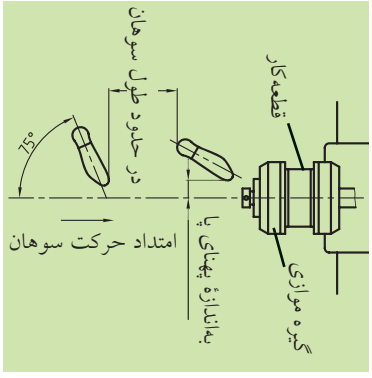
.....

.....

.....

.....

.....

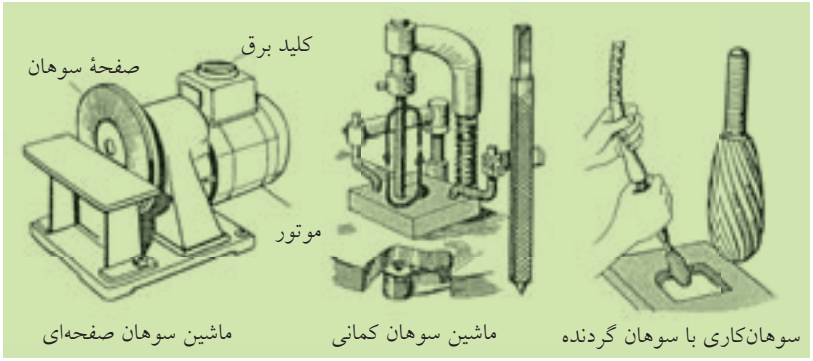


شکل ۱۲ـ ۴ نحوهٔ ایستادن

سوهان‌های ماشینی

این سوهان‌ها با نوع دستی متفاوت بوده و به صورت سوهان‌های معمولی، سوهان‌های گردنده، سوهان‌های صفحه‌ای ساخته می‌شوند.

شکل زیر این نوع سوهان‌ها و ماشین‌های مربوطه را نشان می‌دهد (شکل ۱۱ـ۴).



شکل ۱۱ـ ۴ انواع ماشین‌های سوهان‌کاری و سوهان‌های مربوطه

مراحل انجام سوهان‌کاری

برای انجام سوهان‌کاری مطابق زیر عمل شود.

۱. **انتخاب سوهان:** با توجه به نقشهٔ کار، سوهان مناسب از نظر اندازه، شمارهٔ آج، تعداد آج و فرم مقطع انتخاب کنید.

۲. **تنظیم ارتفاع گیره:** با در نظر گرفتن طول قد، ارتفاع گیره را تنظیم کنید.

توجه: مناسب‌ترین ارتفاع سطح گیره ارتفاعی است که ۵۰ تا ۸۰ میلی‌متر پایین‌تر از آرنج قرار داشته باشد.

۳. **بستن قطعه‌کار:** قطعه‌کار را در داخل گیره و در وسط آن و به صورت کوتاه و کاملا محکم ببندید.

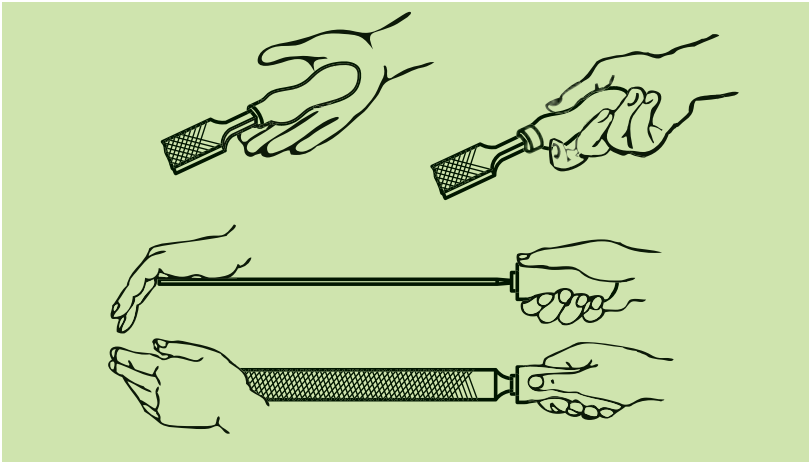
۴. **نحوهٔ ایستادن:** ایستادن صحیح در پای گیره موجب کارایی بیشتر و خستگی فیزیکی کمتر می‌شود. بنابراین برای نیل به این هدف لازم است:

الف) پای چپ را به گونه‌ای روی زمین قرار دهیدکه زاویه‌ای در حدود ۳۰ درجه نسبت به خط محور گیره داشته باشد.

ب) پای راست را به اندازهٔ تقریبی طول سوهان نسبت به پای چپ فاصله داده و به گونه‌ای روی زمین بگذارید که زاویه‌ای حدود ۷۵ درجه نسبت به خط محور گیره داشته باشد (شکل ۱۲ـ۴).

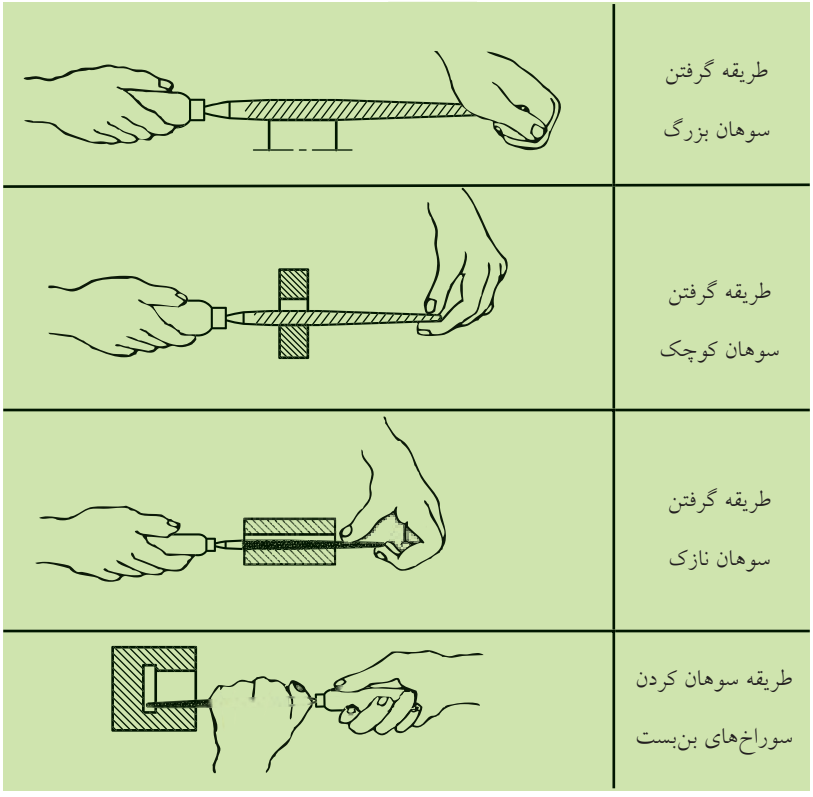
توجه: این روش ایستادن برای افراد راست دست مناسب است.

۵. گرفتن سوهان: سوهان را به گونه‌ای در دست راست گرفته که اولاً دستهٔ آن در گودی دست راست قرار گرفته و انگشت شست در بالای دسته باشد (شکل۱۳ـ ۴).



شکل۱۳ـ ۴ روش به دست گرفتن سوهان

گفتنی است روش به دست گرفتن سوهان تابع عوامل دیگری از جمله نوع سوهان و کاربرد آن نیز است (شکل۱۴ـ۴).

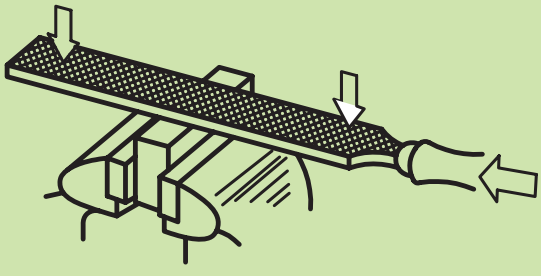


شکل۱۴ـ ۴ چگونگی به دست گرفتن انواع سوهان در کارهای مختلف

فعالیت

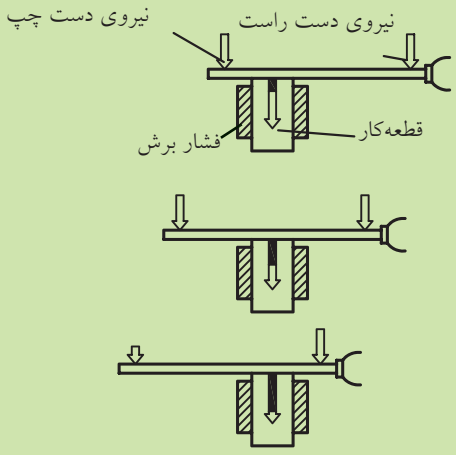
برای سوهان‌کاری یک سطح شیب‌دار چگونه باید آن را به گیره بست؟ تصویری تهیه و الصاق شود. .....

۶. وضعیت نیروها: مطابق شکل با دست چپ نیروی عمودی و به‌وسیلهٔ دست راست دو نیروی افقی و عمودی به سوهان وارد می‌شود . مجموع دو نیروی عمودی دست راست و دست چپ باعث فرو رفتن آج سوهان در قطعه‌کار می‌شود ضخامت براده به مقدار این نیروها بستگی دارد، یعنی هر چه مقدار این نیروها بیشتر باشد ضخامت براده نیز بیشتر خواهد شد (عمق براده).



شکل ۱۵ـ ۴ وضعیت نیروها در سوهان

از آنجا که در حین سوهان‌کاری فاصله دو نیروی دست راست و چپ نسبت به وسط قطعه‌کار در حال تغییر است و از طرفی برای ایجاد تعادل لازم است گشتاور دو نیروی عمودی نسبت به وسط قطعه‌کار با هم مساوی باشند، لذا مقدار دو نیروی عمودی در مسیر سوهان‌کاری کم وزیاد می‌شوند تا سوهان از روی کار بلند نشود، همچنین باید دو نیروی مذکور در یک صفحه قرار داشته باشند.



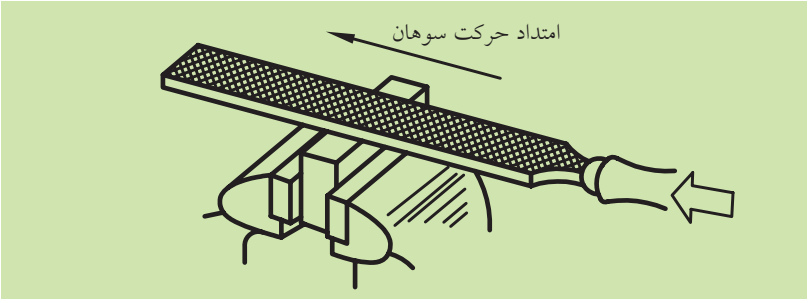
شکل ۱۶ـ ۴ تغییر نیروهای عمودی در سوهان

فعالیت

طرح سؤال خوب از ویژگی‌های یادگیری مؤثر است با توجه به مطالب این فصل یک سؤال طرح کرده و پاسخ آن را نیز بنویسید. .....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

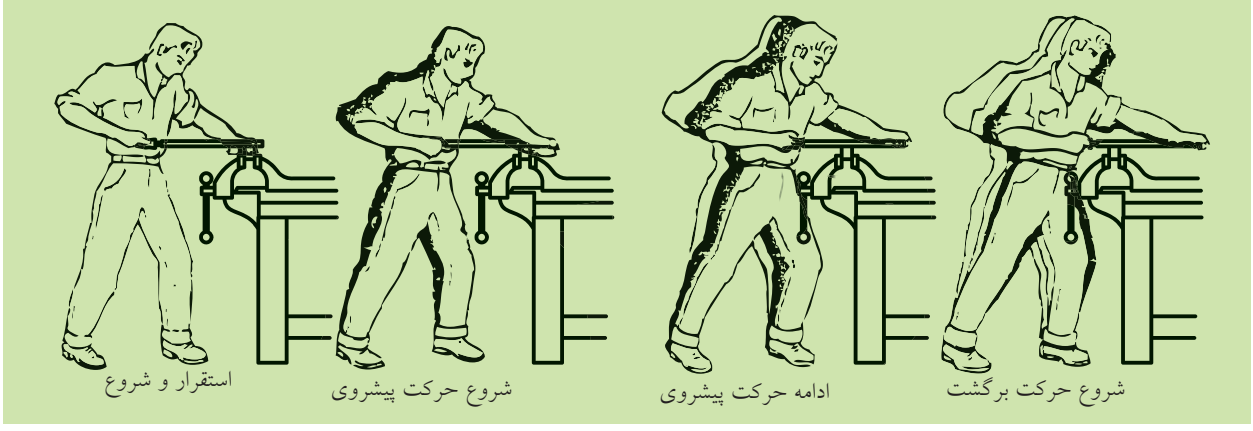
در حقیقت نیروی عمودی دست راست و چپ باعث فرورفتن دندانه‌های سوهان در قطعه‌کار (عمق براده) می‌گردند. و برای جداکردن براده از سطح کار نیاز به نیروی افقی (نیروی برشی) است که این نیرو توسط دست راست تأمین می‌شود.

۷. **جدا کردن براده از سطح کار:** برای این عمل نیاز به نیروی افقی است که این نیرو به‌وسیلهٔ دست راست وارد می‌شود (عمل برش)، جهت این نیرو روبه جلو است و به آن نیروی برشی گفته می‌شود. برای براده‌برداری ممتد و بهتر لازم است مقدار این نیرو ثابت و یکنواخت و بدون ضربه باشد(شکل۱۷ـ۴).



شکل۱۷ـ ۴ نیروی برش (نیروی افقی)

در سوهان‌کاری خشن که معمولاً حجم براده زیادتر است و دقت مورد نظر نیست، بهتر است از نیروی وزن بدن (از مچ پا به بالا) بیشتر استفاده شود. درحین سوهان‌کاری هرچه حجم براده‌برداری کمتر می‌شود و به اندازهٔ واقعی نزدیک می‌شوید باید نیروی وزن را کمتر کرده، حرکت نوسانی بدن نیز کمتر و بیشتر به هدایت صحیح سوهان و دقت در کار پرداخته شود(شکل۱۸ـ۴).



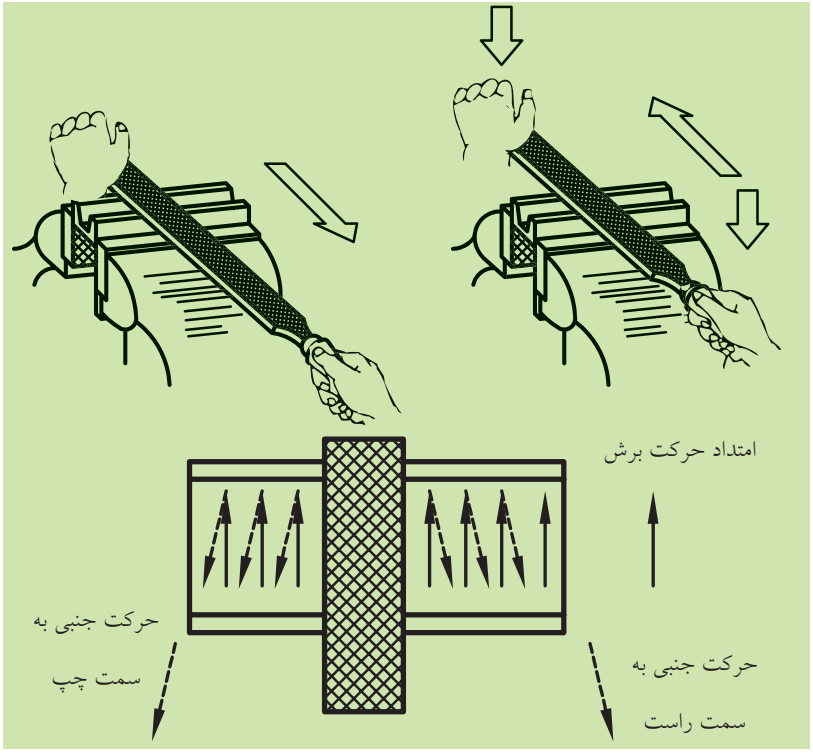
شکل۱۸ـ ۴ استفاده از نیروی وزن در سوهان‌کاری

فعالیت

علل منحنی شدن سطح قطعه‌کار در هنگام سوهان‌کاری چیست؟ چگونه باید آن را اصلاح کرد؟ راه‌حل خود را روی یک قطعه‌کار آزمایش کرده و در صورت عدم محقق شدن سطح مطلوب، راه حل دیگری ارائه داده تا به نتیجهٔ مطلوب برسید. .....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

۸. جهت حرکت سوهان: همان‌طوری که می‌دانید در حرکت رفت عمل براده‌برداری انجام می‌شود که درنتیجه نیاز به نیروی برشی زیادی است. در عمل برگشت نیرویی روی سوهان نبوده و سوهان تقریباً بر کار مماس است. در ضمن حرکت برگشت کمک می‌کند تا براده‌های باقی‌مانده در شیارهای سوهان نیز از آن جدا شود.

در سوهان‌کاری باید حرکت برش در راستای محور سوهان باشد (حرکت طولی) و سوهان حرکت جانبی نداشته باشد. حرکت جانبی (عرضی) باعث ایجاد زبری و شیار در سطح کار می‌شود. چنانچه سطح مورد سوهان‌کاری بزرگ‌تر از پهنای سوهان باشد باید در هنگام برگشت که هیچ نیرویی روی سوهان اعمال نمی‌شود به آن حرکت جانبی داد، مقدار این حرکت جانبی در حدود $\frac{۱}{۲}$ پهنای سوهان در نظر گرفته شود (شکل۱۹ـ۴).



شکل۱۹ـ ۴ حرکت عرضی در سوهان‌کاری

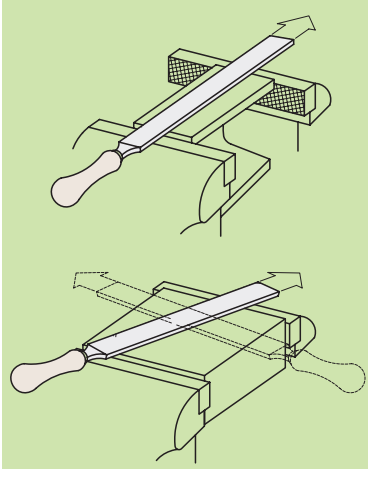
همچنین در شکل ۲۰ـ۴ جهت حرکت سوهان در نمونه‌هایی از قطعات با مساحت‌های مختلف نشان داده شده است.

۹. گردسایی: برای سوهان‌کاری سطوح منحنی ابتدا آن را در جهت عرضی سوهان زده و سپس قطعه را در جهت طولی پرداخت کنید، گفتنی است در هر

فعالیت

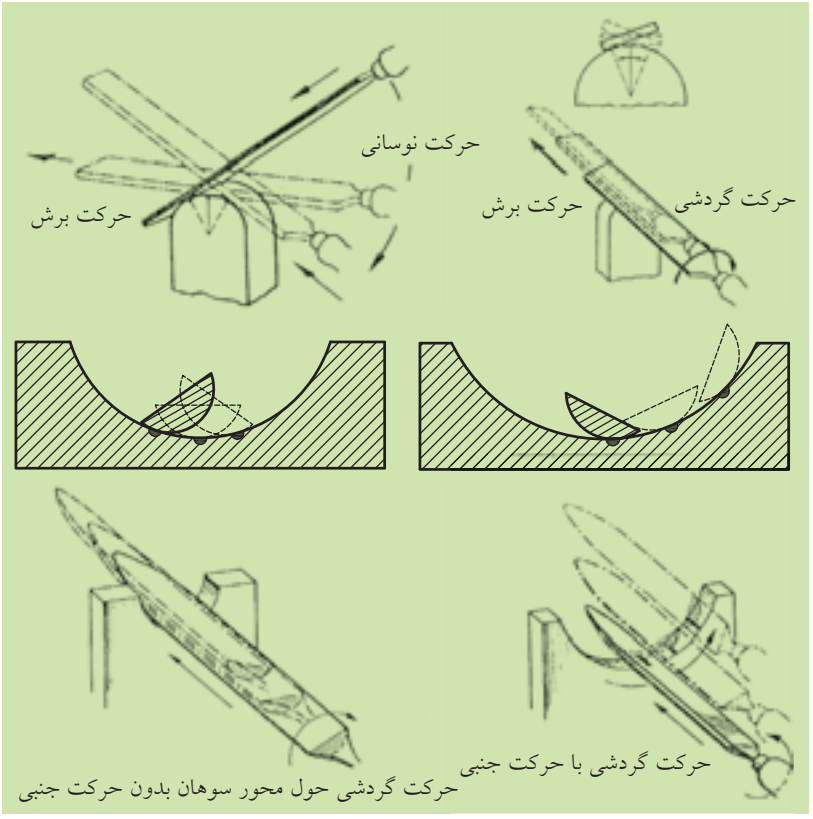
در مورد جهت حرکت سوهان به‌غیر از موارد مطرح‌شده در کتاب چه ایدهٔ دیگری دارید. ذهن خود را آزاد گذاشته و پاسخ‌های خود را بنویسید.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



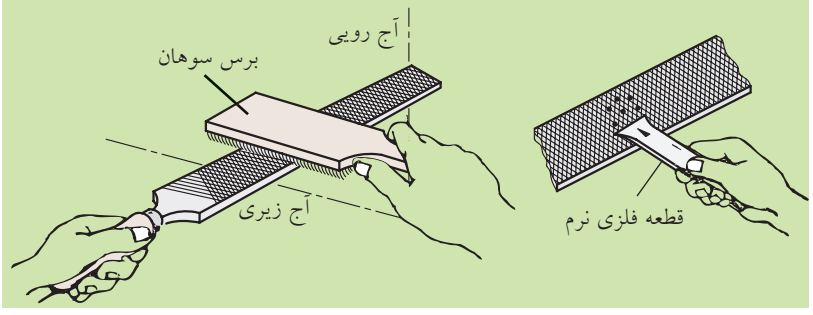
شکل۲۰ـ ۴ جهت سوهان‌کاری در قطعات مختلف

دو حالت سوهان علاوه بر حرکت برشی باید حرکت نوسانی داشته باشد.



شکل ۲۱ـ ۴ گردسایی سطوح محدب و مقعر

۱۰. تمیز کردن سوهان: برای تمیزکردن سوهان از براده‌های باقی‌مانده در مابین شیارهای آن می‌توان از برس سیمی مخصوص (سوهان‌پاک‌کن) استفاده کرد. همچنین عمل تمیز کردن سوهان باید در حین سوهان‌کاری و در زمان‌های متوالی انجام شود. گفتنی است چنانچه در شیارهای سوهان، براده‌هایی از مواد مصنوعی، چوب، و مواد رنگی ناشی از سوهان‌کاری سطوح رنگ‌شده وجود داشته باشد برای پاک کردن آنها لازم است با توجه به نوع مواد از حلال‌های مناسب از جمله آب، آب صابون، محلول سود، نفت، تربانتین و... استفاده کرد.



شکل ۲۲ـ ۴ تمیزکردن سوهان

فعالیت

باقی ماندن براده‌ها مابین شیارهای سوهان چه اثری بر سطح قطعه‌کار دارد؟ با چه وسایلی می‌توان سوهان را تمیز کرد. .....

فعالیت

چگونه از ابزاری که از دوستان خود امانت می‌گیرید محافظت می‌کنید؟ اگر ابزار امانتی شکست اولین تصمیمی که می‌گیرید چیست؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

نکات ایمنی و حفاظتی

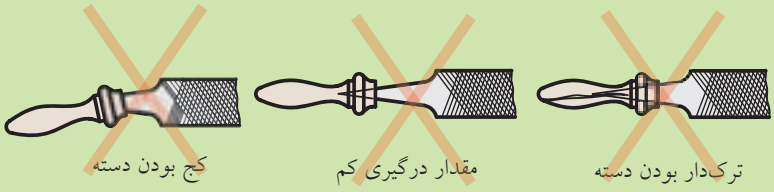
اول ایمنی بعد کار

۱. قبل از شروع به کار از محکم‌بودن قطعه‌کار در داخل گیره اطمینان حاصل کنید.

۲. برای سوهان‌کاری از سوهان بدون دسته استفاده نکنید.

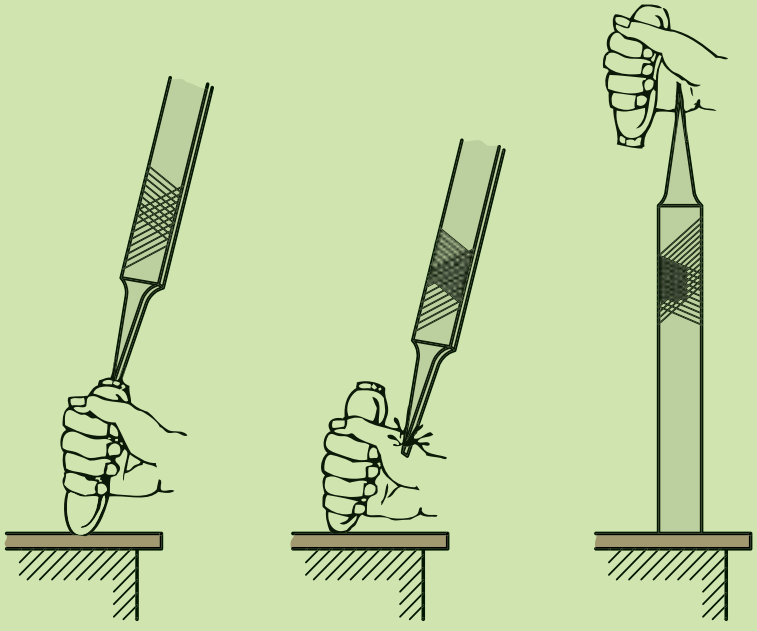
۳. از جاسازی صحیح دنباله سوهان در دسته مربوطه و همچنین محکم بودن آن مطمئن شوید.

۴. از به کاربردن سوهان‌هایی با دسته شکسته و ترک‌دار و یا سیم‌پیچی‌شده خودداری شود شکل(۲۳ـ۴).



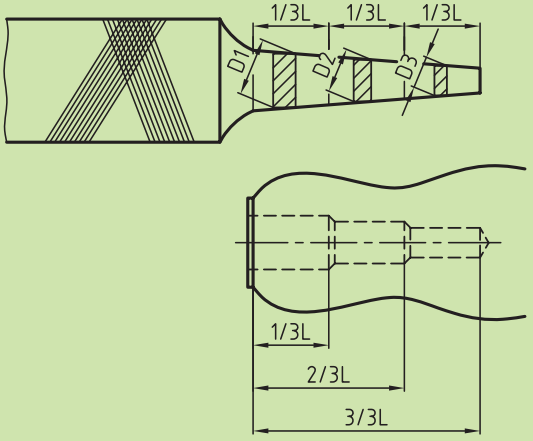
شکل۲۳ـ ۴ نامناسب بودن دستهٔ سوهان

۵. انتخاب روش ناصحیح درجا زدن دسته سوهان موجب آسیب‌رساندن به دست می‌شود شکل(۲۴ـ۴).



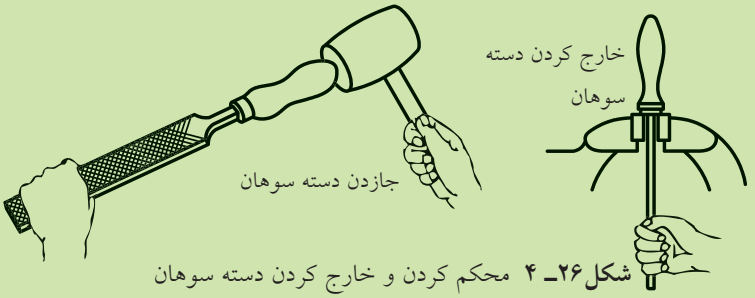
شکل۲۴ـ ۴ جازدن غیرصحیح دسته سوهان

۶. برای جازدن دسته سوهان، ابتدا دسته را به‌صورت پله‌ای سوراخ کنید (شکل ۲۴ـ۴).



شکل ۲۵ـ ۴ سوراخ‌کاری دسته سوهان

۷. برای محکم کردن دسته سوهان ابتدا دنباله سوهان را در دسته قرار داده و سپس با وارد کردن ضربات به دسته سوهان به‌وسیلهٔ چکش پلاستیکی و با استفاده از یک سطح صلب آن را محکم کنید (شکل ۲۶ـ۴).



شکل ۲۶ـ ۴ محکم کردن و خارج کردن دسته سوهان

۸. برای جلوگیری از صدمه دیدن سطح کار بهتر است از لب گیره استفاده شود.

۹. از آنجا که سوهان آب داده شده است، لذا از وارد کردن هر نوع ضربه به آن خودداری شود، زیرا در اثر ضربه، آج آن شکسته خواهد شد.

۱۰. از لمس‌کردن سطح سوهان‌کاری‌شده و آغشته کردن آن به روغن، گریس و ... خودداری شود.

۱۱. قبل از شروع به انجام سوهان‌کاری قطعه را پلیسه‌گیری کنید.

۱۲. کلیهٔ وسایل در محل مناسب و به‌طور منظم چیده و بایگانی شوند. به‌طوری‌که دسترسی به آنها آسان باشد.

توجه: بایگانی کردن سوهان در انبار کارگاه نیز باید به گونه‌ای باشد که اولاً دسته‌بندی شده و ثانیاً دسترسی به آن سریع باشد و ثالثاً روی یکدیگر ساییده نشوند.

فعالیت

سطح یک قطعه‌کار را روغنی کرده و آن را سوهان‌کاری کنید، مشاهدات و نتایج کار را بنویسید. .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

پرسش‌های پایانی

۱. سوهان‌کاری را تعریف کنید.

۲. مشخصات سوهان را نام ببرید.

۳. مراحل انجام سوهان‌کاری را شرح دهید.

۴. اصول و نکات فنی را که در سوهان‌کاری باید رعایت کرده نام ببرید.

۵. وضعیت در دست گرفتن سوهان برای افراد چپ‌دست چگونه است. تصویری از یک هنرجوی چپ دست در حال سوهان‌کاری تهیه کرده و الصاق کنید.

۶. باقی ماندن براده‌ها مابین شیارهای سوهان، چه اثری بر سطح قطعه‌کار دارد؟

۷. چنانچه برس سیمی در اختیار نباشد. چگونه و با چه وسیله‌ای سوهان را تمیز می‌کنید؟

۸. اگر قطعه‌کار در داخل گیره محکم بسته نشده باشد چه اتفاق و حادثه‌ای ممکن است رخ دهد؟ با رسم شکل توضیح دهید.

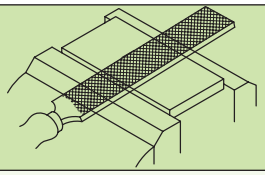
۹. وضعیت نیروها در سوهان‌کاری را با رسم شکل توضیح دهید.

۱۰. کاربرد سوهان با مقطع ذوزنقه و نیم‌گرد را با رسم شکل بنویسید.

۱۱. قطعه‌ای طراحی کنید که بتوان روی آن عملیات خط‌کشی، سنبه‌نشان کاری ، قلم کاری و سوهان‌کاری با سوهان تخت، چهارگوش و گرد را انجام داد.

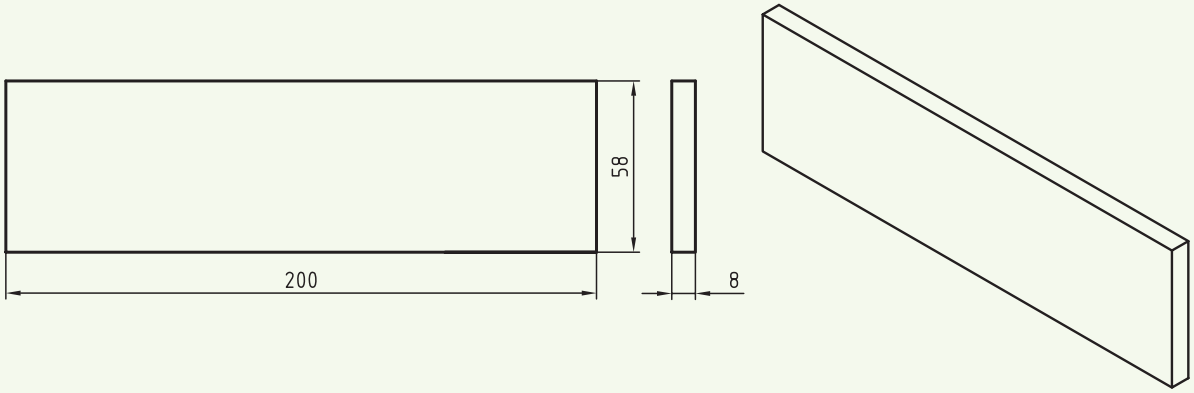
۱۲. نمودار انجام مراحل کار برای قطعهٔ پرسش یک را بنویسید.

۱۳. مراحل انجام کار قطعهٔ پرسش ۱۱ را بنویسید.



دستور کار سوهان‌کاری
صفحه اصلی قاب عکس

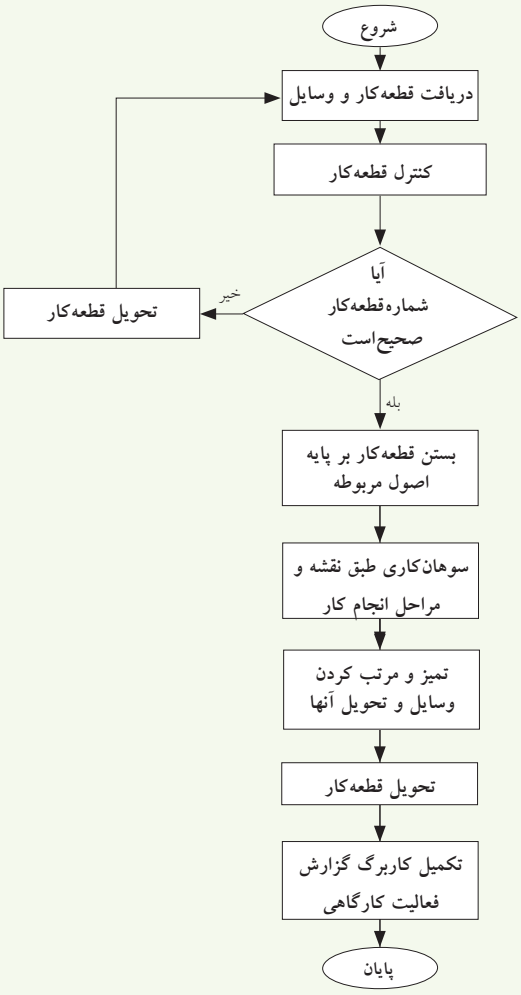
هدف: سوهان‌کاری سطوح موازی و عمود بر هم



شکل۲۷ـ ۴ نقشهٔ صفحهٔ اصلی قاب عکس

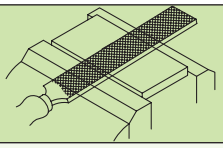
مشخصات قطعه‌کار

نام :صفحهٔ اصلی قاب عکس
جنس: St۳۷
ابعاد : ۸×۵۸×۲۰۰
تعداد: یک عدد
تولرانس: ۱ ± میلی‌متر
کیفیت سطح: سوهان‌کاری $\sqrt{Ra\ 6.3}$



وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱. سوهان تخت خشن (شمارهٔ ۱) به طول ۳۰۰ میلی‌متر
۲. سوهان تخت ظریف (شمارهٔ ۳) به طول ۲۵۰ میلی‌متر
۳. کولیس ورنیه با قابلیت تفکیک ۰/۵ میلی‌متر و گستره اندازه‌گیری ۲۰۰ میلی‌متر
۴. گونیای دقیق
۵. لب گیره
۶. گیره موازی
۷. میز کار
۸. فرچه سیمی
۹. وسایل تمیزکردن گیره
۱۰. وسایل روغن‌کاری



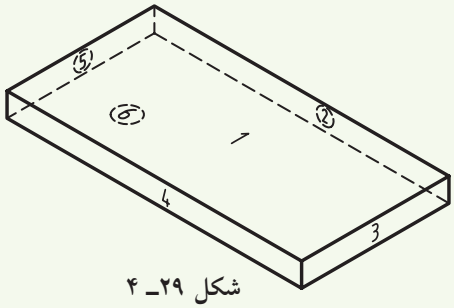
مراحل انجام کار

۱. صفحه اصلی قاب عکس را تحویل بگیرید و شمارهٔ آن را کنترل کنید.

۲. با استفاده از سر سوهان خشن و مطابقت شکل سطوح قطعه را از زنگار و سایر مواد پاک کنید (شکل۲۸ـ۴).

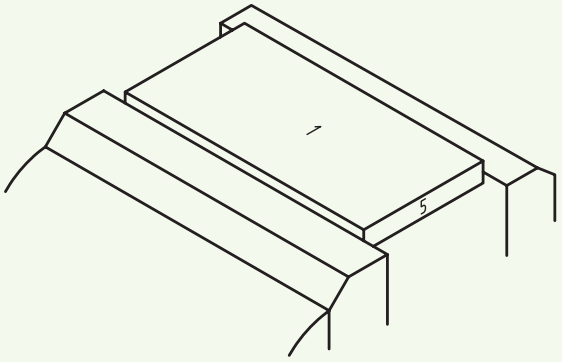
شکل ۲۸ـ ۴

۳. به‌وسیلهٔ سنبه‌نشان اعداد تمام سطوح آن را مطابق شکل شماره بزنید (شکل۲۹ـ۴).

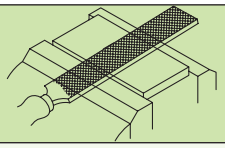


شکل ۲۹ـ ۴

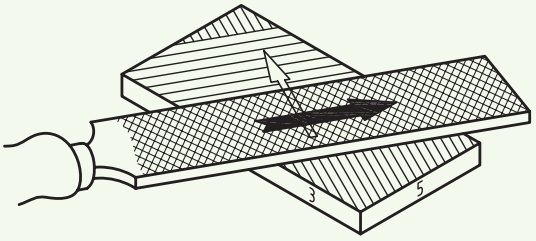
۴. قطعه را در گیره موازی به گونه‌ای ببندید که سطح شمارهٔ ۱ آن به سمت بالا قرار گیرد (شکل۳۰ـ۴).



شکل ۳۰ـ ۴



۵. ابتدا به کمک سوهان خشن سطح شمارهٔ ۱ را به روش صلیبی (در جهات مختلف) صاف کرده و سپس با استفاده از سوهان ظریف آن را پرداخت کنید .

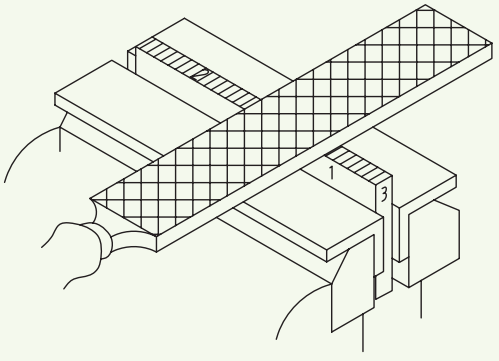


شکل ۳۱ـ ۴

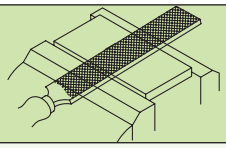
۶. تختی سطح سوهان‌کاری‌شده را به‌وسیلهٔ لبه خط‌کش مویی و یا گونیای دقیق، در جهات مختلف کنترل کرده و در صورت نیاز آن را اصلاح کنید (شکل ۳۲ـ۴).

شکل ۳۲ـ ۴

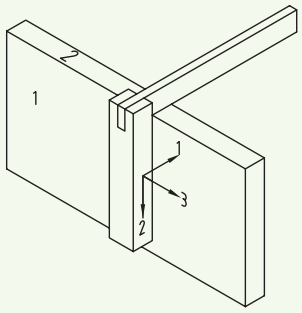
۷. قطعه‌کار را از گیره باز کرده و مجدداً آن را به‌گونه‌ای به گیره ببندید که سطح شمارهٔ ۲ رو به بالا قرار گیرد (شکل ۳۳ـ۴).



شکل ۳۳ـ ۴

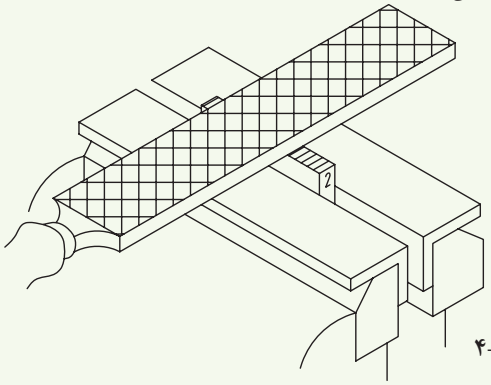


۸. سطح شمارهٔ ۲ را مانند سطح شمارهٔ ۱ در جهات مختلف سوهان‌کاری، پرداخت و سپس تختی آن را به وسیلهٔ خط‌کش مویی و گونیایی آن‌را نسبت به سطح یک به وسیله گونیای دقیق کنترل کنید (شکل ۳۴ـ۴).



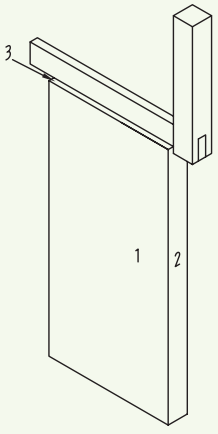
شکل ۳۴-۴

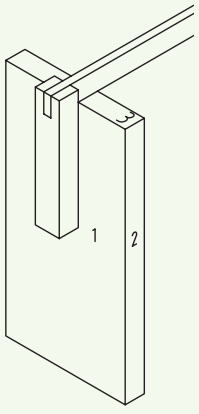
۹. قطعه‌کار را از گیره باز کرده و مجدداً آن را به گونه‌ای به گیره ببندید که سطح شمارهٔ ۳ رو به بالا قرار گیرد و آن را مانند قسمت قبل سوهان‌کاری کنید (شکل ۳۵ـ۴).



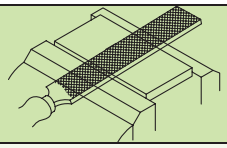
شکل ۳۵-۴

۱۰. عمل کنترل تختی و گونیایی سطح مذکور را به نسبت سطوح ۱ و ۲ کنترل کنید (شکل ۳۶ـ۴).





شکل ۳۶-۴

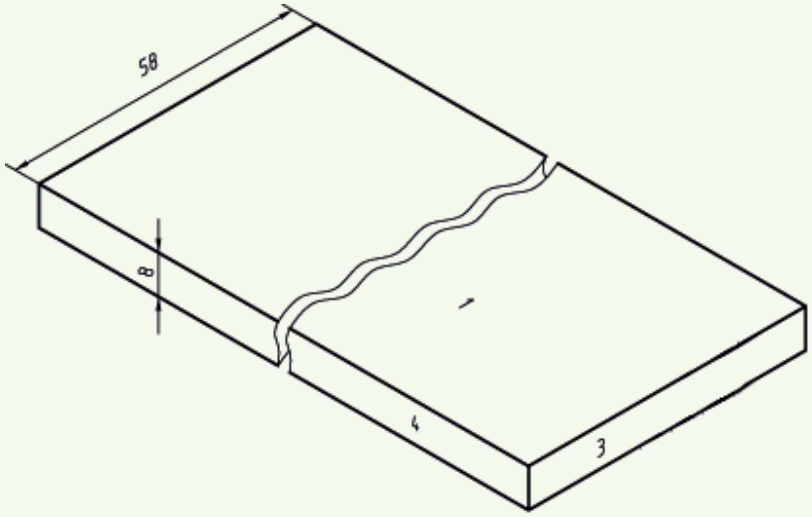


۱۱. قطعه‌کار را از گیره باز کرده و مجدداً آن را به گونه‌ای به گیره ببندید که سطح شمارهٔ ۴ رو به بالا قرار گیرد.سپس مانند قسمت‌های قبل آن سوهان‌کاری کرده و آن را مطابق نقشه به اندازه برسانید.

۱۲. به‌وسیلهٔ خط‌کش مویی، تختی سطح شماره چهار را کنترل کرده و در صورت لزوم اصلاحات لازم را انجام دهید.

۱۳. به وسیلهٔ گونیا عمود بودن سطح شمارهٔ چهار را نسبت به سطوح ۱و۳ کنترل کرده و در صورت لزوم اصلاحات لازم را انجام دهید.

۱۴. به‌وسیله کولیس ورنیه ۰/۰۵ میلی‌متر اندازه ۵۸ میلی‌متر را کنترل کنید (شکل۳۷ـ۴).



شکل۳۷-۴

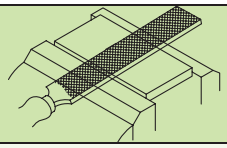
۱۵. قطعه‌کار را از گیره باز کرده و مجدداً آن را به گونه‌ای به گیره ببندید که سطح شمارهٔ پنج رو به بالا قرار گیرد، سپس مطابق مراحل قبل آن‌را سوهان‌کاری کنید.

۱۶. مطابق قسمت‌های قبل تختی و گونیایی آن‌را کنترل کنید.

۱۷. به‌وسیله کولیس ورنیه ۰/۰۵ میلی‌متر اندازهٔ ۲۰۰ میلی‌متر را کنترل کنید

۱۸. قطعه‌کار را از گیره باز کرده، مجدداً آن را به گونه‌ای به گیره ببندید که سطح شمارهٔ شش رو به بالا قرار گیرد.

۱۹. سطح مذکور را مطابق روال قبل سوهان‌کاری کنید.



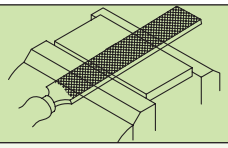
۲۰. سطح شمارهٔ شش را مطابق روال قبل به‌لحاظ تختی، گونیایی و اندازهٔ ۸ میلی‌متر به‌وسیلهٔ کولیس کنترل کنید.

۲۱. تمام سطوح قطعه‌کار به جز سطح شمارهٔ شش به وسیلهٔ ماژیک صنعتی (در اطراف هر سطح) رنگی شود (شکل۳۸ـ۴).

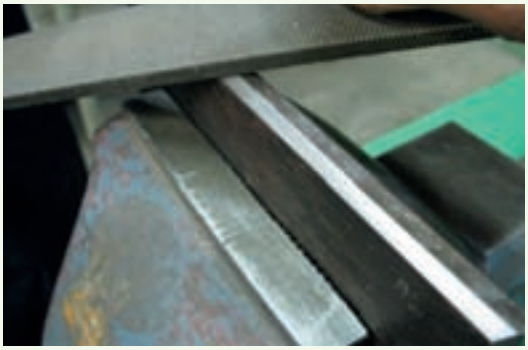
شکل۳۸-۴

۲۲. مطابق نقشه و تصاویر زیر خطوط ۳ میلی‌متر نسبت به لبه‌ها ترسیم شود (شکل۳۹ـ۴).

شکل۳۹-۴



۲۳. مطابق تصاویر زیر پخ‌های ۳ میلی‌متر، سوهان‌کاری شود (شکل ۴۰ـ۴).



شکل ۴۰-۴

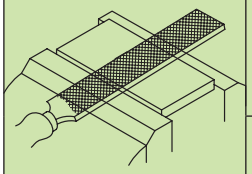
۲۴. قطعه‌کار را پلیسه‌گیری کنید.

۲۵. وسایل استفاده شده را مرتب کرده و تحویل دهید.

۲۶. قطعه‌کار را تحویل دهید.

۲۷. موارد خواسته شده در کاربرگ گزارش‌کار فعالیت کارگاهی را پاسخ دهید.

۲۸. به دوستان خود در انجام مراحل فوق کمک کنید.

فصل چهارم فعالیت کارگاهی یک	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی صفحه اصلی قاب عکس			
	نام و نام خانوادگی:			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

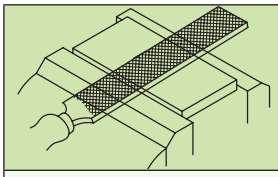
◄ مشاهدات :

◄ مشکلات و علل آن :

◄ روش‌های بهبود :

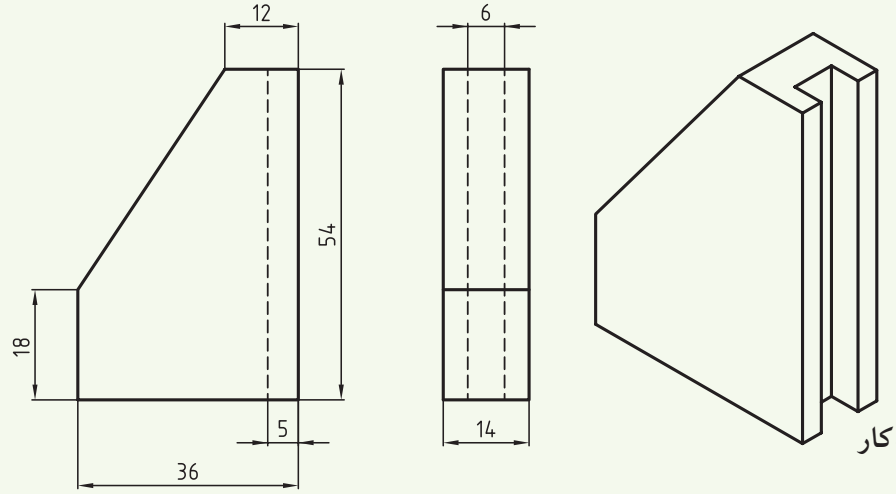
◄ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◄ سایر موارد:



دستورکار سوهان‌کاری
نگه‌دارنده جای طلق

هدف: سوهان‌کاری سطوح موازی، عمود بر هم، شیب و شکاف



شکل ۴۱-۴ نقشه جای شیشه قاب عکس

مشخصات قطعه‌کار

نام: نگهدارندهٔ طلق

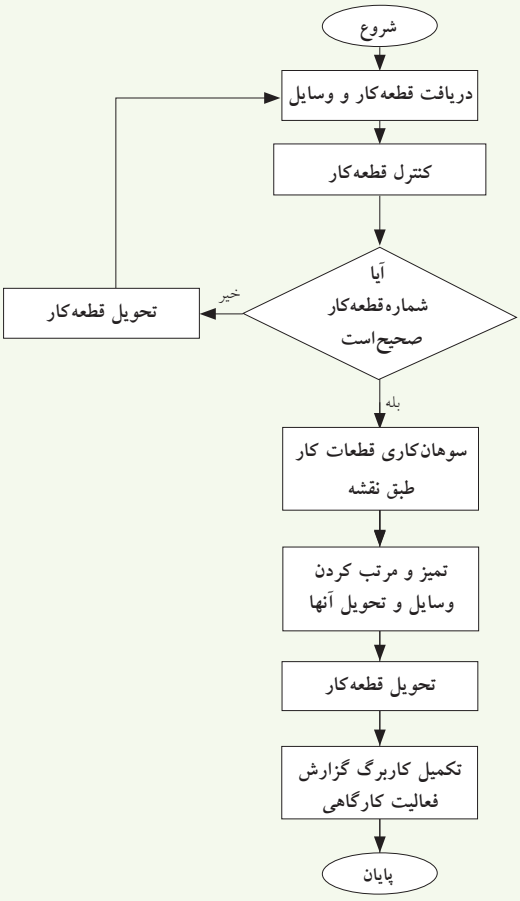
جنس: St۳۷

ابعاد: ۱۶×۴۰×۶۰

تعداد: دو عدد

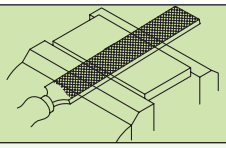
تولرانس: ۰/۱ ± میلی‌متر

کیفیت سطح: سوهان‌کاری $\sqrt{Ra\ 6.3}$



وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱. سوهان تخت خشن (شمارهٔ ۱) به طول ۲۰۰ میلی‌متر
۲. سوهان تخت ظریف (شمارهٔ ۳) به طول ۲۰۰ میلی‌متر
۳. کولیس ورنیه با قابلیت تفکیک ۰/۰۵ میلی‌متر و گستره اندازه‌گیری ۲۰۰ میلی‌متر
۴. گونیای دقیق
۵. خط‌کش‌مویی
۶. لب گیره
۷. گیره موازی
۸. میز کار
۹. فرچه سیمی
۱۰. وسایل تمیزکردن
۱۱. وسایل روغن‌کاری

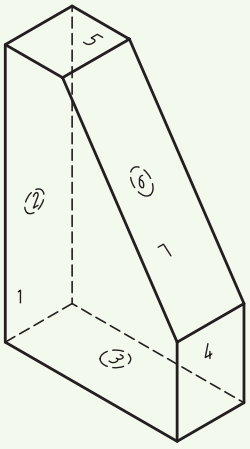


مراحل انجام کار

۱. نگهدارنده طلق قاب عکس را تحویل گرفته و شماره آن را کنترل کنید.

۲. با استفاده از سر سوهان خش سطوح قطعه را از زنگار و سایر مواد پاک کنید.

۳. به‌وسیلهٔ سنبه‌نشان اعداد تمام سطوح هردو قطعه را مطابق شکل شماره بزنید. سطح شیب‌دار را با شمارهٔ هفت مشخص کنید (شکل۴۲ـ۴).



شکل ۴۲ـ ۴

۴. تمامی سطوح هر دو قطعه را به‌جز سطح شماره هفت مطابق فعالیت کارگاهی شماره یک این فصل سوهان‌کاری، کنترل و به اندازه برسانید.

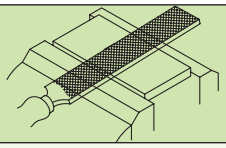
۵. قطعه‌کار را به گونه‌ای به گیره ببندید که سطح شمارهٔ هفت به سمت بالا و به صورت افقی قرار گیرد.

۶. این سطح را طوری سوهان‌کاری کنید که علاوه بر پرداخت و ایجاد تختی و گونیایی لازم، دو اندازهٔ ۱۲ و ۱۸ میلی‌متر مطابق نقشه ایجاد شود.

۷. عملیات قبل را برای قطعه دیگر نیز تکرار کنید.

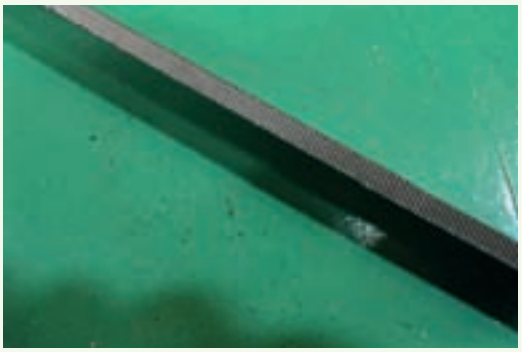
۸. برای ایجاد شکاف روی سطح دو مطابق نقشه، خط‌کشی لازم انجام شود (شکل۴۳ـ۴).

شکل ۴۳ـ ۴



۹. قطعه را به گونه‌ای به گیره ببندید که سطح شمارهٔ دو به سمت بالا قرار گیرد.

۱۰. با اســتفاده از بغل ســوهان شیار مطابق نقشه را سوهان‌کاری کرده، شکل و اندازهٔ آن را به کمک وسایل مربوطه کنترل کنید (شکل۴۴ـ۴).



۱۱. عملیات ایجاد شیار را برای قطعه دیگر نیز تکرار کنید.

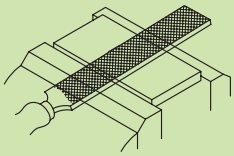
۱۲. قطعه‌کار را پلیسه‌گیری و تمیز کنید.

۱۳. وسایل استفاده‌شده را تمیز و مرتب کرده و تحویل دهید.

۱۴. قطعه‌کار را تحویل دهید.

۱۵. موارد خواسته‌شده در کاربرگ گزارش فعالیت‌های کارگاهی را پاسخ دهید.

۱۶. به دوستان خود در انجام مراحل بالا کمک کنید.

فصل چهارم فعالیت کارگاهی دو	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی صفحه اصلی قاب عکس نام و نام خانوادگی:			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

◄ مشاهدات :

◄ مشکلات و علل آن :

◄ روش‌های بهبود :

◄ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◄ سایر موارد:

پژوهش

یک گروه چهارنفره تشکیل و فرض کنید می‌خواهید یک کارگاه مکانیک عمومی در خصوص سوهان‌کاری برای ۲۰ نفر هنرجو تجهیز کنید. مطلوب است تهیه و تعیین:

۱. فهرست تجهیزات و وسایل مورد نیاز به گونه‌ای که کم‌ترین هزینه و بیشترین کارایی را داشته باشد،
۲. نقشه چیدمان میزها با اندازه‌گذاری و مشخص کردن فاصلهٔ بین آنها
۳. مشخص کردن محل نصب گیره‌ها روی هر میز.
۴. محل انبار کارگاه با ابعاد.
۵. سرویس‌های بهداشتی و محلی برای گذاشتن کیف و لباس.
۶. کلاس درس.
۷. درب های ورود و خروج.
۸. مساحت کلی کارگاه.

در پایان و در کلاس با حضور هنرآموز محترم و شرایط کارگاه مکانیک عمومی هنرستان خود را با این کارگاه مقایسه کرده و نتیجه‌گیری کنید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

فصل پنجم

سوراخ‌کاری

هدف‌های رفتاری

پس از فراگیری این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ سوراخ‌کاری را تعریف کند.

ـ نحوهٔ انجام سوراخ‌کاری را بیان کند.

ـ قسمت‌های مختلف مته را نام ببرد.

ـ وظیفهٔ هر قسمت از مته را بیان کند.

ـ انواع مته‌های مارپیچی را نام ببرد.

ـ انواع مته‌های خزینه را نام ببرد.

ـ با توجه به جنس قطعه‌کار مته‌ای با زاویهٔ مارپیچ مناسب انتخاب کند.

ـ پیش‌مته‌های مناسب برای سوراخ‌کاری را انتخاب کند.

ـ کاربرد انواع ماشین مته را شرح دهد.

ـ نحوهٔ بستن مته به ماشین مته را بیان کند.

ـ با توجه به شکل قطعه‌کار وسیلهٔ مناسب برای بستن قطعه‌کار را انتخاب کند.

ـ سرعت برش در سوراخ‌کاری را تعریف کند.

ـ تعداد دوران مته را محاسبه کند.

ـ نقش مواد خنک‌کاری را بیان کند.

ـ مراحل انجام سوراخ‌کاری را بیان کند.

ـ با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی قطعه‌کار را مطابق با نقشه کار سوراخ‌کاری کند.

سیمای فصل

مقدمه
سوراخ‌کاری
مته
زوایای مته
انتخاب مته
انواع مته
ماشین‌های مته
بستن مته
بستن قطعه‌کار
سرعت برش و تعداد دوران
مراحل انجام سوراخ‌کاری
نکات ایمنی و حفاظتی
پرسش‌های پایانی
فعالیت‌های کارگاهی
پژوهش

مقدمه

بـــه قطعاتی کـــه در کارگاه می‌بینید دقت کنید. اکثر این قطعات دارای ســـوراخ هســـتند. سوراخ‌ها روی قطعات مختلف شکل‌های متفاوتی دارند، که به منظور تأمین فضای مناسب برای استفاده از پیچ و مهره، میخ پرچ، پین یا عبور مایعات و گازها و... روی قطعات انجام می‌شوند (شکل ۱-۵).

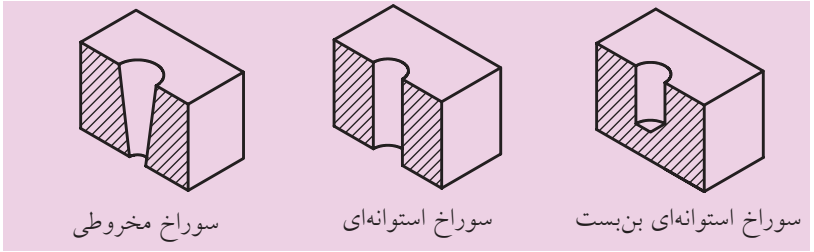
شکل ۱-۵ قطعات صنعتی

سوراخ‌کاری

برای ایجاد سوراخ روی قطعه‌کار روش‌های گوناگونی وجود دارد، اما اصلی‌ترین آنها روش براده‌برداری اســـت. ابزارهایی که در این روش اســـتفاده می‌شـــوند، ابزارهای خاصی هستند که مهم‌ترین آنها مته نام دارد.

"عمـــل ایجاد ســـوراخ روی قطعه‌کار بـــه روش براده‌برداری با اســـتفاده از مته، سوراخ‌کاری نامیده می‌شود."

ســـوراخ‌هایی که در این روش تولید می‌شوند، مقطع دایره‌ای‌شکل دارند، امّا حجم آنها با هم متفاوت است (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵ انواع سوراخ

فعالیت

با مشـــورت هنرآمـــوز محترم مشـــخص کنید که کدام‌یک از قطعات شـــکل ۱-۵ بـــا فرایند سوراخ‌کاری، سوراخ شده‌اند؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

فعالیت

با تشـکیل یگ گـروه دو نفره و یا رجوع به پایگاه اطلاعات جهانی و سـایر منابـع تحقیق کنید که جنس مته برای سـایر مواد مانند، مصالح ساختمانی، چوب و ... چیست و تصاویری از آنهـا تهیـه کنیـد و الصاق کنید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

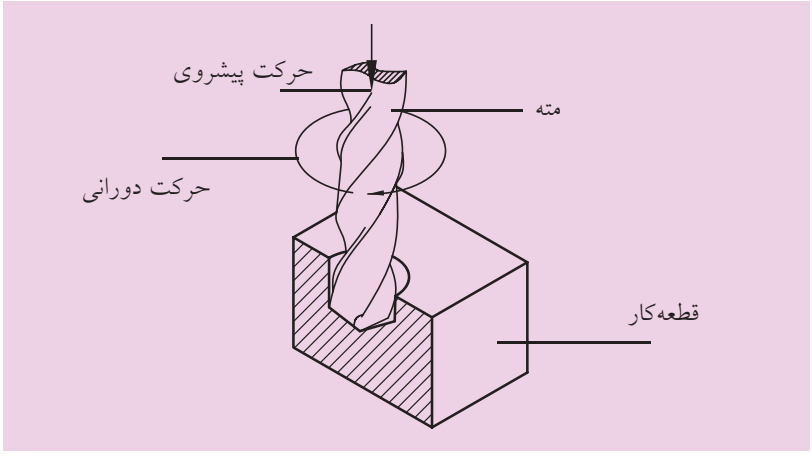
.....

.....

.....

.....

انجام فرایند سوراخ‌کاری به این ترتیب است که قطعه‌کار به طور ثابت نگه‌داشته می‌شـود. (توسط گیره یا وسـایل کمکی) و مته در حال دوران همراه با حرکت خطی به داخل قطعه‌کار نفوذ می‌کند و با جداکردن ماده به شکل براده قطعه‌کار را سـوراخ می‌کند. در سـوراخ‌کاری حرکت دورانی را حرکت برش و حرکت خطی را حرکت پیشروی می‌نامند (شکل۳-۵).



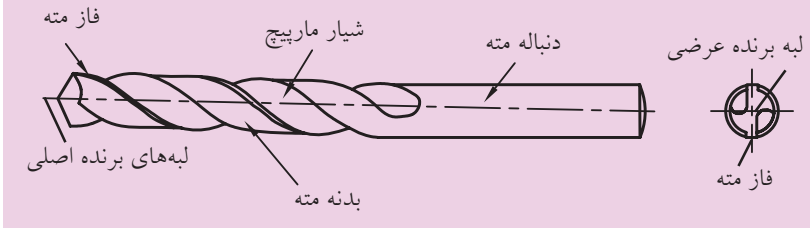
شکل ۳-۵ نمایش فرایند سوراخ‌کاری

مته

ابزار مورد اسـتفاده در عملیات سـوراخ‌کاری مته نام دارد. مته‌ها از جنس فولاد ابزارسازی و به شکل مارپیچی ساخته می‌شوند. شکل کلی مته استوانه‌ای است که دو شیار مارپیچی روی آن به وجود آمده است.

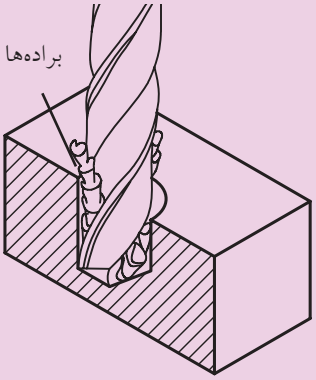
مته از قسمت‌های مختلف زیر تشکیل شده است:

- **دنبالهٔ مته:** قسمت انتهای مته است که از آن برای بستن مته استفاده می‌شود. دنبالهٔ مته‌ها به دو شکل استوانه‌ای و مخروطی ساخته می‌شود.
- **بدنهٔ مته:** قسمتی از مته است که در طول آن دو شیار مارپیچی وجود دارد. طول سوراخی که مته ایجاد می‌کند، به طول بدنهٔ مته بستگی دارد(شکل ۴-۵).



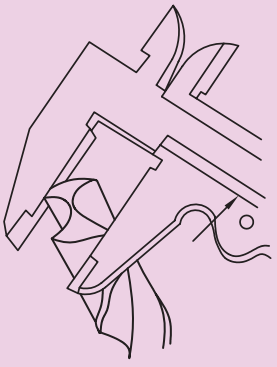
شکل ۴-۵ قسمت‌های مختلف مته

شیار مته: نقش شیارهای مارپیچی مته، ایجاد زاویهٔ برادهٔ مناسب برای لبه‌های برندهٔ مته اســت. همچنین با وجود این شیارها روی بدنه، براده‌های ایجادشده در داخل سوراخ به سمت بیرون سوراخ هدایت می‌شوند (شکل ۵-۵).



شکل ۵-۵ نحوهٔ خروج براده‌ها از داخل سوراخ

فاز مته: برجستگی نازکی که در کنار شیار مته وجود دارد، فاز مته نامیده می‌شود. فاز مته موجب کاهش اصطکاک بین ســطح مته و دیوارهٔ سوراخ می‌گردد. همچنین هدایت مته در داخل سوراخ بهتر انجام می‌گیرد. توجه کنید که قطر مته‌ها در هر صد میلی‌متر از طول، یک‌دهم میلی‌متر کوچک‌تر ساخته می‌شود تا در هنگام سوراخ‌کاری سوراخ‌های عمیق از تماس مته با دیوارهٔ سوراخ جلوگیری شود. به همین دلیل قطر مته‌ها را باید در سر آنها و از روی فاز اندازه‌گیری کرد (شکل ۶-۵).



شکل ۶-۵ اندازه‌گیری قطر مته

جــان مته: فاصله‌ای که بین دو شــیار مارپیچی باقــی می‌ماند جان مته نام دارد. برای استحکام بیشتر مته‌ها، قطر جان مته در انتهای شیارها بیشتر از ابتدای آنهاست.

فعالیت

از آنجــا که مته‌ها را دوشــیاره می‌ســازند، ذهن خــود را آزاد کرده و بررسی کنید اگر مته را ۱ و ۳ و ۴ و... شــیاره بسازند چه اتفاقی می‌افتد. پاســخ شما ممکن اســت ایده خوبی باشد و تحولی در صنعت ســاخت مته‌ها ایجاد کند.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

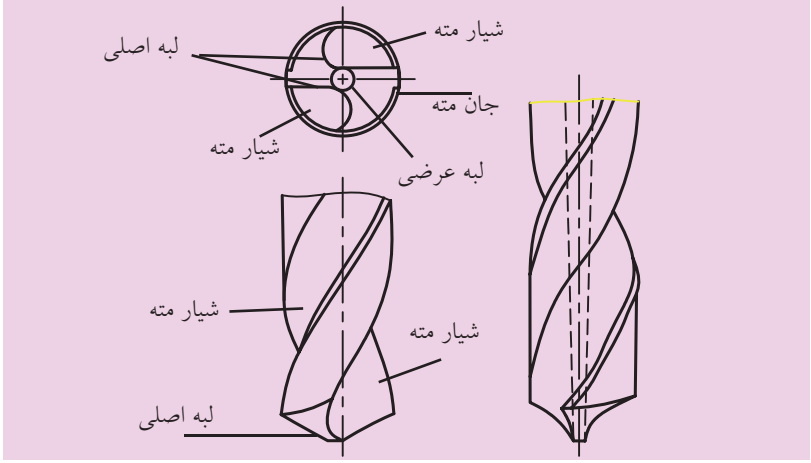
فعالیت

از جملـه ویژگی‌هـای اخلاق حرفه‌ای موارد زیر می‌باشد

۱. تخصص وبا هوشی در فن و حرفهٔ مورد نظر
۲. امین بودن در کار و سرمایه مردم
۳. بـا کارفرمـا و صاحب‌کار، خوش‌برخـورد و خـوش قلب بودن
۴. .....
.....
.....
.....
۵. .....
.....
.....
.....
.....
۶. .....
.....
.....
.....
.....
.....
۷. .....
.....
.....
.....
.....
.....
۸. موارد دیگری که به ذهنتان می‌رسـد به فهرسـت بالا اضافه کنید.

◄ **لبه‌های اصلی:** مته دارای دو لبهٔ اصلی اسـت که به صورت شـیب‌دار در نوک مته قرار دارد. طول این دو لبه با هم برابراسـت. هرکدام از این لبه‌ها مانند گوه عمل می‌کنند و براده‌برداری از قطعه را انجام می‌دهند.

◄ **لبهٔ عرضی:** از برخورد دو سطح منحنی شیب‌داری که در سر مته وجود دارد، خطی روی جان مته به وجود می‌آید که به آن لبهٔ عرضی می‌گویند(شکل ۷–۵).



شکل ۷–۵ مشخصات مته

زوایای مته

همان‌طور که گفته شد لبهٔ اصلی مته مانند یک گوه عمل می‌کند. برای داشتن یک گوهٔ مناسـب نیاز به زاویهٔ براده و آزاد اسـت. زاویهٔ باقیمانده بین دو زاویهٔ آزاد و براده نیز زاویهٔ گوه نام دارد.(جمع زاویهٔ گوه، آزاد و براده ۹۰ درجه خواهد بود)

زاویهٔ براده

زاویهٔ بین صفحهٔ عمودی که لبهٔ برنده در آن واقع است و سطح داخل شیار، زاویهٔ براده نام دارد. زاویهٔ براده همان زاویهٔ مارپیچ مته است که اندازهٔ آن معمولاً بین ۱۳ تا ۴۷ درجه بوده و آن را با حرف گاما (γ) نشان داده و قابل تیزکردن نیست

زاویهٔ آزاد

ایـن زاویه بین امتداد افق و سـطح منحنی نوک مته قـرار دارد. زاویهٔ آزاد را با حرف آلفا (α) نشان می‌دهند و مقدار آن معمولاً ۸ درجه است. این زاویه قابل تیزکردن است و با تغییر آن، زاویهٔ گوه نیز تغییر می‌کند.

زاویهٔ گوه

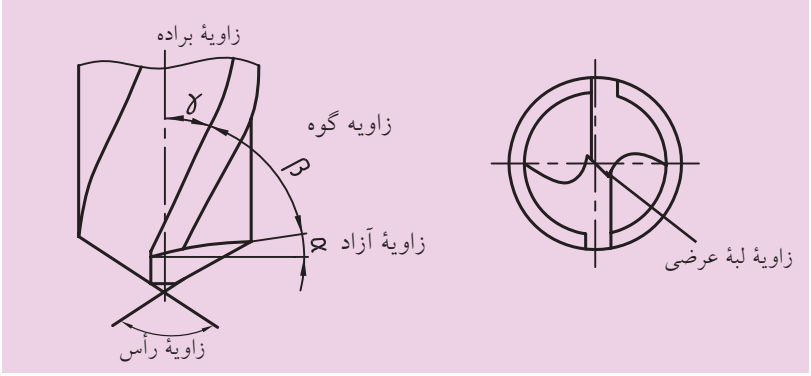
این زاویه بین سطح منحنی و نوک مته و سطح شیار مته در لبهٔ برنده اصلی قرار دارد که آن را با حرف بتا (β) نشان می‌دهند. برای قطعات نرم‌تر زاویهٔ β کمتر و برای قطعات سخت‌تر زاویهٔ β بیشتر انتخاب می‌شود. برای رسیدن به زاویهٔ گوهٔ مورد نظر باید زاویهٔ آزاد را متناسب با آن تیز کرد.

زاویهٔ رأس مته

زاویهٔ ایجادشده بین دو لبهٔ اصلی مته، زاویهٔ رأس مته نامیده می‌شود. این زاویه را با حرف فی (φ) نشان می‌دهند و اندازهٔ آن معمولاً ۱۱۸ یا ۱۳۰ درجه است.

زاویهٔ لبهٔ عرضی

زاویهٔ ایجادشده بین امتداد لبهٔ عرضی و لبهٔ اصلی مته زاویهٔ لبهٔ عرضی نامیده می‌شود. این زاویه را با حرف سای (ψ) نشان می‌دهند و اندازهٔ آن ۵۵ درجه است(شکل ۸-۵).



شکل ۸-۵ زوایای مته

انتخاب مته

مته‌ها با اندازهٔ قطرشان مشخص می‌شوند. اندازهٔ قطر مته به همراه جنس مته در روی دنبالهٔ مته حک می‌شود. اولین گزینه برای انتخاب مته، اندازهٔ قطر سوراخ مطابق نقشه کار است. با توجه به قطر سوراخ، مته‌ای با همان قطر انتخاب می‌شود (شکل ۹-۵).

◄ **پیش‌مته:** اگر اندازهٔ قطر مته بزرگ باشد نمی‌توان سوراخ‌کاری را با یک مته و در یک مرحله انجام داد. بلکه باید به کمک مته‌های کوچک‌تر و به‌تدریج سوراخ را به اندازهٔ نهایی رساند. علت این است که در مته‌هایی با قطر بزرگ

فعالیت

برای ایجاد سوراخ‌های پله‌دار به وسیله یک مته چه پیشنهادی دارید؟ با رسم شکل ایدهٔ خود را مطرح کنید و آن را در کلاس ارائه دهید.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

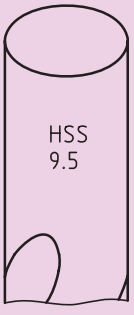
.....

.....

.....

.....

.....

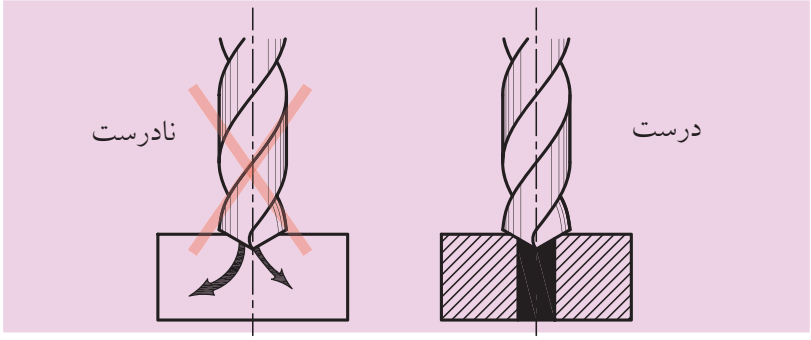


شکل ۹-۵ مشخصات مته روی مته

طول لبهٔ عرضی زیاد خواهد شد و چون این لبهٔ زاویهٔ مناسب برای براده‌برداری ندارد، احتمال انحراف و یا شکستن مته، افزایش می‌یابد. به همین علت بهتر است در سوراخ‌کاری با مته‌های بزرگ ابتدا قطعه را با مته‌های کوچک‌تر سوراخ کرده و سپس از مته اصلی استفاده کنید.

مته‌هایی را که پیش از مته نهایی استفاده می‌شوند، پیش‌مته گویند. تعداد پیش‌مته‌ها به قطر مته نهایی بستگی دارد و انتخاب آنها باید به شکلی انجام گیرد که قطر پیش‌مته حداقل به اندازهٔ طول لبهٔ عرضی متهٔ بعدی باشد.

به عنوان مثال برای ایجاد سوراخی به قطر ۲۰mm بهتراست ابتدا از متهٔ ۵mm و سپس از متهٔ ۱۰mm و در انتها از متهٔ ۲۰mm استفاده کرد (شکل ۱۰–۵).



شکل ۱۰–۵ مقایسه سوراخ‌کاری با استفاده از پیش‌مته

انواع مته

انواع مته از نظر زاویهٔ رأس و مارپیچ

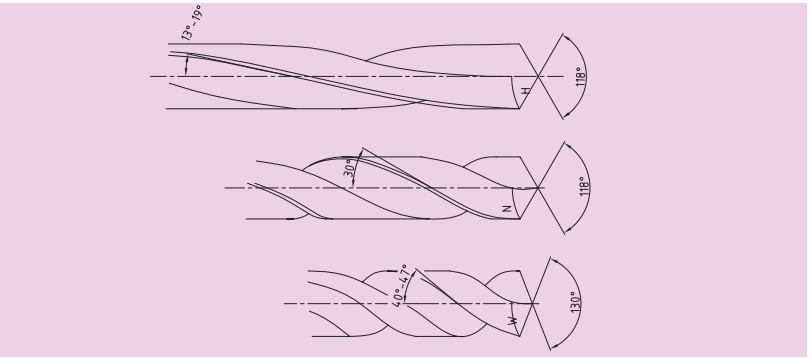
زاویهٔ رأس و مارپیچ مته‌ها با توجه به جنس قطعه‌کار ساخته شده است. مته‌ها بر اساس زاویهٔ رأس و مارپیچ در سه نوع N، W و H ساخته می‌شوند که ویژگی‌های هرکدام از آنها به شرح زیر است:

- **متهٔ W**: این مته‌ها بیشترین زاویهٔ مارپیچ را دارند. زاویهٔ مارپیچ این مته‌ها بین ۴۰ تا ۴۷ درجه است. درنتیجه زاویهٔ برادهٔ آنها زیاد و زاویهٔ گوهٔ آنها کم است. زاویهٔ رأس این مته‌ها ۱۳۰ درجه است و این مته‌ها برای قطعات نرم مناسب هستند.
- **متهٔ N**: زاویهٔ مارپیچ این مته‌ها بین ۳۰ تا ۴۰ درجه می‌باشد. زاویهٔ رأس آنها ۱۱۸ درجه است و برای قطعات فولادی و چدن از این نوع مته‌ها استفاده می‌شود.
- **متهٔ H**: این مته‌ها کم‌ترین زاویهٔ مارپیچ را دارند. زاویهٔ مارپیچ آنها بین ۱۳

فعالیت

زاویه رأس مته‌های ساختمانی (الماسه)چند درجه است؟ آیا مجموع سه زاویهٔ آزاد، گوه و براده در این مته‌ها نیز ۹۰ درجه است؟ چرا؟

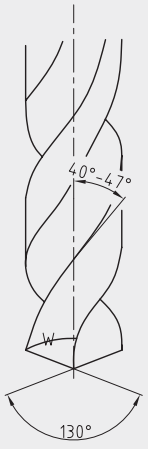
تا ۱۹ درجه و درنتیجه زاویهٔ برادهٔ آنها کم است در ضمن زاویهٔ گوهٔ آنها نیز زیاد می‌شود. زاویهٔ رأس این مته‌ها ۱۱۸ درجه است (شکل ۱۱-۵).



شکل ۱۱-۵ مته‌های نوع H، N، W

برای انتخاب مته با توجه به جنس قطعه‌کار می‌توانید از جدول زیر استفاده کنید.

جدول ۱-۵ انتخاب مته براساس جنس قطعه‌کار

مته‌ها از جنس فولاد تندبر (HSS) طبق DIN۱۴۱۴-۱				
زاویه راس[۲]	زاویه مارپیچ[۲]	کاربرد	نوع[۱]	
۱۱۸°	۳۰°...۴۰°	کاربرد عمومی برای مواد تا $R_m \approx 1000\ N/mm$ مثلا فولادهای سازه‌ای، - کربوره و بهسازی	N	
۱۱۸°	۱۳°...۱۹°	سوراخکاری فلزات غیر آهنی ترد و براده کوتاه و مواد مصنوعی، مثلا آلیاژهای CuZn و PMMA(پلکسی گلاس)	H	
۱۳۰°	۴۰°...۴۷°	سوراخکاری فلزات غیر آهنی نرم و براده بلند و مواد مصنوعی، مثلا آلیاژهای PA, Cu , Mg (پلی آمید) و PVC	W	

۱) گروه کاربرد ابزار برای ابزارهای HSS طبق DIN ۱۸۳۵
۲) وابسته به قطر مته وگام
۳) طرح معمولی

انواع مته از نظر شکل

مته‌ها در صنعت از نظر شکل انواع مختلفی دارند که هرکدام بنا به ویژگی‌های خاصی که دارند انتخاب شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند. از جمله انواع مته می‌توان به مته مارپیچ، مته خزینه، مته‌مرغک، مته دوپله، مته الماسه و... اشاره کرد. ویژگی‌های دو گروه اصلی مته‌ها به شرح زیر است:

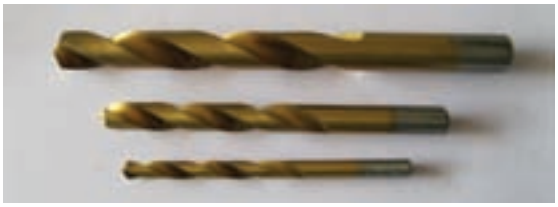
◄ **مته مارپیچی:** مته‌های مارپیچی از پرمصرف‌ترین نوع مته‌ها هستند. این مته‌ها برای ایجاد سوراخ‌های استوانه‌ای راه به‌در و بن‌بست استفاده می‌شوند. از ویژگی‌های این مته‌ها می‌توان به زاویهٔ برادهٔ مناسب در لبه‌ها، هدایت خوب مته

فعالیت

برای ایجاد سوراخی به قطر ۳۰ میلی‌متر، قطر پیش مته‌های لازم را با توجه به لبه عرضی مته بعدی مشخص کنید، روش کار را شرح دهید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

به داخل سوراخ، هدایت براده‌ها به خارج از سوراخ و قابلیت تیزکاری مجدد اشاره کرد. مته‌های مارپیچی در قطرهای مختلف ساخته می‌شوند. معمولاً دنبالهٔ مته‌های مارپیچی تا قطر ۱۳mm را به صورت استوانه‌ای می‌سازند. گفتنی است مته‌هایی با قطر بالاتر نیز با دنبالهٔ استوانه‌ای وجود دارند (شکل ۱۲–۵).

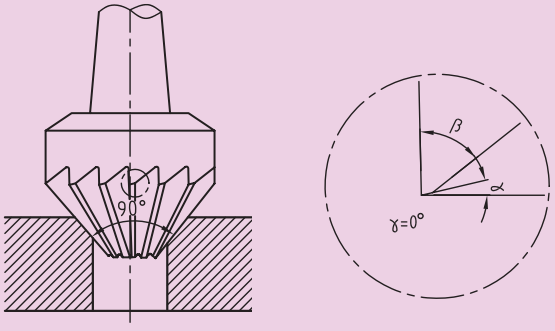


شکل ۱۲–۵ مته دنبالهٔ استوانه‌ای

دنبالهٔ مته‌های مارپیچی که قطرشان بیشتر از ۱۳mm است، معمولاً به صورت مخروطی ساخته می‌شود. دنبالهٔ این مته‌ها یک مخروط با شیب کم است که اندازهٔ شیب آنها استاندارد است. این مخروط‌ها، مخروط مورس نامیده می‌شوند. در انتهای مته دنباله مخروطی زبانه‌ای وجود دارد که از آن برای جلوگیری از چرخش مته استفاده می‌شود. همچنین برای خارج کردن مته نیز می‌توان از این زبانه کمک گرفت (شکل ۱۳–۵).

شکل ۱۳–۵ مته دنباله مخروطی

◀ **مته‌های خزینه:** متهٔ خزینه برای پلیسه‌گیری لبهٔ سوراخ‌ها، پخ‌زدن سر سوراخ مهره‌ها، صاف‌کردن و خزینه‌کاری محل قرار گرفتن پیچ‌ها استفاده می‌شود. طول این مته‌ها نسبت به مته‌های مارپیچ کوتاه‌تر است. تعداد لبه‌های بُرندهٔ این مته‌ها بیشتر از دو لبه است و زاویهٔ براده در آنها صفر است (شکل ۱۴–۵).



شکل ۱۴–۵ مته خزینه

فعالیت

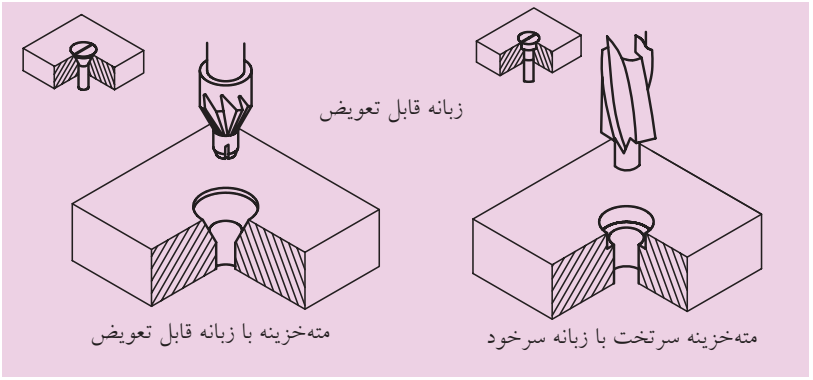
شکل مته‌مرغک را رسم کنید و کاربرد آن را بنویسید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

دنبالهٔ این مته‌ها نیز برحسب اندازهٔ قطرشان ممکن است استوانه‌ای یا مخروطی باشد. مته‌های خزینه از نظر شکل نیز در انواع مختلفی ساخته می‌شوند. نوعی از مته‌های خزینه به شکل مخروط با زاویهٔ ۷۵ یا ۹۰ درجه است. مته خزینه‌های مخروطی عمدتاً برای پلیسه‌گیری و پخ‌زدن لبهٔ سوراخ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۱۵-۵).

شکل ۱۵-۵ مته‌خزینه‌های دنباله مخروطی و دنباله استوانه‌ای

نوع دیگری از مته‌های خزینه، مته‌خزینه‌های زبانه‌دار هستند که در دو نوع سرتخت و سرمخروطی ساخته می‌شوند. از مته‌های خزینهٔ زبانه‌دار بیشتر در ایجاد خزینه به منظور جاسازی سرپیچ‌ها استفاده می‌شود. زبانهٔ این مته‌ها هم‌مرکزبودن خزینه و سوراخ را میسر می‌سازد (شکل ۱۶-۵).



شکل ۱۶-۵ مته‌خزینه‌های زبانه‌دار

انواع ماشین مته

همان‌طور که توضیح داده شد در فرایند سوراخ‌کاری، مته نیاز به حرکت دورانی (برش) همراه با حرکت خطی (پیشروی) دارد. برای تأمین این حرکات از ماشین مته (ماشین دریل) استفاده می‌کنند. این ماشین‌ها برحسب قطر سوراخ، تعداد سوراخ، اندازهٔ قطعه‌کار، دقت کار، سرعت کار و... به شکل‌های مختلفی ساخته می‌شود که در زیر با تعدادی از آنها آشنا می‌شوید.

فعالیت

با تشکیل یک گروه دونفری دو سوراخ یکی با مته قرینه و یکی با مته مارپیچی ایجاد کنید و نوع و شکل براده‌ها را ضمیمه کتاب کرده و با هم مقایسه کنید.....

فعالیت

آیا می‌توان با مته‌خزینه سوراخ‌کاری کرد ؟ چرا؟.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ماشین مته‌دستی

ماشین مته‌دستی درواقع یک ماشین مثهٔ سیار است که می‌توان در مکان‌های مختلف از آن استفاده کرد. در نوع قدیمی آن حرکت دورانی و پیشروی با نیروی دست تأمین می‌شود (شکل۱۷-۵).

شکل ۱۷-۵ ماشین مته‌دستی مکانیکی

ماشین مته‌های امروزی مجهز به موتور الکتریکی هستند. این موتور می‌تواند حرکت دورانی مته را تأمین کند. موتور الکتریکی بعضی از این ماشین مته‌ها با جریان برق و بعضی دیگر با استفاده از باتری‌های شارژی کار می‌کنند. ماشین مته‌های دستی برای ایجاد سوراخ‌هایی با قطر کم (معمولاً تا ۱۳mm) استفاده می‌شوند (شکل۱۸-۵).

شکل ۱۸-۵ ماشین مته‌دستی برقی و شارژی

ماشین مثهٔ رومیزی

این ماشین مته‌ها برای سوراخ‌کاری قطعات کوچک مناسب هستند و معمولاً سوراخ‌هایی تا قطر ۱۳mm را ایجاد می‌کنند. ساختمان آنها از سه قسمت اصلی تشکیل شده است.

- **پایه یا میز ثابت:** پایهٔ این ماشین روی میز نصب می‌شود. روی پایه شیارهای T شکلی وجود دارد که از آن برای بستن گیره و قطعه‌کار استفاده می‌شود. به همین علت به سطح روی پایه میز ثابت می‌گویند.
- **ستون:** ستون روی پایه قرار دارد و قسمت‌های دیگر روی آن مستقر می‌شوند.
- **بدنه:** بدنه شامل الکتروموتور، اهرم پیشروی، چرخ‌تسمه‌های انتقال حرکت و...

است. بدنه را می‌توان در ارتفاع‌های مختلف تنظیم و ثابت کرد (شکل ۱۹– ۵).

شکل ۱۹–۵ ماشین متهٔ رومیزی

ماشین متهٔ ستونی

ماشین مته ستونی، ساختمانی مانند ماشین متهٔ رومیزی دارد، با این تفاوت که ابعاد آن بزرگ‌تر است. این نوع ماشین مستقیماً در کف کارگاه نصب می‌شود و معمولاً می‌تواند سوراخ‌هایی تا قطر ۴۵mm را ایجاد کند.

تفاوت اصلی این ماشین مته با ماشین مته رومیزی داشتن یک میز متحرک علاوه بر میز ثابت است. میز متحرک می‌تواند در ارتفاع‌های مختلف تنظیم شود و همچنین می‌تواند حول ستون گردش کند. از میز متحرک برای بستن قطعات کوچک و از میز ثابت برای بستن قطعات بزرگ استفاده می‌شود (شکل ۲۰–۵).

شکل ۲۰–۵ ماشین متهٔ ستونی

فعالیت

علت پیش‌بینی دور چپ‌گرد و راست‌گرد در بعضی از ماشین‌های مته چیست؟.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ماشین متهٔ شعاعی (رادیال):

این ماشـــین مته برای انجام ســـوراخ‌کاری روی قطعات بزرگ و سنگین به کار می‌رود. ماشـــین متهٔ شـــعاعی دارای یک بازو است که روی ستون نصب شده و می‌تواند نســـبت به ســـتون حرکت دورانی و عمودی داشته باشد. حامل محور اصلی نیز روی بازو نصب شده است و می‌تواند در امتداد آن حرکت افقی داشته باشـــد. با این قابلیت می‌توان بدون جابه‌جا کردن قطعه‌کار روی هر قســـمت آن سوراخ‌کاری انجام داد (شکل ۲۱-۵).

شکل ۲۱-۵ ماشین متهٔ شعاعی

ماشین متهٔ چندمحوره

این ماشـــین مته دارای چند محور است که می‌توانند هم‌زمان روی قطعه‌کار سوراخ ایجاد کنند. ماشین متهٔ چندمحوره برای سوراخ‌کاری روی قطعاتی که به صورت تولید انبوه، ساخته می‌شوند کاربرد دارد و معمولاً در سالن‌های خط تولید استفاده می‌شود (شکل ۲۲-۵).

شکل ۲۲-۵ ماشین متهٔ چندمحوره

ماشین متهٔ سری

ماشین متهٔ سری از چند ماشین مته رومیزی تشکیل شده است که همهٔ آنها روی یک میز نصب شـــده‌اند. این ماشین قادر است انواع عملیات نظیر سوراخ‌کاری،

فعالیت

علت عدم سقوط محور اصلی دســـتگاه دریل رومیزی (بر اثر نیروی وزن) چیست؟.....

پلیسه‌گیری، خزینه‌کاری، قلاویزکاری و ...را به‌صورت سری و پشت سر هم انجام دهد. گفتنی است این ماشین همزمان نیاز به چند کاربر دارد (شکل ۲۳-۵).

شکل ۲۳-۵ ماشین متهٔ سری

بستن مته

بستن مته‌ها باید طوری انجام شود که مته کاملاً محکم و هم‌مرکز با محور ماشین مته قرار گیرد. درضمن مته باید نسبت به سطح قطعه‌کار نیز عمود باشد. نحوهٔ بستن مته‌ها بستگی به شکل دنبالهٔ آنها دارد. همان‌طور که قبلاً گفته شد، دنبالهٔ مته‌ها به دو شکل استوانه‌ای و مخروطی ساخته می‌شوند. برای بستن مته‌های دنباله‌استوانه‌ای از وسیله‌ای به نام سه‌نظام مته استفاده می‌شود. سه‌نظام مته سه فک دارد که به کمک آنها می‌تواند مته را از سه نقطه و هم‌مرکز با محور ماشین نگه داشت. باز و بسته شدن فک‌های سه‌نظام به دو صورت انجام می‌گیرد. نوع اول سه‌نظام‌های خودکار هستند که با دست می‌توان فک‌های آن‌را باز و بسته کرد (شکل ۲۴- ۵).

شکل ۲۴-۵ سه‌نظام خودکار

و نوع دوم سه‌نظام‌هایی هستند که فک‌های آنها با استفاده از آچار مخصوص باز و بسته می‌شود(شکل ۲۵-۵).

فعالیت

بررسی کنید که سوراخ‌های روی فرچهٔ واکس (محل قرارگیری رشته‌های مویی) چگونه ایجاد می‌شوند؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

شکل ۲۵-۵ سه‌نظام با آچار مخصوص

برای بستن مته‌های دنباله‌مخروطی از کلاهک مته استفاده می‌شود. کلاهک‌ها از جنس فولاد ساخته شده و سطوح آنها سخت‌کاری و پرداخت‌کاری می‌شود. سطح داخلی و خارجی کلاهک‌ها به شکل مخروط با شیب کم است. در انتهای کلاهک زبانه‌ای قرار دارد و روی دیوارهٔ آن نیز شیاری ایجاد شده است (شکل ۲۶-۵).

شکل ۲۶-۵ انواع کلاهک مته

برای نصب مته توسط کلاهک سطح مخروط مته و داخل کلاهک را تمیز می‌کند و سپس مته را داخل کلاهک جا می‌زنند. همچنین با استفاده از گوه و چکش نیز می‌توان مته را از داخل کلاهک خارج کرد(شکل ۲۷-۵).

شکل ۲۷-۵ خارج کردن مته از داخل کلاهک

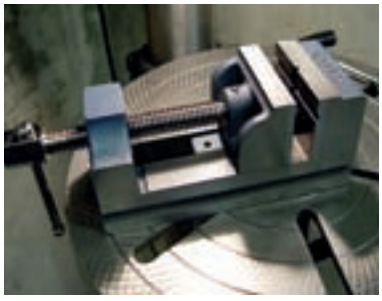
بستن قطعه‌کار

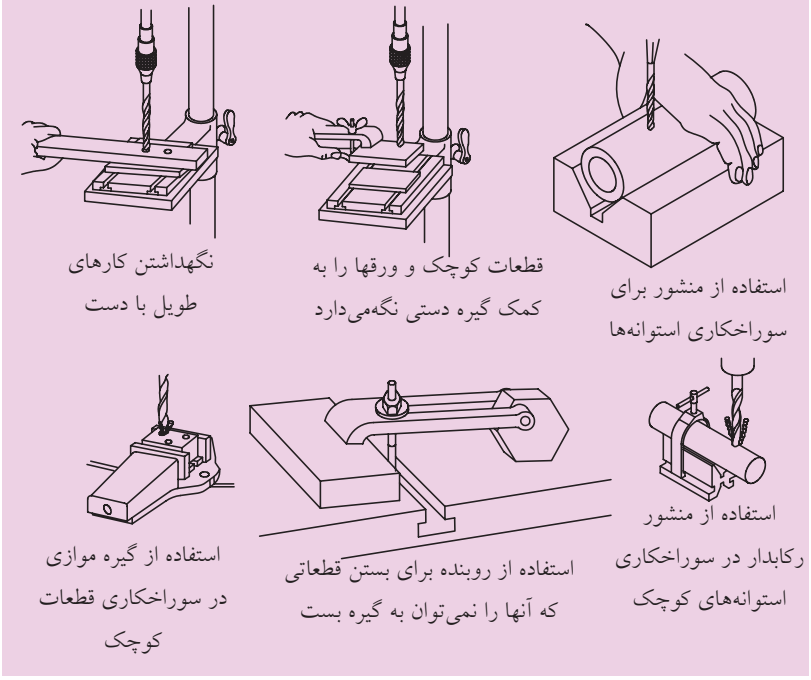
در هنگام سوراخ‌کاری قطعه‌کار باید در یک وضعیت ثابت بوده و سطح آن باید کاملاً افقی قرار گیرد تا سوراخ ایجادشده نسبت به سطح قطعه‌کار عمود باشد.

فعالیت

به روش تخمین و تحقیق به صورت گروهی برآورد هزینهٔ ایجاد سوراخی به قطر ۲۰mm و عمق ۱۰mm روی پیشانی ۱۵ قطعه استوانه‌ای‌شکل را بنویسید. نتایج را به صورت جدولی ارائه دهید.....

در صورت عدم محکم‌بستن قطعه‌کار احتمال شکستن مته و ایجاد حادثه وجود دارد. همچنین ممکن است که مته در قطعه‌کار گیر کرده و قطعه‌کار را بچرخاند که این نیز باعث حادثه خواهد شـد. قطعات بسیار بزرگ به دلیل سنگینی وزن در جای خود ثابت می‌مانند و نیاز به بستن ندارند. قطعات بلند را نیز می‌توان با دست مهار کرد. اما برای بستن قطعات کوچک نیاز به وسایل کمکی مانند گیرهٔ موازی، گیرهٔ دستی، روبنده و... است (شکل ۲۸– ۵).





شکل ۲۸–۵

سرعت برش و تعداد دوران

در هنگام انجام فرایند سوراخ‌کاری در اثر اصطکاک بین مته و قطعه‌کار حرارت به وجود می‌آید. هرقدر حرکت دورانی مته بیشتر باشد، مقدار حرارت ایجادشده نیز بیشتر می‌شود. حد مقاومت مته در مقابل حرارت دمای مشخصی است. وقتی

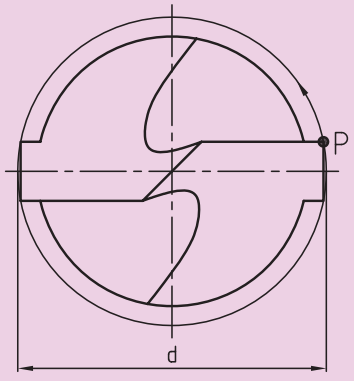
فعالیت

عدد حک شـده و زبانه انتهای کلاهک مته برای چیست؟.....

حرارت ایجادشده از آن حد بیشتر شود، مته سختی خود را از دست می‌دهد و نمی‌تواند به شکل مناسب براده‌برداری انجام دهد، درنتیجه سطح داخلی سوراخ ناصاف و اندازهٔ قطر سوراخ ایجادشده از اندازهٔ مورد نظر کوچک‌تر خواهد شد. حال اگر سرعت دوران مته کم باشد، حرارت ایجادشده نیز کم خواهد شد. اما زمان سوراخ‌کاری افزایش پیدا خواهد کرد که این امر برای تولید مقرون به‌صرفه نیست. درنتیجه تعداد دوران باید طوری انتخاب شود که نه مته آسیب ببیند و نه زمان تولید خیلی افزایش یابد. برای انتخاب تعداد دوران مناسب ابتدا باید با مفهوم سرعت برش آشنا شوید.

سرعت برش

در ابزارهای دوّار مانند مته‌ها سرعت برش همان سرعت محیطی است. مطابق شکل سرعت محیطی یعنی مسافتی که نقطه‌ای مانند P روی محیط مته در مدت زمان یک دقیقه طی می‌کند (شکل ۲۹– ۵).



شکل ۲۹–۵ سرعت برش

با توجه به این تعریف برای محاسبهٔ سرعت در مته از رابطهٔ زیر استفاده می‌شود.

$$V = \frac{d \times \pi \times n}{۱۰۰۰}$$

که:

V سرعت برش برحسب m/min

d قطر مته برحسب میلی‌متر

n تعداد دوران مته برحسب U/min و $\pi = ۳٫۱۴$ است.

سرعت برش با توجه به عواملی مانند جنس ابزار و جنس قطعه‌کار و استفاده

فعالیت

با معلمین کارگاه گفتگو کنید که در صورت عدم صحیح بستن قطعه‌کار احتمال بروز چه خطراتی وجود دارد؟

.....

از مایع خنک‌کننده به دست می‌آید. این سرعت برای جنس‌های مختلف در جداول زیر آماده است شده‌اند.

جدول ۲-۵ مقادیر سرعت برش براساس جنس قطعه‌کار

مقادیر مرجع برای سوراخ‌کاری با مته‌های از جنس HSS[1]								
جنس قطعه‌کار		سرعت برادهبرداری[2] Vc m/min	قطر مته d به mm					
گروه جنس	استحکام کششی R_m به N/mm² یا سختی HB		2... 3	>3... 6	>6...12	>12...25	>25...50	
			پیشروی f به دور/ mm					
فولادها، استحکام پایین	$R_m \leq 800$	40	0/05	0/10	0/15	0/25	0/35	
فولادها، استحکام بالا	$R_m > 800$	20	0/04	0/08	0/10	0/15	0/20	
فولادهای زنگ نزن	$R_m \geq 800$	12	0/03	0/06	0/08	0/12	0/18	
چدن خاکستری، چکش‌خوار	≤ 250HB	20	0/10	0/20	0/30	0/40	0/60	
آلیاژهای Al	$R_m \leq 350$	45	0/10	0/20	0/30	0/40	0/60	
آلیاژهای Cu	$R_m \leq 500$	60	0/10	0/15	0/30	0/40	0/60	
ترموپلاست‌ها	-	50	0/10	0/15	0/30	0/40	0/60	
دوروپلاست‌ها	-	25	0/05	0/10	0/18	0/27	0/35	

تعیین تعداد دوران

حال با توجه به مفهوم سرعت برش می‌توان تعداد دوران مناسب را مشخص کرد. برای این کار باید ابتدا با توجه به جنس قطعه‌کار و ابزار مقدار سرعت برش مناسب را از جداول استاندارد معلوم کرد. سپس به دو روش می‌توان تعداد دوران مته را تعیین کرد.

روش محاسبه

در این حالت با مشخص بودن قطر مته و مقدار سرعت برش می‌توان این دو مقدار را در رابطهٔ سرعت برش قرار داد و تعداد دوران را مشخص کرد.

◀ **مثال:** اگر برای سوراخ‌کردن قطعه‌کاری از جنس چدن خاکستری، مته‌ای از جنس HSS و به قطر ۱۰mm انتخاب شود، تعداد دوران مناسب را محاسبه کنید.

با توجه به جدول ۲-۵ سرعت برش ۲۵ m/min انتخاب می‌شود.

$$V = \frac{d \times \pi \times n}{۱۰۰۰}$$

$$n = \frac{V \times ۱۰۰۰}{d \times \pi} = \frac{۲۵ \times ۱۰۰۰}{۱۰ \times ۳/۱۴} \simeq ۷۹۵/۷ \ U/min$$

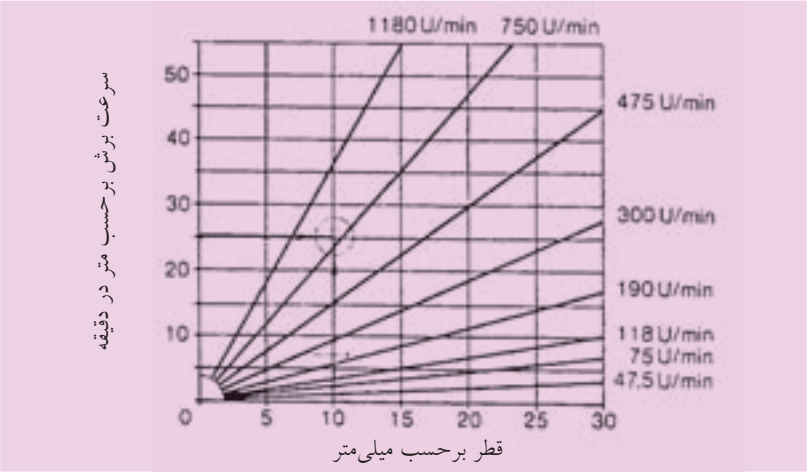
فعالیت

اگر لازم باشد قطعه‌ای از جنس آلیاژهای AL را با مته HSS سوراخ کنیم، مقدار سرعت برش آن چند متر بر دقیقه است؟ همچنین اگر قطر مته ۲۰ میلی‌متر باشد، مقدار پیشروی چند میلی‌متر بر دور خواهد بود؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

حال با توجه به تعداد دوران قابل تنظیم ماشین مته نزدیک‌ترین دور نسبت به عدد به دست‌آمده انتخاب می‌شود.

◄ **روش استفاده از نمودار:** در کارگاه‌ها برای سرعت عمل در تعیین تعداد دوران، از دیاگرام‌های نصب‌شده روی ماشین مته استفاده می‌کنند (شکل ۳۰-۵).



شکل ۳۰-۵

محور افقی اندازهٔ قطر مته برحسب میلی‌متر، محور عمودی مقدار سرعت برش برحسب m/min، خطوط مورب تعداد دوران‌های قابل تنظیم دستگاه را نشان می‌دهند. حال اگر بخواهید مسئله قسمت قبل را روی این نمودار بررسی کنید. باید اندازهٔ قطر مته و مقدار سرعت برش را روی محور افقی و عمودی مشخص کنید و آنها را با دو خط عمودی و افقی به یکدیگر متصل کنید. نزدیک‌ترین خط مورب به این نقطه تعداد دوران مناسب را نشان می‌دهد که برای مثال ذکرشده تعداد دوران ۷۵۰ U/min به دست می‌آید.

لازم به توضیح است که در حین فرایند سوراخ‌کاری استفاده از مایع خنک‌کننده به کاهش حرارت کمک می‌کند و با استفاده از آن می‌توان با سرعت برش مناسب کار کرد. در صورت عدم استفاده از مایع خنک‌کننده بهتر است سرعت برش کمتر انتخاب شود.

مراحل انجام سوراخکاری

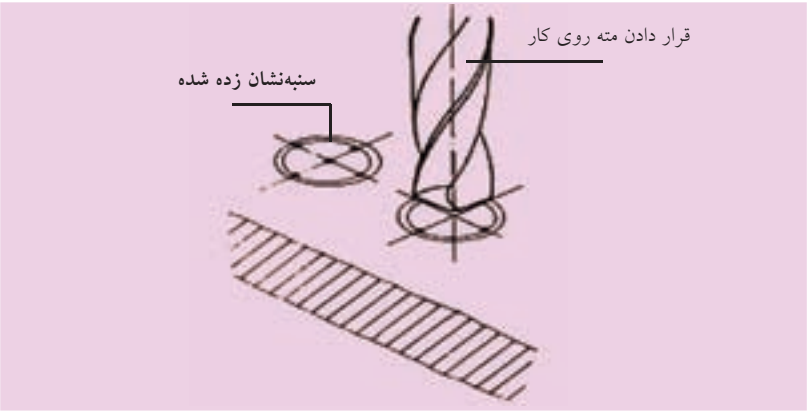
برای ایجاد سوراخی مطابق نقشه کار روی قطعه باید مراحل زیر را انجام داد:

◄ **خط کشی:** بر اساس اطلاعات مندرج در نقشه ابتدا محورهای تقارن سوراخ روی قطعه خط‌کشی شود و بعد محل برخورد دو محور را با سنبه‌نشان

فعالیت

با استفاده از نمودار برای ایجاد سوراخی به قطر ۱۷ میلی‌متر و سرعت برشی ۴۰ متر بر دقیقه تعداد دوران قابل تنظیم روی ماشین مته را تعیین کنید.

مشخص کرده و سپس با پرگار خط‌کشی دو دایره یکی به اندازه سوراخ و دیگری ۲ تا ۳ میلی‌متر بزرگ‌تر(دایره کنترل) از سوراخ رسم می شود (شکل ۳۱-۵).



شکل ۳۱-۵ خط‌کشی محل سوراخ

◀ **انتخاب مته:** با توجه به اندازهٔ قطر سوراخ و جنس قطعه‌کار مته و در صورت نیاز پیش‌متهٔ مناسب را انتخاب کنید.

◀ **بستن قطعه‌کار:** قطعه‌کار به گونه‌ای بسته شود که اولاً سطح آن افقی باشد، ثانیاً محکم و ثابت باشد و ثالثاً زیر قطعه با استفاده از زیرکاری مناسب پر شود.

توجه: چنانچه برای بستن قطعه‌کار از گیره استفاده می‌کنید، از محکم بودن گیره روی میز ماشین اطمینان حاصل کنید.

◀ **بستن مته:** با توجه به نوع دنباله مته وسیلهٔ مناسب برای بستن مته را انتخاب و آن را در گلویی محور ماشین جا بزنید.

توجه: مطمئن شوید که مته کاملاً دور بسته شده است. (درگیر بودن دنبالهٔ مته با فک‌های سه‌نظام)

با استفاده آچار سه‌نظام از محکم بودن مته در داخل سه‌نظام اطمینان حاصل کنید. چنانچه از سه‌نظام استفاده می‌کنید، از محکم بودن دنبالهٔ سه‌نظام در داخل گلویی دستگاه مطمئن شوید. اگر از کلاهک مته استفاده می کنید، از محکم بودن کلاهک در داخل گلویی دستگاه مطمئن شوید.

◀ **تعیین تعداد دوران:** با توجه به جنس قطعه‌کار و قطر سوراخ آن تعداد دوران لازم برای مته را تعیین کنید.

◀ **تنظیم دور دستگاه** : با توجه به دور تعیین شده عدد دوران دستگاه را تنظیم کنید. گفتنی است در این حالت دستگاه باید خاموش باشد.

◀ **هم‌راستا بودن مرکز مته با مرکزسنبه‌نشان:** در حالی که دستگاه خاموش

فعالیت

با جستجو در پایگاه اطلاعات جهانی (اینترنت) گستره اندازه مته‌ها از نظر قطر را تهیه و پیوست کنید.

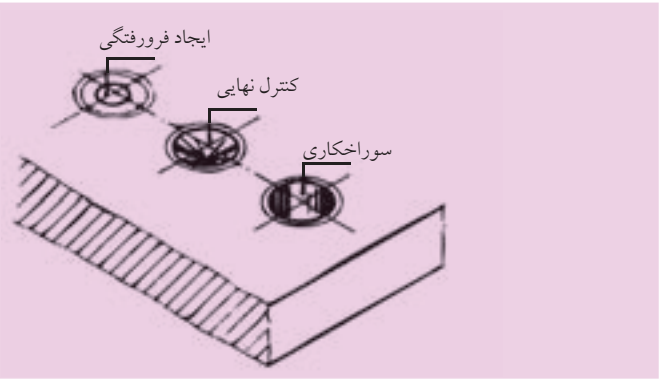
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

است مته را به سطح کار نزدیک کرده و از انطباق نوک مته با مرکز سنبه‌نشان اطمینان حاصل کنید.

◄ **روشن کردن دستگاه:** دستگاه را روشن کنید و از درست بودن جهت دوران و عدم لنگی مته اطمینان حاصل کنید.

توجه: در صورت اشتباه بودن جهت دوران با استفاده از کلید مربوطه، آن را اصلاح کنید. در صورت لنگ بودن مته دستگاه را خاموش کرده و با نظر هنرآموز محترم عیب آن را مشخص و اصلاحات لازم را انجام دهید.

◄ **پیشروی:** برای انجام فرایند سوراخکاری با استفاده از اهرم دستی پیشروی، مته را به آرامی و یکنواخت به قطعه‌کار نزدیک کرده و تماس دهید تا فرورفتگی‌ای به اندازه نصف قطر سوراخ به وجود آید. حال هم مته را از قطعه‌کار فاصله دهید و هم‌مرکز بودن اثر مته با دایره کنترل را بررسی کنید. در صورت هم‌راستا بودن اثر مته، با سرعت پیشروی کم و یکنواخت آن را در داخل کار نفوذ دهید (شکل ۳۲– ۵).



شکل ۳۲–۵ شروع پیشروی همراه با کنترل اثر مته

توجه : در صورت هم راستا نبودن اثر مته با دایره کنترل باید قبل از سوراخ‌کاری اثر مته اصلاح شود. در انحرافات کم با استفاده از سنبه‌نشان و در انحرافات زیاد با استفاده از قلم شیاری در کنار اثر مته ایجاد کرده و آن را اصلاح کنید (شکل ۳۳–۵).

شکل ۳۳–۵ اصلاح اثر مته

فعالیت

چرا برای مخروط دنباله مته‌ها نام مورس را انتخاب کرده‌اند و زاویهٔ آنها چند درجه است؟

برای سوراخ‌های بن‌بست قبل از روشن کردن دستگاه نوک مته را به سطح کار مماس کرده و شاخص مربوط را با توجه به عمق سوراخ تنظیم و محکم کنید.

چنانچه سوراخ راه بدر است در هنگام رسیدن مته به انتهای سوراخ سرعت پیشروی را کمتر کنید.

در صورتی‌که دستگاه مجهز به پیشروی خودکار است از آن استفاده نکنید.

◄ **خاموش کردن دستگاه** : بعد از انجام سوراخ‌کاری دستگاه را خاموش کرده و مته را از گلویی دستگاه و قطعه‌کار را از گیره باز کنید.

گفتنی است که در انتها وسایل استفاده‌شده را تمیز کرده، در محل مربوطه قرار داده، در صورت لزوم قطعه را پلیسه‌گیری کرده و سپس با رعایت نکات ایمنی اقدام به تمیز کردن گیره، دستگاه و اطراف آن کنید.

نکات ایمنی و حفاظتی

اول ایمنی بعد کار

۱. قطعه‌کار را به طور مطمئن و مناسب ببندید تا از چرخش و پرتاب آن جلوگیری شود.
۲. در هنگام سوراخ‌کاری از عینک استفاده کنید.
۳. از دست‌زدن به براده‌ها و جداکردن آنها توسط دست خودداری کنید.
۴. از فوت‌کردن براده‌ها خودداری و برای تمیزکردن آنها از قلم‌مو استفاده کنید.
۵. آویزان بودن موهای بلند در هنگام سوراخ‌کاری خودداری و از کلاه استفاده کنید.
۶. در هنگام سوراخ‌کاری از دستکش استفاده نکنید و از به تن داشتن لباس کار با آستین گشاد خودداری کنید.
۷. از بستن مته‌های لنگ به دستگاه خودداری کنید. برای کنترل لنگی مته می‌توانید از صفحه صافی استفاده کنید.
۸. مته‌های دنباله‌مخروطی را هرگز به سه‌نظام نبندید.
۹. برای جلوگیری از کج‌شدن سوراخ زیر قطعه‌کار و زیرکارها را تمیز کنید.
۱۰. مته را مناسب جنس قطعه‌کار انتخاب کنید.
۱۱. مته‌ها را از نظر تیزی کنترل کنید. مته‌های کند باعث ایجاد پلیسه در قطعه‌کار می‌شوند.
۱۲. در هنگام سوراخ‌کاری، حلقه یا انگشتر را از دست خارج کنید.
۱۳. قبل از استفاده از ماشین مته از سالم‌بودن آن اطمینان حاصل کنید.

فعالیت

چرا نمی‌توان مته‌های مخروطی را به سه نظام بست؟.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

فعالیت

جهت مارپیچ شـیارهای مته به کدام جهت است؟ نسبت به آن، مته باید در جهـت عقربه‌های سـاعت بچرخد یا خلاف آن؟ با رسم شکل توضیح دهید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

نکات ایمنی و حفاظتی

اول ایمنی بعد کار

۱۴. هیچ‌گاه آچار سه‌نظام و یا گوه را روی محور ماشین مته جا نگذارید، زیرا هنگام روشن‌شدن ماشین ایجاد حادثه می‌کند.

۱۵. قبـل از توقف کامل ماشـین اقدام به تغییـر دور آن نکنید و به محور آن دست نزنید.

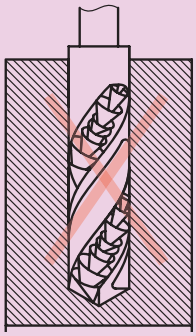
۱۶. در هنگام سـوراخ‌کاری ورق‌ها قطعه به شـیوهٔ مناسب مهار شده و زاویهٔ رأس مته را بزرگ‌تر انتخاب کنید.

۱۷. در انتهای سوراخ‌کاری و هنگام خروج نوک مته از قطعه‌کار، مقدار سرعت پیشـروی را کم کنید تا از قلاب‌کردن و شکسـتن متـه و احیاناً چرخش کار جلوگیری شود.

۱۸. برای سوراخ‌های کم‌عمق بهتر است که از مته‌های کوتاه‌تر استفاده شود.

۱۹. برای سوراخ‌های عمیق از مته‌هایی که فاز آنها در اثر کارکردن از بین رفته است استفاده نکنید. زیرا ممکن است در داخل سوراخ گیر کند و بشکند.

۲۰. عمق سوراخ هرگز نباید از طول مارپیچ مته بیشتر باشد (شکل ۳۴- ۵).



شکل ۳۴-۵ کوتاه بودن مته برای سوراخ‌کاری

۲۱. از قراردادن مته‌ها در جیب لباس کار خودداری کنید.

۲۲. بـرای محافظـت و جلوگیری از ضربه‌خوردن مته‌ها و لبـهٔ برندهٔ آنها، از محفظه‌های چوبی یا فلزی که برای این منظور ساخته شده است استفاده کنید (شکل ۳۵- ۵).

شکل ۳۵-۵ محفظه مناسبی جهت نگهداری مته‌ها

پرسش‌های پایانی

۱. سوراخ‌کاری را تعریف کنید.

۲. قسمت‌های مختلف مته را نام ببرید و وظیفهٔ هریک را به طور مختصر شرح دهید.

۳. انواع مته از نظر زاویهٔ رأس و مارپیچ را نام برده و شرح دهید.

۴. انواع مته‌ها از نظر شکل دنباله را شرح دهید.

۵. کاربرد مته‌های خزینه را توضیح دهید.

۶. شباهت و تفاوت ماشین متهٔ چندمحوره و سری در چیست؟

۷. تفاوت ماشین متهٔ رومیزی و ستونی را بنویسید.

۸. کلاهک مته چیست؟

۹. تعریف سرعت برش را همراه با رابطهٔ محاسبهٔ آن بنویسید.

۱۰. پنج مورد از مهم‌ترین نکات ایمنی حفاظتی را با توجه به اهمیت آنها بنویسید.

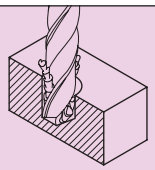
۱۱. چه ارتباطی بین دنبالهٔ مته و طول کل مته و قطر آن برقرار است.

۱۲. چگونه می‌توان با استفاده از صفحهٔ صافی لنگی مته را تشخیص داد؟

۱۳. با توجه به مطالب این فصل یک سؤال طرح کنید و پاسخ آن را بنویسید.

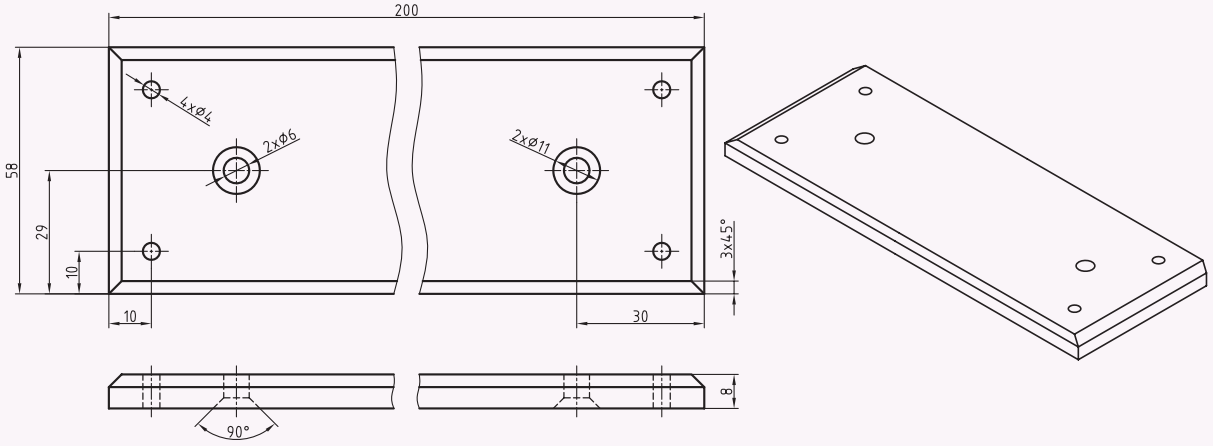
۱۴. تفاوت ظاهری مته الماسه (برای کارهای ساختمانی) با مته مارپیچ (برای کارهای فلزکاری) را بنویسید.

۱۵. برای سوراخ‌کاری هم‌زمان چند قطعه که قرار است بعداً به هم منطبق و متصل شوند چه روشی پیشنهاد می‌کنید.؟



دستورکار سوراخ‌کاری صفحه اصلی قاب عکس

هدف: سوراخ‌کاری و خزینه‌کاری



شکل ۳۶-۵

مشخصات قطعه‌کار

نام: صفحهٔ اصلی قاب عکس

جنس: St۳۷

ابعاد: ۸×۵۸×۲۰۰

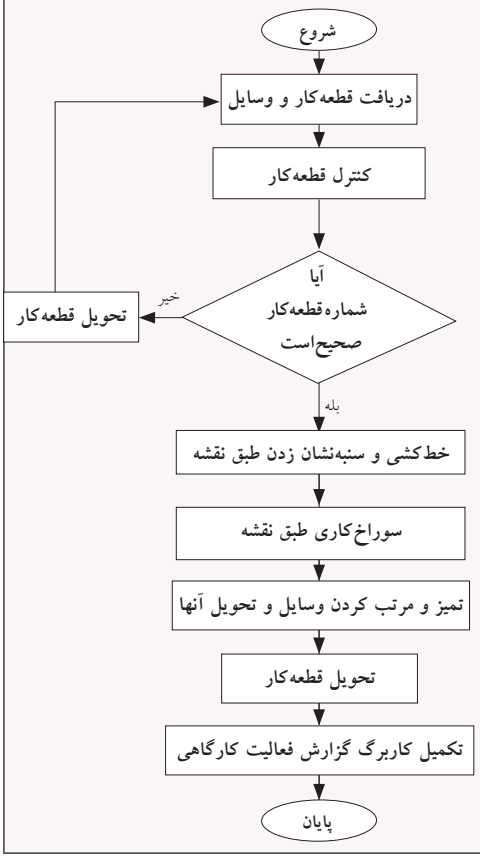
تعداد: یک عدد

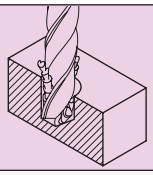
تولرانس: ۰/۱ ± میلی‌متر

کیفیت سطح: $\sqrt{Ra\ 3.2}$ سوراخکاری

وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱. مته HSSØ6
۱. مته HSSØ 4.2
۲. سوزن خط‌کش پایه‌دار
۳. سنبه نشان
۴. خط‌کش مویی
۵. چکش
۶. صفحه صافی
۷. بلوک u شکل
۸. ماشین مته رومیزی یا ستونی
۹. گیره موازی
۱۰. زیرکاری مناسب
۱۱. آچار سه‌نظام
۱۲. وسایل تمیزکردن
۱۳. سوهان
۱۴. سندان
۱۵. مته خزینه مخروطی HSSØ90°
۱۶. کولیس ورنیه‌دار ۰/۰۵
۱۷. لب‌گیره مناسب
۱۸. ماژیک
۱۹. وسایل روغن‌کاری





مراحل انجام کار

۱. صفحه اصلی قاب عکس را تحویل بگیرید.

۲. با رعایت اصول خط‌کشی محورهای نشان داده شده را با استفاده از سوزن خط‌کش پایه‌دار و بلوک V شکل خط‌کشی کنید(شکل ۳۷ـ۵).

شکل ۳۷-۵

۳. مرکز سوراخ‌ها را با استفاده از سنبه‌نشان مشخص کنید (شکل۳۸ـ۵).

شکل ۳۸-۵

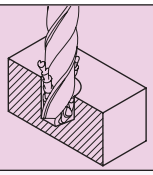
۴. با استفاده از کولیس ۰/۰۵ مرکز سوراخ‌ها را منترل کنید.

۵. در حالی که برق ماشین مته قطع است مته۴/۲ ∅را داخل سه‌نظام مته ببندید.

۶. قطعه‌کار را به صورت صحیح در گیره ببندید.

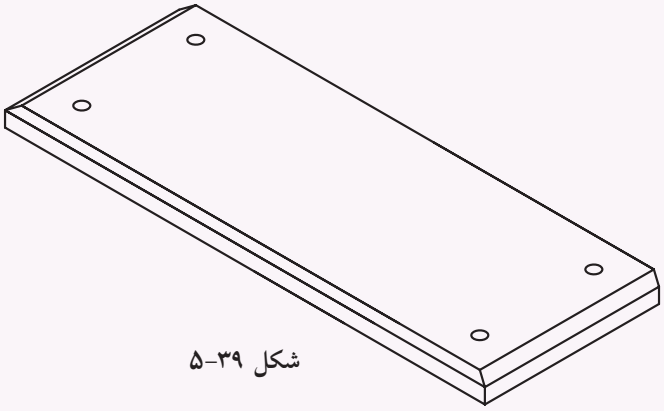
۷. از محکم بودن قطعه‌کار در داخل گیره و محکم بودن گیره روی میز ماشین مطمئن شوید.

۸. دور مناسب برای مته۴/۲ را تعیین کنید و آن را روی ماشین مته تنظیم کنید.



۹. دستگاه را روشن کنید و با رعایت نکات ایمنی و فنی سوراخ را روی قطعه‌کار ایجاد کنید.

۱۰. مانند بند قبلی مابقی سوراخ‌های قطر ۴/۲ در نقشه را ایجاد کنید (شکل۳۹ـ۵).



شکل ۳۹-۵

۱۱. دستگاه را خاموش کرده و مته ۶ را به جای مته۴/۲ داخل سه‌نظام ببندید.

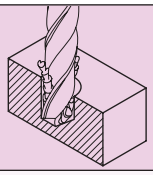
۱۲. دور مناسب برای مته ۶ را تعیین کنید و روی ماشین تنظیم کنید.

۱۳. دستگاه را روشن کرده و با رعایت نکات ایمنی سوراخ‌های قطر ۶ را روی قطعه‌کار ایجاد کنید (شکل۴۰ـ۵).

شکل ۴۰-۵

۱۴. برق دستگاه را خاموش کرده و مته‌خزینه را به جای مته۶ داخل سه‌نظام ببندید.

۱۵. دور مناسب را برای مته‌خزینه را تعیین کنید و روی ماشین مته تنظیم کنید.



۱۶. دستگاه را روشن کرده و با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی خزینهٔ پشت سوراخ‌های قطر ۶ را ایجاد کنید (شکل ۴۱ـ۵).

شکل ۴۱-۵

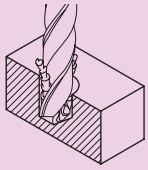
۱۷. دستگاه را خاموش کرده و مته را از سه‌نظام خارج کنید.

۱۸. قطعه‌کار را از داخل گیره خارج کنید و سوراخ‌های ایجادشده را پلیسه‌گیری کنید.

۱۹. دستگاه و وسایل استفاده شده را تمیز و مرتب کرده و تحویل دهید.

۲۰. موارد خواسته‌شده در کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی را پاسخ دهید.

۲۱. به دوستان خود در انجام مراحل بالا کمک کنید.

فصل پنجم فعالیت کارگاهی یک	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی صفحه اصلی قاب عکس			
	نام و نام خانوادگی:			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

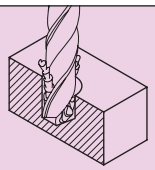
◄ مشاهدات :

◄ مشکلات و علل آن :

◄ روش‌های بهبود :

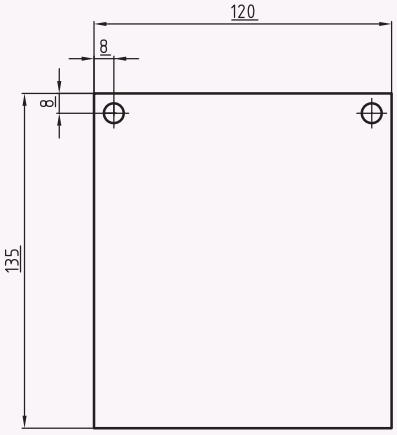
◄ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

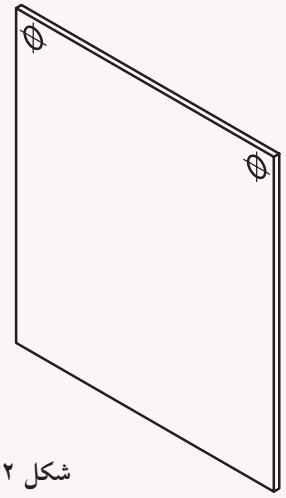
◄ سایر موارد:



دستورکار سوراخ‌کاری صفحه اصلی قاب عکس

هدف: سوراخ‌کاری قطعات غیرفلزی





شکل ۴۲-۵

مشخصات قطعه‌کار

نام: طلق

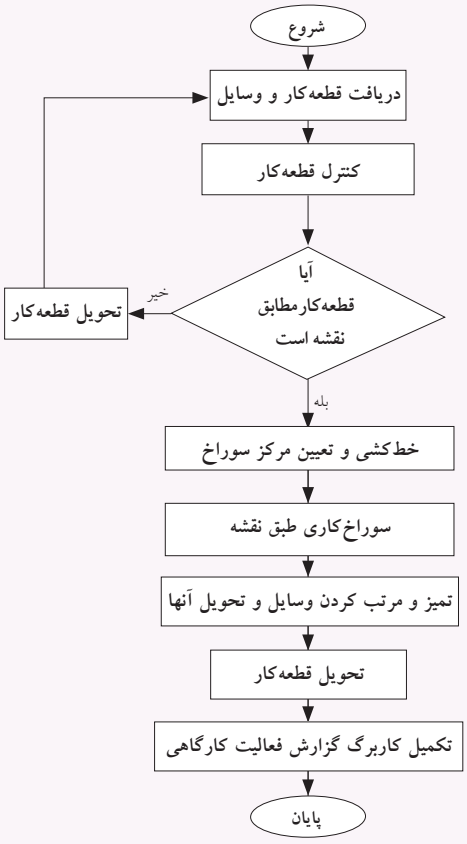
جنس: مواد پلیمری

ابعاد: ۲/۵ × ۱۲۰ × ۱۳۵

تعداد: دو عدد

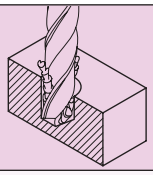
تولرانس: ۰/۱ ± میلی‌متر

صافی سطح: $\sqrt{}$ (سوراخکاری) $\sqrt{Ra\ 3.2}$



وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱. مته HSS∅3
۲. خط‌کش فلزی
۳. میز کار
۴. ماشین مته رومیزی یا ستونی
۵. گیره موازی
۶. زیرکاری مناسب
۷. آچار سه‌نظام مته
۸. وسایل تمیزکردن
۹. سوهان
۱۰. کولیس ورنیه‌دار ۰/۰۵
۱۱. لب‌گیرهٔ مناسب
۱۲. اتود و یا روان نویس
۱۳. وسایل روغن‌کاری



مراحل انجام کار

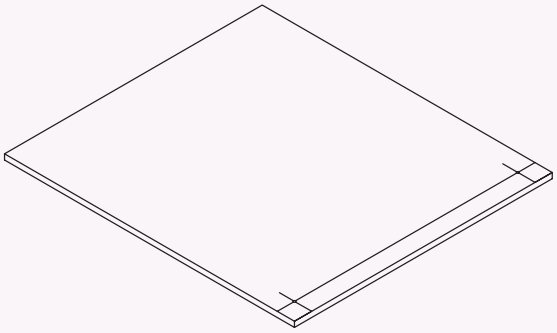
۱. دو قطعه طلق را از انبار تحویل بگیرید.

۲. ابعاد و اندازهٔ آنها را با کولیس کنترل کنید.

۳. با استفاده از سوهان لبه‌های تیز و پلیسه‌ها را برطرف کنید.

۴. خطوط تقارن سوراخ‌ها را روی یکی از قطعه‌کارها خط‌کشی کنید. برای خط‌کشی این قطعه با توجه به جنس آن از وسیله مناسب (مانند روان‌نویس و یا اتود) استفاده کنید.

۵. مرکز سوراخ‌ها را با استفاده از روان‌نویس مشخص کنید(شکل۴۳ـ۵).



شکل ۴۳-۵

۶. فاصلهٔ مرکز سوراخ‌ها تا لبهٔ قطعه‌کار را با استفاده از کولیس ورنیه کنترل کنید.

۷. در حالی که برق دستگاه قطع است مته را داخل سه‌نظام ببندید.

۸. هر دو قطعه را با هم و به‌صورت صحیح در داخل گیره ببندید. چون هر دو قطعه باید هم‌زمان سوراخ شوند.

۹. دور مناسب برای مته ۳ را تعیین کنید و آن را روی ماشین مته تنظیم کنید.

۱۰. ماشین را روشن کنید و با رعایت نکات ایمنی و فنی سوراخ را روی قطعه‌کار ایجاد کنید.

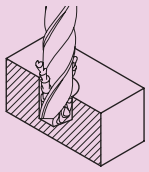
۱۱. ماشین را خاموش کرده، برق اصلی آن را قطع کنید و مته را از سه‌نظام خارج کنید.

۱۲. قطعه‌کار را از داخل گیره باز کنید و سوراخ‌های ایجاد شده را پلیسه‌گیری کنید.

۱۳. دستگاه و وسایل استفاده شده را مرتب کرده و تحویل دهید.

۱۴. موارد خواسته شده در کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی را پاسخ دهید.

۱۵. به دوستان خود در انجام مراحل فوق کمک کنید.

فصل پنجم فعالیت کارگاهی دو	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی صفحه اصلی قاب عکس			
	نام و نام خانوادگی:			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

◀ مشاهدات :

◀ مشکلات و علل آن :

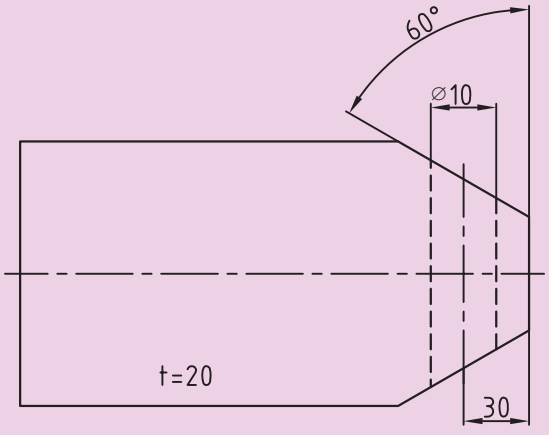
◀ روش‌های بهبود :

◀ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◀ سایر موارد:

پژوهش

روش سوراخ‌کاری روی سطح شیب‌دار قطعه‌ای مطابق شکل را شرح دهید.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

فصل ششم

حدیده‌کاری و قلاویزکاری

هدف‌های رفتاری

پس از فراگیری این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ پیچ و مهره را تعریف کند.

ـ مشخصات پیچ و مهره را نام ببرد.

ـ تفاوت بین پیچ‌های چپ‌گرد و راست‌گرد را بیان کند.

ـ انواع شکل پروفیل دندانه را نام ببرد.

ـ ویژگی‌های پیچ‌های دنده‌مثلثی میلی‌متری را شرح دهد.

ـ ویژگی‌های پیچ‌های دنده‌مثلثی ویت ورث را شرح دهد.

ـ ویژگی آچارهای مختلف را شرح دهد.

ـ حدیده‌کاری را تعریف کند.

ـ روش انجام حدیده‌کاری را شرح دهد.

ـ با توجه به نقشه، پیچی را با استفاده از روش حدیده‌کاری بسازد.

ـ قلاویزکاری را تعریف کند.

ـ روش انجام قلاویزکاری را شرح دهد.

ـ با توجه به نقشه، مهره‌ای را با استفاده از روش قلاویزکاری بسازد.

ـ با رعایت نکات ایمنی و استفاده از آچار مناسب پیچ و مهره‌ها را باز و بسته کند.

سیمای فصل

مقدمه
پیچ و مهره
انواع پیچ و مهره
مشخصات پیچ و مهره
پیچ‌های دنده‌مثلثی
آچارها
حدیده‌کاری
قلاویزکاری
نکات ایمنی و حفاظتی
پرسش‌های پایانی
فعالیت‌های کارگاهی
پژوهش

مقدمه

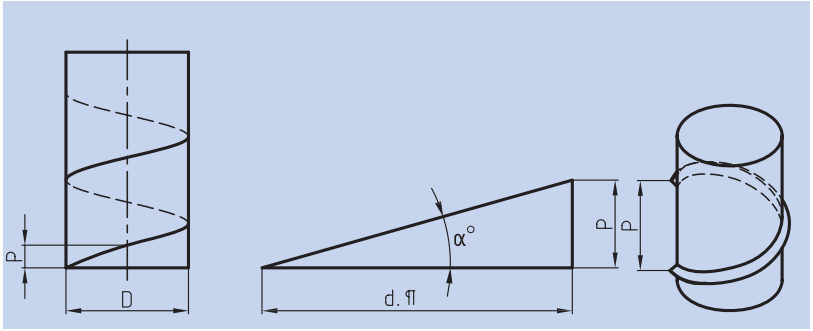
اغلب دستگاه‌ها، ماشین‌آلات، لوازم خانگی و... از قطعات مختلف تشکیل شده‌اند. این قطعات به شیوه‌های گوناگون به یکدیگر متصل می‌شوند. یکی از این شیوه‌ها، اتصال با استفاده پیچ و مهره است.

پیچ و مهره

مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین وسیلهٔ اتصال قطعات پیچ و مهره است. پیچ و مهره جزو اتصالات موقت هستند. یعنی اینکه در صورت نیاز بدون از بین رفتن پیچ و مهره می‌توان دو قطعه را از یکدیگر جدا کرد و دوباره آنها را به یکدیگر متصل کرد. پیچ و مهره‌ها را از جنس‌های مختلف مانند فولاد، آلومینیم، مس، برنج، پلاستیک و ... می‌سازند. اما در صنایع بیشتر از پیچ‌های فولادی استفاده می‌شود (شکل ۱ـ۶).

شکل ۱ـ۶ پیچ و مهره

◄ **پیچ:** چنانچه مثلث قائم‌الزاویه‌ای حول یک استوانه چرخانده شود، مسیر پیچ ایجاد می‌شود. حال اگر روی این مسیر شیاری ایجاد شود، قطعه حاصل را پیچ می‌نامند (شکل۲ـ۶).



شکل ۲ـ۶ نمایش مسیر پیچ

◄ **مهره:** چنانچه شیار مارپیچ در داخل استوانه ایجاد شود، قطعهٔ به‌دست آمده مهره نامیده می‌شود. معمولاً پیچ و مهره همراه یکدیگر استفاده می‌شوند.

فعالیت

مفهوم واژهٔ رزوه را بنویسید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

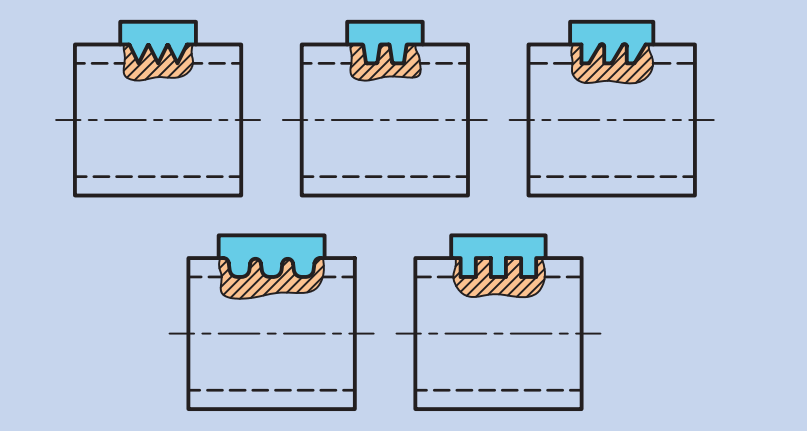
.....

.....

.....

انواع پیچ و مهره

◄ **از نظر شـــکل دندانه:** شکل شـــیار ایجادشده بر روی پیچ برحسب کاربرد آن شکل متفاوتی دارد. پیچ‌ها و مهره‌ها از نظر شکل دندانه به پنج دسته تقسیم می‌شوند. پیچ و مهره‌های دنده‌مثلثی برای اتصالات به کار می‌روند. گفتنی است پیچ و مهره‌های دنده‌گرد، دنده‌اره‌ای و دنده‌ذوزنقه‌ای برای انتقال حرکت استفاده می‌شوند. پیچ و مهره‌های دنده‌مربعی نیز امروزه منسوخ شده‌اند (شکل۳ـ۶).

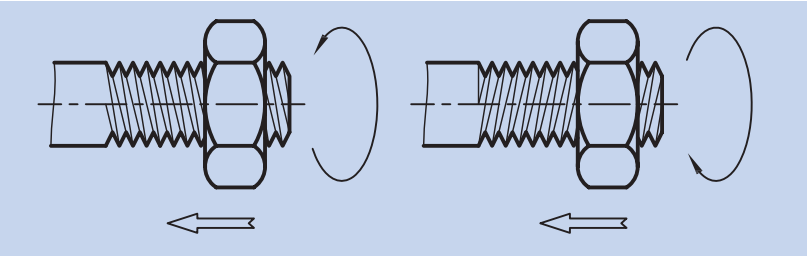


شکل ۳ـ۶ انواع دندانه

◄ **از نظر جهت پیچش:** پیچ و مهره‌ها به لحاظ بســـته شـــدن روی هم به دو دسته تقسیم می‌شوند:

پیچ و مهره‌های راســـت‌گرد: اگر پیچ و مهره در هنگام بســـته شـــدن در جهت عقربه‌های ساعت بچرخند، پیچ و مهره راست‌گرد است.

پیچ و مهرهٔ چپ‌گرد: اگر پیچ و مهره در هنگام بســـته شـــدن در جهت خلاف عقربه‌های ساعت بچرخند، پیچ و مهره چپ‌گرد است (شکل۴ـ۶).



شکل ۴ـ۶ پیچ و مهرهٔ راست‌گرد

مشخصات پیچ و مهره

یکی از مهم‌ترین مشخصه‌های پیچ و مهره، گام است که عبارت است از فاصلهٔ

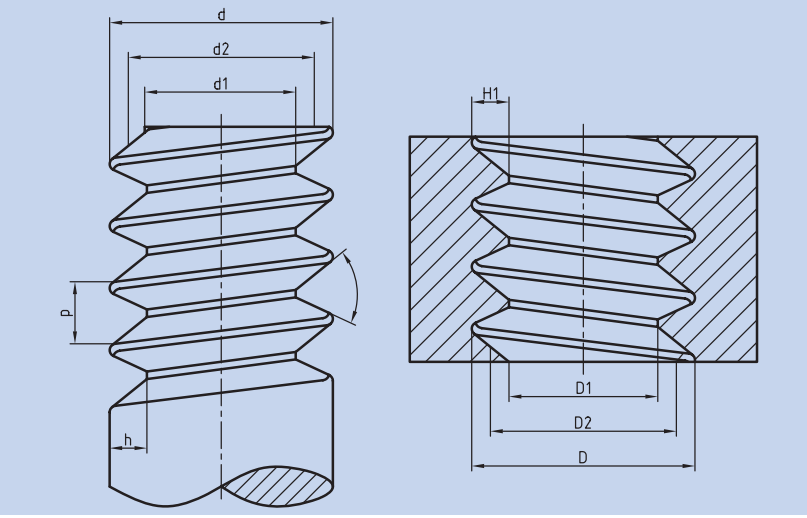
فعالیت

با یک نگاه دقیق‌تر به وســـایل اطـــراف محـــل زندگـــی خود، مـــواردی از کاربرد پیچ و مهره را پیـــدا کنید و در کلاس خود ارائه دهید.....

یک نقطه از دنده تا نقطهٔ مشابه روی دندهٔ بعدی. همچنین می‌توان گفت فاصلهٔ پیموده شـده توسـط پیچ یا مهره به‌ازای یک دور گردش کامل آن دو در داخل هم را گام می‌نامند.

از جملـه مشـخصه‌های دیگر پیـچ و مهره قطر بزرگ، قطـر کوچک، قطر متوسط، زاویه دندانه و... است که در شکل ۵ـ۶ نشان داده شده است.

برای بسته شدن پیچ و مهره به یکدیگر لازم است که قطر بزرگ و گام پیچ و مهره با هم برابر باشد.



شکل ۵ـ۶ انواع دندانه

پیچ‌های دنده‌مثلثی

پیچ‌هـای دنده‌مثلثی انواع مختلفی دارند کـه در این فصل دو مورد از مهم‌ترین انواع آنها شرح داده می‌شود.

◄ **پیچ‌های متریک دنده‌مثلثی:** تمامی اندازهٔ این نوع پیچ‌ها برحسـب میلی‌متر بیان می‌شـود. زاویهٔ رأس دندانهٔ پیچ اسـت. سـردندانه در این پیچ‌ها تخت و ته دندانه گرد است. برای نمایش این پیچ‌ها از علامت اختصاری M استفاده می‌شود و همراه این علامت اندازهٔ قطر بزرگ پیچ را می‌نویسند. به عنوان مثال پیچ M۲۰ یعنی پیچ میلی‌متری با قطر بزرگ ۲۰ میلی‌متر. گفتنی است مقدار ارتفاع دندانه بر اساس گام پیچ مطابق روابط زیر است که h ارتفاع دندانه و p گام پیچ می‌باشد.

الف) مطابق استاندارد ISO، $h = ۰/۶۱۳ \times p$

ب) مطابق استاندارد DIN، $h = ۰/۶۴۹۵ \times p$

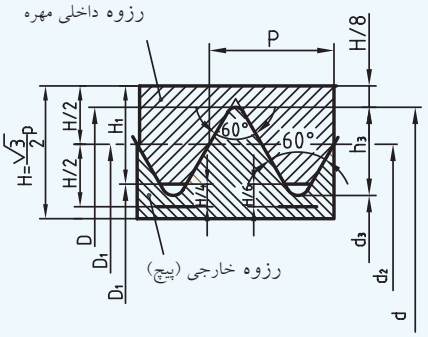
فعالیت

چـرا در پیچ‌هـای متریـک دنده‌مثلثی سر دندانه‌ها تخت و ته دندانه‌ها گرد است؟

همچنین در جدول شمارهٔ ۱ـ۶ مشخصات پیچ و مهره بر اساس استاندارد ISO نشان داده شده است.

جدول ۱ـ۶ مشخصات رزوهٔ متریک دنده مثلثی

رزوه ISO متریک برای کاربرد عمومی پروفیل نامی — طبق DIN13-19(1999-11)



قطر نامی رزوه	$d=D$
گام	P
عمق رزوه خارجی	$h_3=0{,}6134.P$
عمق رزوه داخلی	$H_1=0{,}5413.P$
شعاع پای رزوه پیچ	$R=0{,}1443.P$
قطر جناح	$d_2=D_2=d-0{,}6495.P$
قطر داخلی پیچ	$d_3=d-1{,}2269.P$
قطر داخلی مهره	$D_1=d-1{,}0825.P$
قطر مته	$=d-P$
زاویه جناح رزوه	$60°$
سطح مقطع تنش	$S=\frac{3{,}14}{4}\left(\frac{d_2+d_3}{4}\right)^2$

اندازه نامی رزوه معمولی سری 1[1] (اندازه‌ها به mm) — طبق DIN13-1(1999-11)

مشخصه رزوه $d_2=D_2$	گام P	قطر جناح $d_2=D_2$	قطر داخلی رزوه خارجی d_3	قطر داخلی رزوه داخلی D_1	عمق رزوه رزوه خارجی h_3	عمق رزوه رزوه داخلی H_1	شعاع پای دندانه پیچ R	سطح مقطع تنش s mm^2	قطر مته داخلی مهره[2]	اندازه[3] آچارخور
M1	0,25	0,48	0,69	0,73	0,15	0,14	0,04	0,46	0,75	–
M1,2	0,25	1,04	0,89	0,93	0,15	0,14	0,04	0,73	0,95	–
M1,6	0,35	1,38	1,17	1,22	0,22	0,19	0,05	1,27	1,25	3,2
M2	0,4	1,47	1,51	1,57	0,25	0,22	0,06	2,07	1,6	4
M2,5	0,45	2,21	1,95	2,01	0,28	0,24	0,07	3,39	2,05	5
M3	0,5	2,68	2,39	2,46	0,31	0,27	0,07	5,03	2,5	5,5
M4	0,7	3,55	3,14	3,24	0,43	0,38	0,10	8,78	3,3	7
M5	0,8	4,48	4,02	4,13	0,49	0,43	0,12	14,2	4,2	8
M6	1	5,35	4,77	4,92	0,61	0,54	0,14	20,1	5,0	10
M8	1,25	7,19	6,47	6,65	0,77	0,68	0,18	36,6	6,8	13
M10	1,5	9,03	8,16	8,38	0,92	0,81	0,22	58,0	8,5	16
M12	1,75	10,68	9,85	10,11	1,07	0,95	0,25	84,3	10,2	18
M16	2	14,70	13,55	13,84	1,23	1,08	0,29	157	14	24
M20	2,5	18,38	16,93	17,29	1,53	1,35	0,36	245	17,5	30
M24	3	22,05	20,32	20,75	1,84	1,62	0,43	353	21	36
M30	3,5	27,73	25,71	26,21	2,15	1,89	0,51	561	26,5	46
M36	4	33,40	31,09	31,67	2,45	2,17	0,58	817	32	55
M42	4,5	39,08	36,48	37,13	2,76	2,44	0,65	1121	37,5	65
M48	5	44,75	41,87	42,59	3,07	2,71	0,72	1473	43	75
M56	5,5	52,43	49,25	50,05	3,37	2,98	0,79	2030	50,5	85
M64	6	60,10	56,64	57,51	3,68	3,25	0,87	2676	58	95

اندازه نامی رزوه دنده ریز (اندازه‌ها بmm) — طبق DIN13-2...10(1999-11)

مشخصه رزوه dxp	قطر جناح $d_2=D_2$	قطر داخلی پیچ d_3	قطر داخلی مهره D_1	مشخصه رزوه dxp	قطر جناح $d_2=D_2$	قطر داخلی پیچ d_3	قطر داخلی مهره D_1	مشخصه رزوه dxp	قطر جناح $d_2=D_2$	قطر داخلی پیچ d_3	قطر داخلی مهره D_1
M2x0,25	1,84	1,69	1,73	M10x0,25	9,84	9,69	9,73	M24x2	22,70	21,55	21,84
M3x0,25	2,84	2,69	2,73	M10x0,5	9,68	9,39	9,46	M30x1,5	29,03	28,16	28,38
M4x0,2	3,87	3,76	3,78	M10x1	9,35	8,77	8,92	M30x2	28,70	27,55	27,84
M4x0,35	3,77	3,57	3,62	M12x0,35	11,77	11,57	11,62	M36x1,5	35,03	34,16	34,38
M5x0,25	4,84	4,69	4,73	M12x0,5	11,68	11,39	11,46	M36x2	34,70	33,55	33,84
M5x0,5	4,68	4,39	4,46	M12x1	11,35	10,77	10,92	M42x1,5	41,03	40,16	40,38
M6x0,25	5,84	5,69	5,73	M16x0,5	15,68	15,39	15,46	M42x2	40,70	39,55	39,84
M6x0,5	5,68	5,39	5,46	M16x1	15,35	14,77	14,92	M48x1,5	47,03	46,16	46,38
M6x0,75	5,51	5,08	5,19	M16x1,5	15,03	14,16	14,38	M48x2	46,70	45,55	45,84
M8x0,25	7,84	7,69	7,73	M20x1	19,35	18,77	18,92	M56x1,5	55,03	54,16	54,38
M8x0,5	7,68	7,39	7,46	M20x1,5	19,03	18,16	18,38	M56x2	54,70	53,55	53,84
M8x1	7,35	6,77	6,92	M24x1,5	23,03	22,16	22,38	M64x2	62,70	61,55	61,84

۱)سری 2 و 3 شامل اندازه‌های میانی هم هستند(مثلاً M7، M9 ، M14).
۲) طبق DIN336(2003-07)
۳) طبق DINISO272(1979-10)

فعالیت

مشخصات پیچ و مهره M ۲۰را از جدول مقابل استخراج کرده و یادداشت کنید. آیا مشخصات پیچ و مهره M ۲۰ با هم یکسان است یا خیر؟ چرا؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

فعالیت

مشـــخصات پیچ یا مهره دندانه اینچـــی $\frac{7}{8}$ را از جـــدول اســـتخراج کرده و بنویسید.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

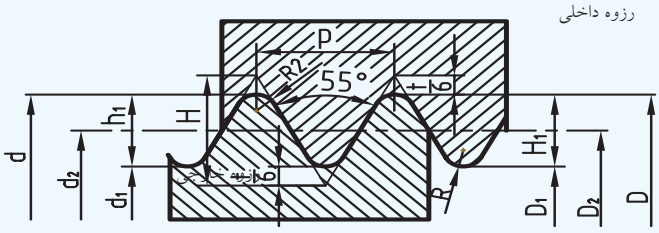
◄ **پیچ‌های ویت ورث دنده‌مثلثی:** تمام اندازهٔ این نوع پیچ برحسب اینچ بیان می‌شـــود. زاویهٔ رأس دندانهٔ آن ۵۵ درجه است و سروته دندانه گرد شده است. برای نشـــان این نوع پیچ از علامت w استفاده می‌کنند. اندازهٔ قطر بزرگ پیچ به همراه علامت اینچ نوشته می‌شود. به عنوان مثال پیچ $\frac{3}{8}$ اینچ یعنـــی پیچ ویت ورثی که قطر بزرگ آن $\frac{3}{8}$اینچ است. برای مشخص کردن گام پیچ، تعداد دندانه در طول یک اینچ بیان می‌شود. به عنوان مثال پیچ $\frac{1}{16}$ دندانه در اینچ یعنی پیچی کـــه گام آن برابر ۱/۱۶ اینچ اســـت. رابطهٔ زیر بین ارتفـــاع و دندانه این پیچ‌ها و مهره‌ها برقرار است، که h ارتفاع دندانه و p گام پیچ است.

$h = ۰/۶۴ \times p$

مشخصات پیچ‌های ویت ورث در جدول شمارهٔ ۲ـ۶ آورده شده است.

جدول ۲ـ۶ مشخصات پیچ‌دنده ویت ورث

رزوه‌های ویت‌ورث (غیر استاندارد)



قطرخارجی	$d=D$
قطر داخلی	$d_1=D_1=d-1,28.P$
قطرجناح	$=d-2.t_1$
تعداد دندانه در اینچ	$d_2=D_2=d-0,640.P$
گام	Z
عمق رزوه	$P=\frac{25,4mm}{Z}$
شعاع پای رزوه پیچ	$h_1=H_1=0,640.P$
زاویه جناح رزوه	$R=0,137.P$
	$55°$

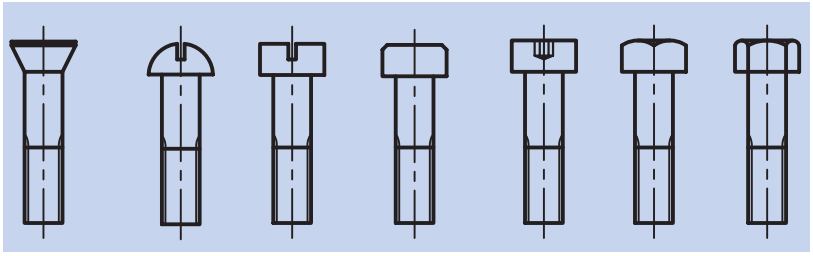
اندازه رزوه‌های خارج و داخل							اندازه رزوه‌های خارج و داخل						
مشخصه رزوه d	قطر خارجی d=D	قطر داخلی $d_1=D_1$	قطر جناح $d_2=D_2$	تعداد دندانه در اینچ Z	عمق رزوه $h_1=H_1$	سطح مقطع داخلی mm^2	مشخصه رزوه d	قطر خارجی d=D	قطر داخلی $d_1=D_1$	قطر جناح $d_2=D_2$	تعداد دندانه در اینچ Z	عمق رزوه $h_1=H_1$	سطح مقطع داخلی mm^2
$\frac{1}{4}''$	6,35	4,72	5,54	20	0,81	17,5	$1\frac{1}{4}''$	31,75	27,10	29,43	7	2,32	577
$\frac{5}{16}''$	7,94	6,13	7,03	18	0,90	29,5	$1\frac{1}{2}''$	38,10	32,68	35,39	6	2,71	839
$\frac{3}{8}''$	9,53	7,49	8,51	16	1,02	44,1	$1\frac{3}{4}''$	44,45	37,95	41,20	5	3,25	1131
$\frac{1}{2}''$	12,70	9,99	11,35	12	1,36	78,4	2''	50,80	43,57	47,19	4,5	3,61	1491
$\frac{5}{8}''$	15,88	12,92	14,40	11	1,48	131	$2\frac{1}{4}''$	57,15	49,02	53,09	4	4,07	1886
$\frac{3}{4}''$	19,05	15,80	17,42	10	1,63	196	$2\frac{1}{2}''$	63,50	55,37	59,44	4	4,07	2408
$\frac{7}{8}''$	22,23	18,61	20,42	9	1,81	272	3''	76,20	66,91	72,56	3,5	4,65	3516
1''	25,40	21,34	23,37	8	2,03	385	$3\frac{1}{2}''$	88,90	78,89	83,89	3,25	5,00	4888

آچارها

بـــرای باز و بســـته کردن پیچ و مهـــره از ابزار مخصوصی به نام آچار اســـتفاده می‌شـــود. آچارها به شکل‌های گوناگون ساخته می‌شوند و شکل آنها بستگی به آچارخور پیچ و مهره دارد.

آچارخور پیچ

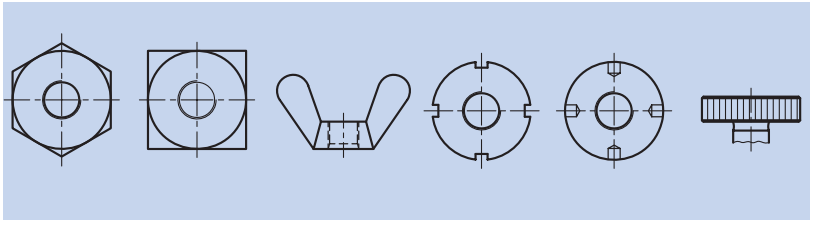
پیچ‌ها دارای دو قســـمت بدنه که معمولاً اســـتوانه‌ای بوده و تمام یا قســـمتی از آن دنده شـــده گل‌پیچ (آچارخور) که برای باز و بســـته کردن پیچ از این قسمت استفاده می‌شود. سرآچارخور به شکل‌های مختلفی ساخته می‌شود(شکل ۶ـ۶).



شکل ۶ـ۶ انواع آچارخور پیچ

آچارخور مهره

مهره‌ها دارای سوراخ استوانه‌ای هستند که معمولاً تمام طول آن دنده شده است و پیچ در این قســـمت بسته می‌شـــود. آچارخور مهره به گونه‌ای ساخته می‌شود که بتوان آن را با اســـتفاده از دســـت یا آچار باز و بســـته کرد. آچارخور مهره به شکل‌های مختلفی ساخته می‌شود (شکل ۷ـ۶).



شکل ۷ـ۶ انواع آچارخور

شکل آچارها بستگی به آچارخور پیچ و مهره دارد تا بتواند به راحتی آنها را باز و بسته کند. در جدول سه نمونه‌هایی از آچارهای همراه با کاربرد آنها معرفی شده است.

فعالیت

با جستجو در پایگاه اطلاعات جهانی یا ســـایر منابع در مورد گل پیچ‌هایی غیر از شکل ۶ـ۶ تصاویری گرفته و الصاق کنید.

فعالیت

شکل دو نوع آچار را (به‌جز موارد مندرج جدول ۳ـ۶) ارائه نموده و کاربرد هریک را بنویسید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

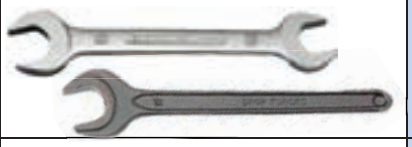
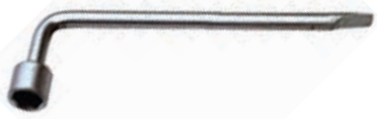
.....

.....

.....

.....

جدول ۳ـ۶ نمونه‌هایی از آچار به همراه کاربردشان

نام	شکل	مورد استفاده
آچار تخت		برای بستن وباز کردن پیچ و مهره‌های سرچهارگوش ویا سر شش‌گوش
آچار رینگی		در محل‌های تنگ و با حرکت شعاعی کوچک
آچار بوکس		سری کامل جعبه بکس‌ها، امکانات وسیعی را در مورد بستن و باز کردن پیچ و مهره‌ها در اختیار می‌گذارند. قسمت سر و دستهٔ این آچارها قابل تعویض بوده و معمولاً دارای دسته‌های متنوع جغجغه‌ای، هندلی، تاشو و ثابت است.
آچار فرانس		دهانهٔ این آچار قابل تنظیم بوده و برای بستن و باز کردن پیچ و مهره‌های سرچهارگوش و یا سرشش‌گوش با اندازه‌های مختلف به‌کار می‌رود.
آچار چپقی		به‌دلیل سطح تماس زیاد در مواقعی که بستن و باز کردن مکرر مورد نظر باشد به‌کار می‌رود. فرم سوراخ آنها ممکن است به صورت چهارگوش یا شش‌گوش باشد.
آچار آلن		برای بستن یا باز کردن پیچ‌های آلن
آچار گلویی		برای بستن یا باز کردن مهره‌های چاک‌دار
پیچ گوشتی دوسو		برای بستن یا باز کردن پیچ‌های چاک‌دار
پیچ گوشتی چهارسو		برای بستن یا باز کردن پیچ‌هایی که دارای چاک طبیعی هستند.

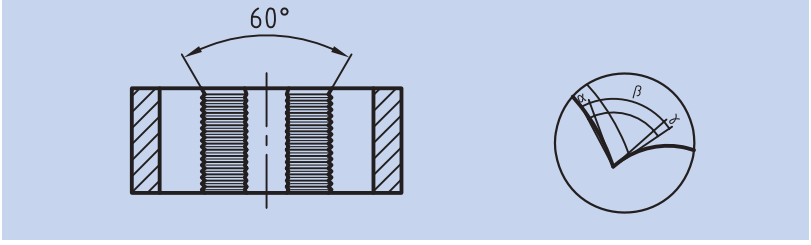
روی بدنهٔ آچارهای ثابت عددی وجود دارد که معرف اندازهٔ سر آچارگیر یا مهره، برحسب میلی‌متر یا اینچ است.

حدیده‌کاری

در صنعت پیچ‌ها به شیوه‌های گوناگون ساخته می‌شوند. یکی از روش‌های ساخت پیچ حدیده‌کاری است. عمل براده‌برداری از روی میلهٔ استوانه‌ای با استفاده از ابزاری به نام حدیده به منظور ساخت پیچ را حدیده‌کاری گویند. این عمل ممکن است به‌صورت دستی یا ماشینی انجام گیرد. در این کتاب فقط حدیده‌کاری دستی شرح داده می‌شود.

حدیده

حدیده را می‌توان به مهره‌ای تشبیه کرد که در کنار دندانه‌های آن شیارهایی جهت به‌وجود آمدن لبه‌های برنده ایجاد شده است. همچنین از این شیارها به منظور خروج براده و روغن‌کاری نیز استفاده می‌شود. لبه‌های برندهٔ حدیده دارای شکل گوه‌ای هستند. زوایای براده (γ)، گوه (β) و آزاد (α) برحسب جنس کار و نوع حدیده در آنها ایجاد شده است. حدیده عمل پیچ‌بری را در یک مرحله انجام می‌دهد. لذا برای کاهش نیروی برش قسمتی از ابتدای آن را به‌صورت مخروط می‌سازند تا عمل براده‌برداری به‌تدریج انجام شود و دندانه‌های پیچ، ضمن پیشروی حدیده، کامل شوند. دندانه‌های ابتدایی حدیده نقش شروع براده‌برداری و دندانه‌های بعدی آن نقش کامل کردن و پرداخت دندانه‌های پیچ را برعهده دارند (شکل ۸ـ۶).



شکل ۸ـ۶ حدیده

انواع حدیده

حدیده‌ها را از جنس فولاد ابزارسازی کربن‌دار یا فولاد آلیاژی به دو صورت چپ‌گرد و راست‌گرد و در دو سیستم متریک و اینچی می‌سازند. حدیده‌ها برای ساخت پیچ‌های استاندارد استفاده می‌شوند و اندازهٔ قطر بزرگ پیچ تولیدی روی آنها حک شده است. همچنین حدیده‌ها به شکل‌های یک‌پارچه، چندپارچه و...

فعالیت

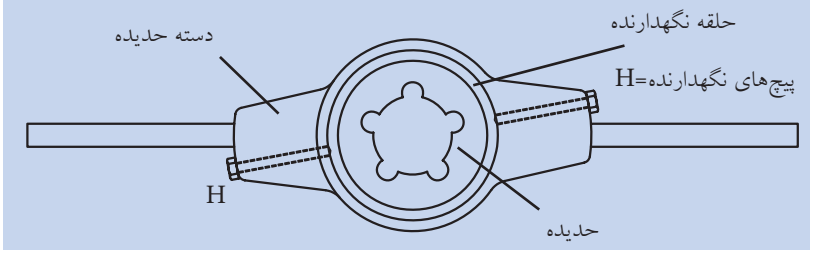
با مراجعه به کتابخانه هنرستان خود و استفاده از کتاب *تراشکاری ۱* رشتهٔ ساخت و تولید یا سایر منابع در مورد روش‌های دیگر تولید پیچ مطالعه و تحقیق و نتیجه و خلاصه را بنویسید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ساخته شده‌اند. در این کتاب ویژگی‌های حدیده‌های یک‌پارچه بیان می‌شود. حدیده‌های یک‌پارچه به شکل‌های گرد و شش‌گوش هستند که شکل گرد آن نیز در دو نوع درزدار و بدون درز است (شکل۹ـ۶).

شکل ۹ـ۶ انواع حدیده‌های یک پارچه

قطر حدیده‌های درزدار را می‌توان ۰/۱ تا ۰/۳ میلی‌متر تغییر داد. ولی قطر حدیده‌های بدون درز ثابت است. معمولاً روی بدنهٔ حدیده‌های بدون درز شیاری وجود دارد تا در صورت لزوم آن را بریده تا تبدیل به حدیدهٔ درزدار شود. با چرخاندن حدیده روی میله، پیچ به‌وجود می‌آید. برای چرخاندن حدیده‌های شش‌گوش از آچار تخت یا رینگی استفاده می‌کنند و حدیده‌های شش‌گوش معمولاً به منظور اصلاح و تمیزکردن پیچ‌های صدمه‌دیده استفاده می‌شود. برای چرخاندن حدیده‌های گرد از دسته حدیده استفاده می‌کنند و جهت محکم کردن حدیده در دسته حدیده پیچ‌های نگهدارنده پیش‌بینی شده است. نوک این پیچ‌ها در فرورفتگی‌های روی حدیده قرار می‌گیرد(شکل ۱۰ـ۶).



شکل ۱۰ـ۶ دسته حدیده برای حدیده‌های بدون درز

فعالیت

با تشکیل یک گروه دو نفره مشخصات کامل (جنس، اندازه، ...) حدیده‌های موجود در کارگاه را طی یک جدول تهیه کرده و پیرامون آن در کلاس بحث و نتیجه‌گیری کنید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

روی دسته حدیده‌هایی که از آنها برای چرخاندن حدیده‌های درزدار استفاده می‌شود علاوه بر دو پیچ نگهدارندهٔ حدیده سه عدد پیچ سر مخروطی دیگر نیز وجود دارند که از پیچ وسطی برای افزایش قطر حدیده و از دو پیچ دیگر برای کاهش قطر حدیده استفاده می‌شود (شکل ۱۱ـ۶).

شکل ۱۱ـ۶ دسته حدیده برای حدیده‌های درزدار

روش انجام حدیده‌کاری

برای ساخت پیچ به روش حدیده‌کاری ابتدا باید میلهٔ مناسبی انتخاب شود. قطر این میله باید نسبت به قطر بزرگ پیچ اندکی کمتر باشد. زیرا در هنگام حدیده‌کاری نیروی برشی باعث می‌شود که دندانه‌ها کمی به سمت خارج فشرده شود و به اصطلاح باد کند. برای محاسبهٔ قطر میله از رابطهٔ زیر استفاده می‌شود.

$$\text{قطر میله} = d - ۰/۱ \times p$$

d قطر بزرگ پیچ برحسب mm

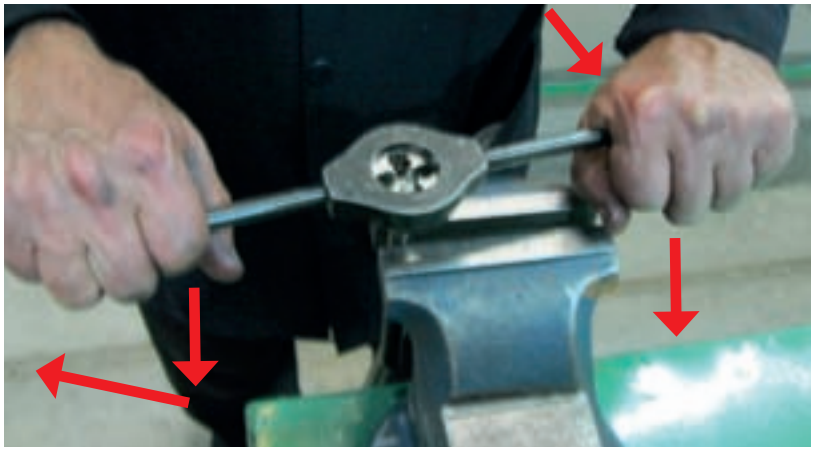
p گام پیچ برحسب mm

همچنین سرمیله باید حداقل به اندازهٔ قطر کوچک پیچ، تحت زاویهٔ ۴۵ درجه پخ زده شود تا حدیده به‌راحتی با کار درگیر شود و امکان کج جاافتادن حدیده کاهش یابد. پس از آماده کردن میله، با استفاده از لب گیرهٔ مناسب آن را به‌صورت عمود در داخل گیره ببندید. حال باید دسته حدیده را طوری در دست نگه دارید که اعمال نیروی یکنواخت گردشی امکان‌پذیر باشد. سپس

فعالیت

به‌جز شابلون رزوه از چه وسایل دیگری می‌توان برای کنترل رزوه (پیچ و مهره) استفاده کرد. (با ارائه عکس)

ضمن حرکت گردشی، آن را به سمت قطعه‌کار هدایت کنید. جهت دوران دسته حدیده بستگی به راست‌گرد بودن یا چپ‌گرد بودن حدیده دارد (شکل ۱۲ـ۶).



شکل ۱۲ـ۶ نحوهٔ اعمال نیرو در حدیده‌کاری

بعد از جاافتادن حدیده می‌توان با استفاده از یک گونیای ۹۰ درجه عمود بودن امتداد حدیده را نسبت به محور پیچ کنترل کرد و در صورت صحیح بودن، بدون اعمال نیروی پیشروی و فقط با حرکت دورانی حدیده‌کاری را ادامه داد (شکل ۱۳ـ۶).

شکل ۱۳ـ۶ کنترل عمود بودن محور میله با دسته حدیده

برای اینکه از شکست دندانه‌های حدیده جلوگیری شود، بایستی حدیده را در هر نیم‌دور حرکت دورانی، کمی به جهت عکس برگردانید تا براده‌ها بشکنند. در صورت پرشدن شیارهای حدیده، بایستی براده‌ها را به موقع خارج کنید تا در اثر تراکم براده دندانه‌ها نشکنند و روغن‌کاری لبه‌های برنده نیز به‌راحتی امکان‌پذیر باشد.

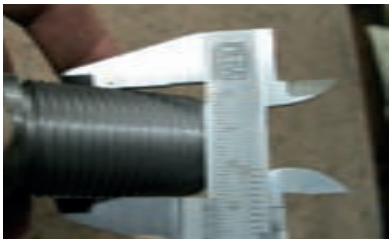
پس از اتمام حدیده‌کاری قطر بزرگ پیچ را با استفاده از کولیس و عمق

فعالیت

علت مساوی نشدن عمق دندانه‌ها در طرفین میله بعد از حدیده‌کاری چیست؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

دندانه‌ها و گام پیچ را با اســتفاده از شابلون دنده کنترل کنید. همچنین می‌توانید پیچ را با استفاده از فرمان مهره نیز کنترل کنید (شکل ۱۴ـ۶).



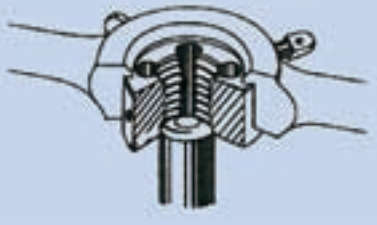
شکل ۱۴ـ۶

اصول و نکات فنی در حدیده‌کاری

۱. بــرای خنــک‌کاری حدیده در حین حدیده‌کاری بایــد از مایع خنک‌کننده متناســب با جنس قطعه‌کار اســتفاده شــود. برای فولاد، مس و آلیاژهای آن از روغن برش، برای آلومینیم از نفت استفاده کنید. در هنگام کار کردن با قطعات چدنی و آلیاژهای منیزیم نیازی به مایع خنک‌کننده نیست.

۲. قبل از بســتن حدیده در دســتهٔ حدیده، حدیده و محل قرار گرفتن آن در دستهٔ حدیده را کاملاً تمیز کرده و محل تماس را کمی روغن بزنید.

۳. در موقع قرار دادن حدیده در دســتهٔ حدیده. توجه کنید که لبهٔ تکیه‌گاه آن حتماً به ســمت بالا باشــد تا نیرو به‌طور یکنواخت به حدیده اعمال شود و از خارج شدن دستهٔ حدیده از روی آن جلوگیری کند(شکل۱۵ـ۶).



شکل ۱۵ـ۶ بالا بودن تکیه‌گاه

فعالیت

با استفاده از یک مهره فولادی استاندارد که قطر آن متناسب با مداد یا خودکارتان باشد بخشی از آن را تبدیل به پیچ کنید.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

فعالیت

با مراجعه بـه وب‌گاه کتابخانه ملی ایران (بـا درج کلید واژه قلاویـزکاری) فهرسـتی از کتاب‌هایـی که ایـن موضوع در آنها بیان شـده است را تهیه کنید(حداقل ۵ مورد).....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

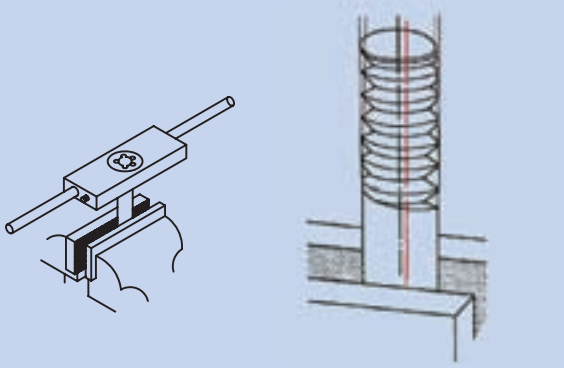
.....

.....

.....

.....

۴. امتداد حدیده باید نسبت به امتداد محور میله کاملاً عمود باشد، در غیر این صورت فشـار واردشده بر دندانه‌های حدیده یکطرفه خواهد بود و این باعث می‌شـود دندانه‌های پیچ غیریکنواخت شـود و محور پیچ بـا محور قطعه‌کار انحراف داشته باشد.



شکل ۱۶ـ۶ عدم عمود بودن محور پیچ به دسته حدیده

۵. بـرای جلوگیری از ضربه‌خوردن حدیده، آنهـا را در جعبه‌های مخصوص خودشان قرار دهید.

۶. در صورت گیرکردن حدیده روی قطعه‌کار، با حرکت عکس و خارج کردن براده‌ها از شیارها آن را آزاد کنید و از اعمال فشار بیشتر خودداری کنید.

قلاویزکاری

یکی از روش‌های سـاخت مهره قلاویزکاری اسـت. قلاویـزکاری یعنی، عمل براده‌برداری از داخل سـوراخ اسـتوانه‌ای با اسـتفاده از ابزاری به نام قلاویز به منظور سـاخت مهره. این عمل ممکن اسـت به صورت دستی یا ماشینی انجام گیرد. در این کتاب فقط قلاویزکاری دستی شرح داده می‌شود.

قلاویز

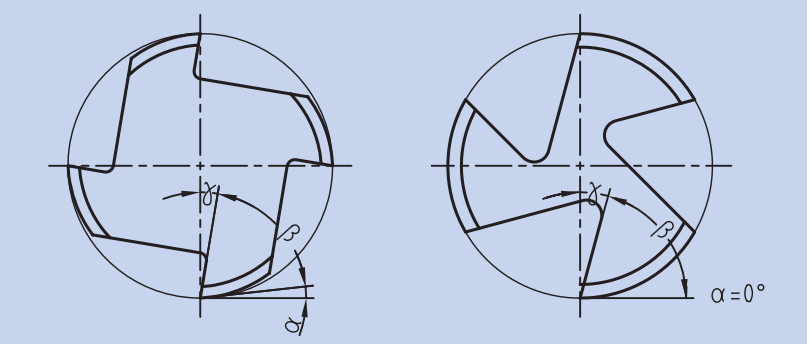
قلاویز ابزاری اسـت از جنس فولاد تندبر و شـبیه به پیچ، که روی بدنهٔ آن به منظور تأمین زاویهٔ براده و گوه سه یا چهار شیار ایجاد شده است. از این شیارها برای خروج براده و روغن‌کاری نیز استفاده می‌شود.

شکل ۱۷ـ۶ قلاویز

انتهای دنبالهٔ قلاویز را معمولاً به صورت چهارگوش می‌سازند تا بتوانند آن را داخل دستهٔ قلاویز بسته و قلاویز را توسط آن در داخل سوراخ بچرخانند (شکل ۱۸ـ۶).

شکل ۱۸ـ۶ دستهٔ قلاویز

دندانه‌های قلاویز باید دارای قابلیت براده‌برداری باشند به همین دلیل باید دارای شکل گوه‌ای باشند و زوایای گوه، براده و آزاد روی آنها ایجاد شده باشد. در قلاویزهایی که برای قطعات سخت به کار می‌روند، زاویهٔ آزاد صفر است (شکل ۱۹ـ۶).



شکل ۱۹ـ۶ زوایای قلاویز

اندازهٔ قلاویز

قلاویزها را معمولاً برای تولید مهره‌های استاندارد استفاده می‌کنند و با عدد قطر بزرگ مهره‌ای که ایجاد می‌کنند مشخص می‌شوند. به دلیل وجود شیارهای براده، بدنهٔ قلاویز ضعیف شده و قادر به تولید مهره در یک مرحله نیست. لذا برای کاستن حجم براده‌برداری، قلاویزها در سری‌های سه‌تایی می‌سازند تا مهره در سه مرحله ایجاد شود. به‌عنوان مثال برای ایجاد مهرهٔ M۲۰ باید سری قلاویزهای M۲۰ که شامل قلاویز پیش‌رو، میان‌رو و پس‌رو است، تهیه شود (شکل ۲۰ـ۶).

فعالیت

با تشکیل یک گروه دونفره یک قلاویز دستی و یک قلاویز ماشینی از انبار تحویل گرفته و تفاوت‌های ظاهری آنها را یادداشت کرده و پیرامون آنها در کلاس بحث و گفت‌وگو کنید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

شکل ۲۰ـ۶ سری سه تایی قلاویز

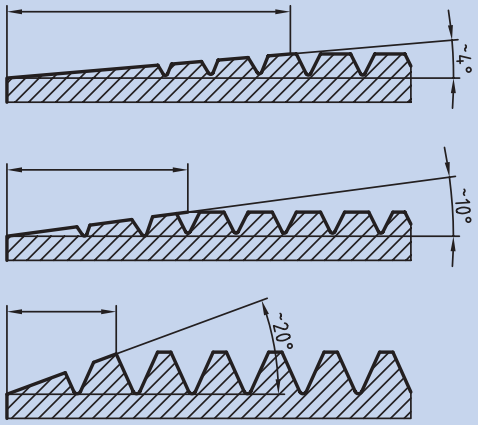
فعالیت

با تشکیل یک گروه دو نفره دو نمونه از قطعات قلاویزکاری شده ضایعات کارگاه تهیه کرده و به روش مشاهده پیرامون، وضعیت ظاهری و نامساوی بودن عمق دندانه‌ها در دو طرف سوراخ برای هم‌کلاسی‌های خود صحبت و علت‌یابی کنید.....

ویژگی‌های هرکدام از قلاویزهای پیش‌رو، میان‌رو و پس‌رو به شرح زیر است:

- **قلاویز پیش‌رو:** این قلاویز با علامت یک خط دایره‌ای‌شکل روی بدنه مشخص می‌شود و حدود ۵۵ درصد از حجم براده‌برداری را انجام می‌دهد و باید ابتدا از این قلاویز استفاده شود.
- **قلاویز میان‌رو:** این قلاویز با علامت دو خط روی بدنه مشخص می‌شود و حدود ۲۵ درصد از حجم براده‌برداری را انجام می‌دهد و باید پس از قلاویز پیش‌رو استفاده شود.
- **قلاویز پس‌رو:** روی بدنهٔ این قلاویز هیچ علامتی وجود ندارد و حدود ۲۰ درصد از حجم براده‌برداری را انجام می‌دهد و برای تکمیل کار از این قلاویز استفاده می‌شود.

توجه: برای اینکه قلاویزها در شروع براده‌برداری به راحتی با کار درگیر شوند، قسمت ابتدای آنها را به صورت مخروطی می‌سازند که آن را قسمت برش می‌نامند. زاویهٔ شیب قسمت برش در قلاویزهای پیش‌رو، میان‌رو و پس‌رو با هم متفاوت است (شکل ۲۱ـ۶).



شکل ۲۱ـ۶ شکل دندانه سری سه‌تایی قلاویزها

روش انجام قلاویزکاری

برای قلاویزکاری باید ابتدا سوراخی در قطعه‌کار ایجاد کرد که قطر آن کمی بیشتر از اندازهٔ قطر کوچک مهره باشد زیرا در اثر فشار برش، لبه‌های دندانه باد کرده و به سمت بیرون می‌آیند. اگر قطر سوراخ به اندازهٔ قطر کوچک مهره باشد قلاویز در قطعه‌کار گیر می‌کند و احتمال شکستن آن زیاد می‌شود. در

ضمن سطح دندانه‌ها نیز ناصاف می‌شود. قطر مته مناسب جهت سوراخ کردن قطعه‌کار برای مهره‌های میلی‌متری از روابط زیر محاسبه می‌شود.

الف) استاندارد DIN:

برای مهره تا اندازهٔ M۶ $D=d-p$

برای مهرهٔ بزرگ از M۶ $D=d-۱/۱\ p$

ب) استاندارد ISO:

$D=d-p$

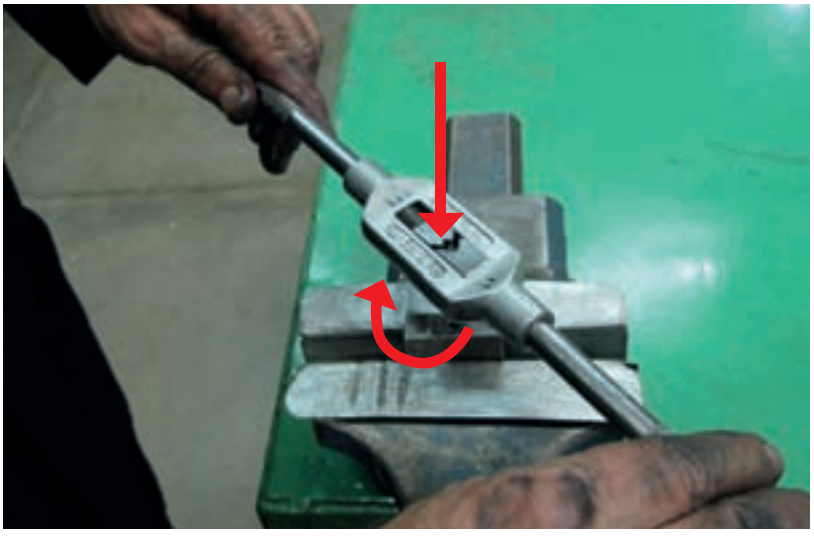
در این روابط:

D قطر مته متناسب برحسب mm

d قطر بزرگ مهره برحسب mm

p گام مهره برحسب mm

پس از سوراخ‌کاری باید لبهٔ سوراخ با مته خزینهٔ مخروطی به اندازهٔ نیم میلی‌متر بزرگ‌تر از قطر بزرگ مهره خزینه‌کاری شود، تا قلاویز به‌راحتی در سوراخ جا بیفتد و ایجاد پلیسه نکند. برای ادامهٔ قلاویزکاری قطعه را به‌نحوی داخل گیره می‌بندند که محور سوراخ به سطح گیره عمود باشد. سپس قلاویز پیش‌رو را در داخل سوراخ قرار داده و به کمک دسته قلاویز مناسب، با نیروی کم و چرخش همزمان، سعی در جاانداختن آن می‌کنند (شکل ۲۲ـ۶).



شکل ۲۲ـ۶ جا انداختن قلاویز

بعد از جاافتادن قلاویز، دسته قلاویز را باز کرده و با استفاده از یک گونیای

فعالیت

قطر متهٔ مناسب برای آماده کردن قطعه به منظور قلاویزکاری و تولید مهرهٔ M۱۲ را محاسبه کنید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

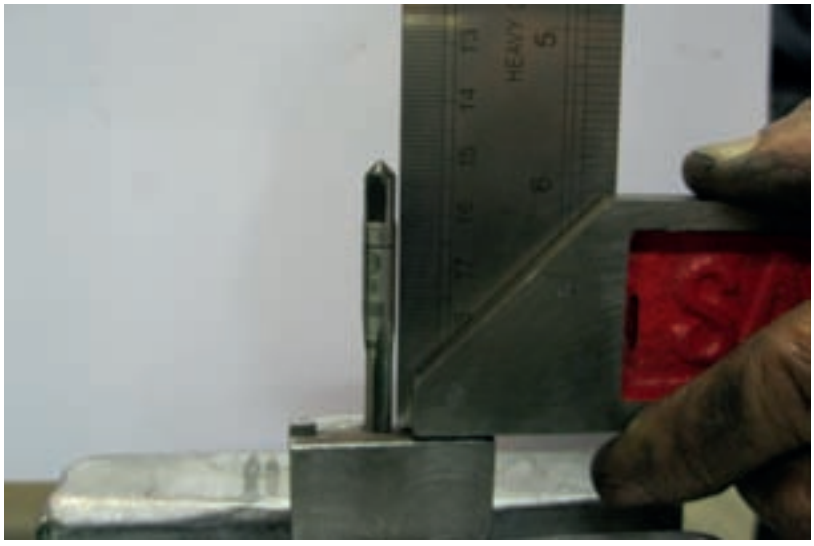
.....

.....

.....

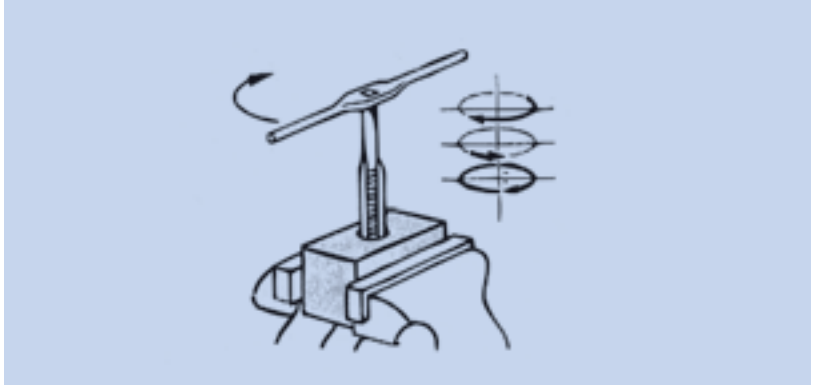
.....

۹۰ درجـه، عمود بـودن امتـداد قلاویز با سـطح قطعه‌کار را کنتـرل می‌کنند (شکل ۲۳ـ۶).



شکل ۲۳ـ۶ کنترل عمود بودن محور قلاویز نسبت به سطح کار

حـال بدون اعمال نیروی پیشـروی نیروی عمودی، قلاویز را بـه آرامی و به‌طور یکنواخت توسط دسته قلاویز می‌چرخانند تا مرحلهٔ اول قلاویزکاری تکمیل شود. برای جلوگیری از ازدیاد طول براده و افزایش نیروی مقاوم، بهتر است قلاویز را به ازای هریک دور گردش، یک‌چهارم دور در جهت خلاف بچرخانید (شکل ۲۴ـ۶).



شکل ۲۴ـ۶ نحوهٔ چرخش قلاویز

پس از اتمام مرحلهٔ اول، به ترتیب از قلاویزهای میان‌رو و پس‌رو همانند قلاویز پیش‌رو اسـتفاده می‌شـود. پس از اتمام قلاویزکاری می‌توان با فرمان مهره یا با یک پیچ استاندارد سالم، مهرهٔ ایجاد شده را کنترل کرد (شکل ۲۵ـ۶).

فعالیت

با جستجو در پایگاه اطلاعات جهانی (کلید واژه پیچ خودکار) فهرستی از انواع پیچ خودکار و کاربردشان به‌همراه تصاویرشان در جدولی تهیه کنید(حداقل ۵ مورد)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

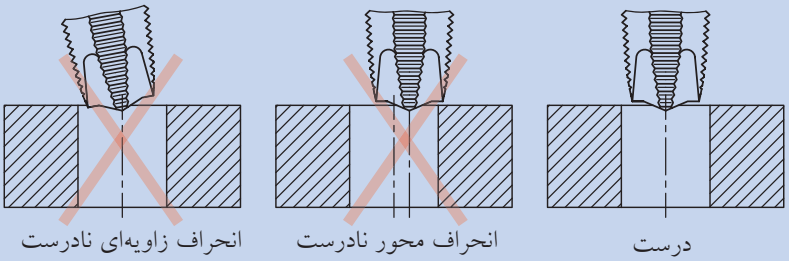
.....

.....

.....

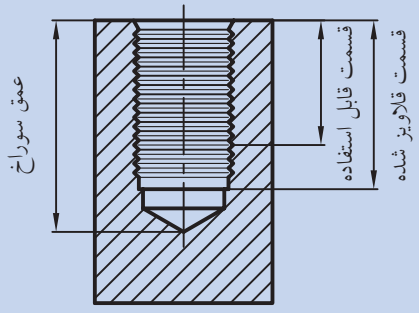
شکل ۲۵ـ۶ کنترل پیچ

۱. در قلاویزکاری نیز مانند حدیده‌کاری برای تقلیل نیروی اصطکاک و کیفیت سطح دندانه‌ها باید از مایع خنک‌کنندهٔ مناسب استفاده شود.
۲. برای گرداندن قلاویزها از دسته‌قلاویز مناسب استفاده کنید.
۳. قلاویز را باید به نحوی در داخل سوراخ جا انداخت که محور آن کاملاً بر محور سوراخ منطبق باشد (شکل ۲۶ـ۶).



شکل ۲۶ـ۶ موقعیت محور قلاویز نسبت به محور سوراخ

۴. در سوراخ‌های بن‌بست، عمق سوراخ باید بیشتر از عمق قلاویزکاری در نظر گرفته شود. برای جلوگیری از شکستن قلاویز بهتر است براده‌ها را مرتب از داخل سوراخ خارج کنید.



شکل ۲۷ـ۶ قلاویزکاری سوراخ بن‌بست

۵. در صورت گیرکردن قلاویز، آن را با چرخاندن به چپ و راست آزاد کنید و از اعمال نیروی بیشتر خودداری کنید. زیرا در این حالت احتمال شکستن قلاویز زیاد است.

فعالیت

پیامدهای ناشی از عدم تساوی نیروهای وارد بر دسته قلاویز و دسته حدیده را شرح دهید.

فعالیت

برای قلاویزکاری سوراخ تصویر پژوهش فصل پنجم چه روش‌هایی را پیشنهاد می‌کنید..

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

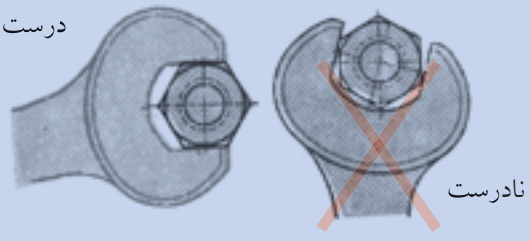
.....

۶. در هنگام کار با قلاویزهای کوچک باید قلاویز را با یک دست روی سوراخ قطعه‌کار نگه‌دارید و با دست دیگر قلاویز را بچرخانید تا قلاویز با کار درگیر شود (شکل۲۸ـ۶).

شکل ۲۸ـ۶ نحوهٔ درگیر کردن قلاویزهای کوچک

نکات ایمنی و حفاظتی

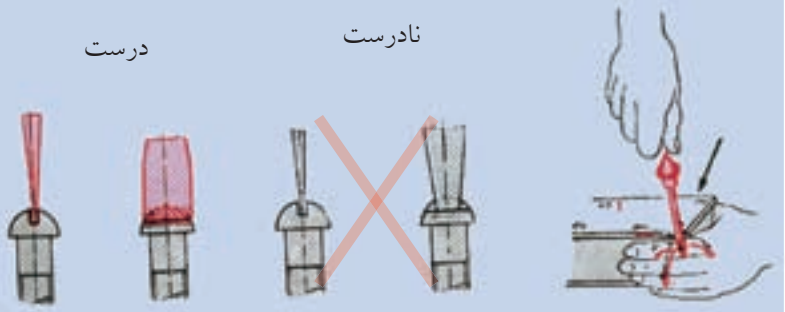
۱. برای باز و بسته‌کردن پیچ و مهره‌ها، حتماً از آچاری با اندازهٔ آچارخور همان پیچ یا مهره استفاده شود (شکل۲۹ـ۶).



شکل ۲۹ـ۶ انتخاب آچار

ایمنی

۲. برای باز و بسته کردن پیچ‌های سرچاکدار از پیچ‌گوشتی مناسبی که اندازهٔ آن متناسب با اندازهٔ چاک پیچ باشد استفاده کنید. در غیر این صورت علاوه بر صدمه دیدن گل پیچ، امکان ایجاد حادثه نیز وجود دارد (شکل ۳۰ـ۶).



شکل ۳۰ـ۶ انتخاب آچار

۳. طول دستهٔ آچارها متناسب با نیروی دست انسان ساخته شده است. هرگز طول دستهٔ آنها را با لوله یا وسیلهٔ دیگر زیاد نکنید و از وارد کردن ضربه به منظور ایجاد نیروی اضافه نیز خودداری کنید. زیرا علاوه بر صدمه زدن به گل‌پیچ، ممکن است ایجاد حادثه کنید.

۷. در قطعاتی که به‌وسیلهٔ چند پیچ و مهره به یکدیگر متصل می‌شوند، مخصوصاً وقتی که جنس آنها از مواد شکننده مانند چدن باشد، باید پیچ‌ها را به‌طور یکنواخت و به ترتیبی محکم کرد، که امکان تغییر شکل و شکستن قطعات وجود نداشته باشد.

۸. بعد از استفاده از آچارها آنها را تمیز کنید و به‌طور مرتب در جای خود قرار دهید.

۹. رعایت کلیهٔ نکات ایمنی فصل پنج نیز در این فصل الزامی است.

فعالیت

یکی از راه‌های یادگیری یاد دادن آموخته‌هاست با نظر هنرآموز محترم خود موضوعی را انتخاب و به یکی از همکلاسی‌های خود آموزش دهید.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

پرسش‌های پایانی

۱. پیچ و مهره را تعریف کنید.

۲. پیچ و مهره چپ‌گرد و راست‌گرد چه تفاوتی دارند.

۳. انواع شکل دندانهٔ پیچ و مهره را نام ببرید و ویژگی‌های هرکدام را بنویسید.

۴. آچار چیست؟ انواع آن را نام ببرید.

۵. پیچ‌های دنده‌مثلثی متریک چه ویژگی‌هایی دارند؟

۶. پیچ‌های دنده‌مثلثی ویت ورث چه ویژگی‌هایی دارند؟

۷. روش انجام حدیده‌کاری را شرح دهید.

۸. با ترسیم شکل توضیح دهید که دسته حدیده، حدیده‌های درزدار و بدون درز چه تفاوتی دارند؟

۹. روش انجام قلاویزکاری را شرح دهید.

۱۰. چرا قلاویزها را در سری‌های سه‌تایی می‌سازند؟

۱۱. مشخصات لازم برای ساخت پیچ ومهره M۱۰ را از جدول استخراج کرده و بنویسید.

۱۲. کاربرد دیگر پیچ و مهره را بنویسید.

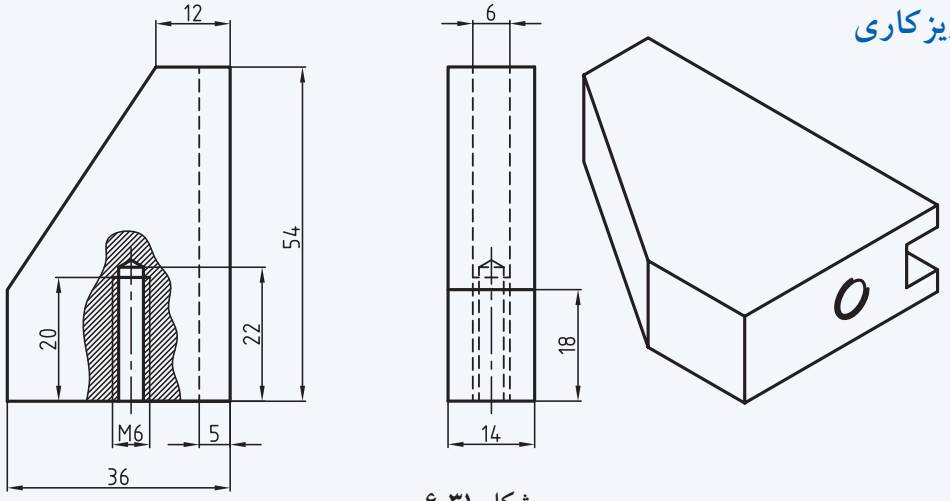
۱۳. کدام یک از مهره‌های نشان داده شده شکل۷ـ۶ با دست باز وبسته می‌شود.

۱۴. چهار مورد از مشاغل مرتبط با قلاویزکاری را بنویسید.

۱۵. پس از انجام فعالیت کارگاهی شماره ۲ این فصل زمان مورد نیاز برای تولید ۲۰ عدد پیچ مشابه را محاسبه کنید.

دستورکار قلاویزکار نگهدارنده طلق

هدف : قلاویزکاری



شکل ۳۱ـ۶

مشخصات قطعه‌کار

نام : نگهدارندهٔ قاب

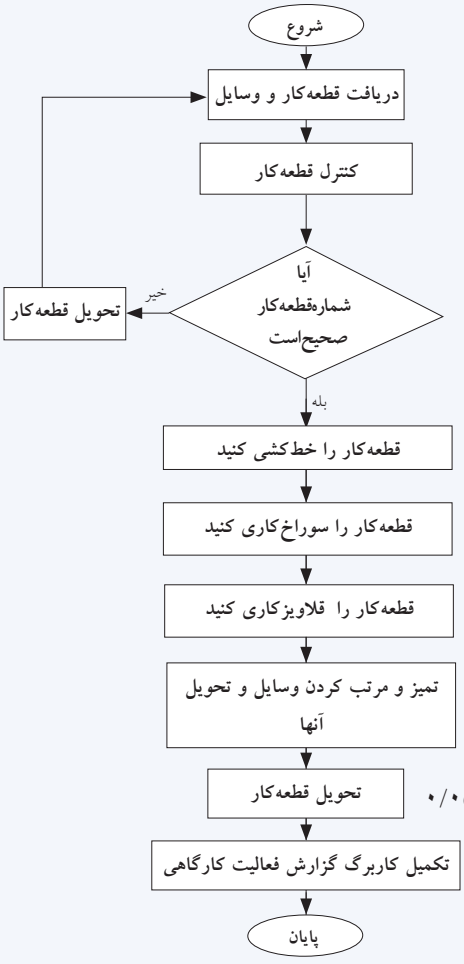
جنس: St۳۷

ابعاد: ۱۴×۳۶ × ۵۴

تعداد: ۲ عدد

تولرانس: ۰/۱ میلی‌متر

کیفیت سطح: $\sqrt{Ra\ 3.2}$



وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱. سری قلاویز M۶
۲. دسته قلاویز
۳. گیره موازی
۴. روغن‌دان
۵. آچار سه‌نظام مته
۶. ماشین مته
۷. زیرکاری مناسب
۸. گیره رومیزی
۹. لب گیره مناسب
۱۰. وسایل تمیزکاری
۱۱. چکش
۱۲. پیچ استاندارد M۶
۱۳. صفحه صافی
۱۴. بلوک V شکل
۱۵. سوزن خط‌کش پایدار
۱۶. سنبه‌نشان
۱۷. کولیس ورنیه با دقت ۰/۰۵mm
۱۸. گونیا

مراحل انجام کار

۱. قطعه‌کار و وسایل مورد نیاز را تحویل بگیرید.

۲. با توجه به اندازه‌های نقشه قطعه‌کار را خط‌کشی کنید و مرکز سوراخ را با سنبه‌نشان مشخص کنید(شکل ۶ـ۳۲)

شکل ۶-۳۲

۳. در حالی که برق دستگاه قطع است مته را داخل سه‌نظام مته ببندید.

۴. قطعه‌کار به‌طورصحیح مطابق(شکل۶ـ۳۳) در داخل گیره روی میز ماشین مته ببندید.

شکل ۶-۳۳

۵. دور مناسب برای مته قطر ۵ را تعیین کرده و آن را روی ماشین مته تنظیم کنید.

۶. دستگاه را روشن کنید و قطعه را سوراخ‌کاری کنید. گفتنی است چون سوراخ بن‌بست است در هنگام مماس شدن مته، خط‌کش تنظیم عمق پیشروی دستگاه را کنترل کنید(شکل۳۴ـ۶).

شکل ۳۴-۶

۷. دستگاه را خاموش کرده، مته و قطعه‌کار را باز کنید.

۸. قطعه‌کار را از داخل گیره ببندید و سوراخ‌های ایجاد شده را قلاویزکاری کنید(شکل۳۴ـ۶).

شکل ۳۵-۶

۹. بعد از اتمام قلاویزکاری می‌توانید با استفاده از پیچ M۶ رزوه‌های قلاویز را کنترل کنید.

۱۰. دستگاه و وسایل استفاده شده را مرتب کرده و تحویل دهید.

۱۱. قطعه‌کار را تحویل دهید.

۱۲. موارد خواسته شده در کاربرگ گزارش‌کار فعالیت کارگاهی را پاسخ دهید.

۱۳. به دوستان خود در انجام مراحل فوق کمک کنید.

فصل ششم فعالیت کارگاهی یک	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی حدیده‌کاری نام و نام خانوادگی:			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

◀ مشاهدات :

◀ مشکلات و علل آن :

◀ روش‌های بهبود :

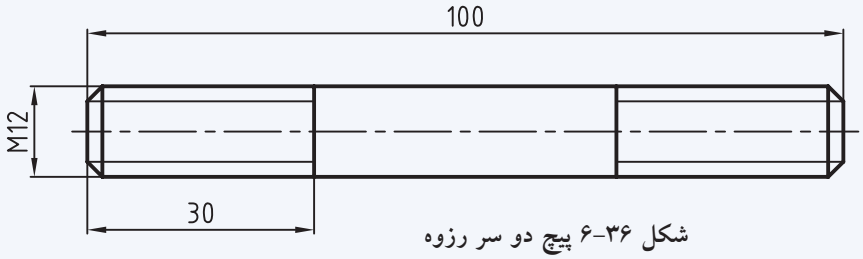
◀ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◀ سایر موارد:

دستورکار حدیده‌کاری
پیچ دوسر رزوه

هدف: حدیده‌کاری

توجه: این تمرین باید به‌صورت گروهی انجام گیرد.



شکل ۳۶-۶ پیچ دو سر رزوه

◄ مشخصات قطعه‌کار

نام: پیچ M۱۲

جنس: St ۳۷

ابعاد: ∅۱۲×۱۰۰

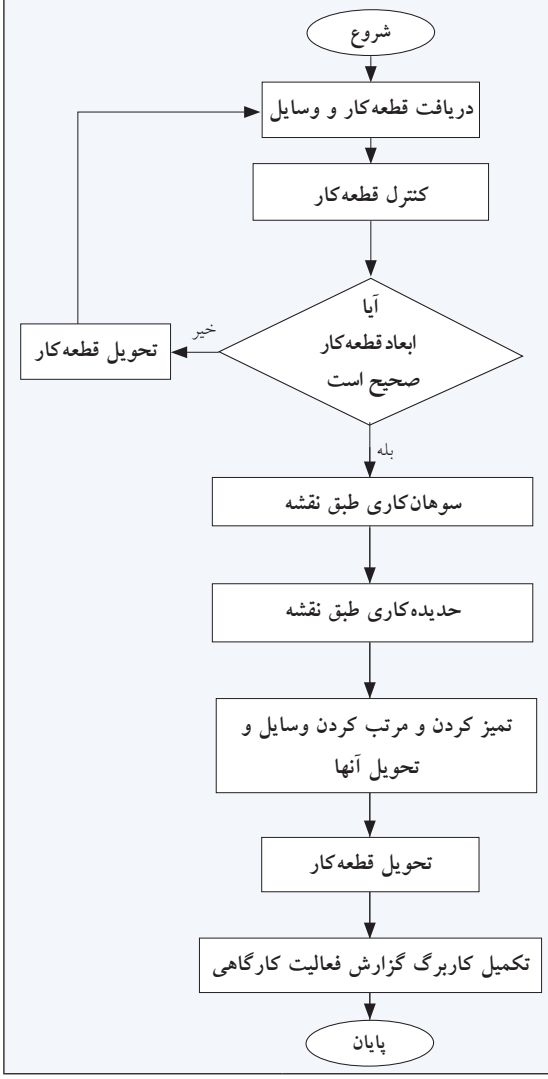
تعداد: ۱ عدد

تولرانس: ۰/۱ میلی‌متر

کیفیت سطح: $\sqrt{}$ (Ra 3.2)

◄ وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱. حدیده M۱۲
۲. دسته حدیده
۳. روغن‌دان
۴. سوهان
۵. گیره موازی
۶. لب گیره
۷. میز کار
۸. کولیس ورنیه با دقت ۰/۰۵
۹. مهره M۱۲
۱۰. وسایل تمیزکاری



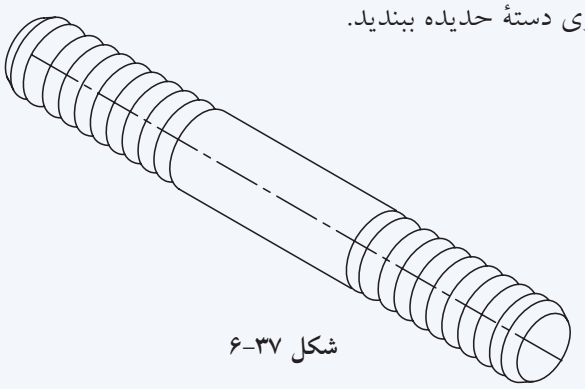
مراحل انجام کار

۱. قطعه‌کار و وسایل مورد نیاز را تحویل بگیرید.

۲. قطعه‌کار را به گیره ببندید و توسط سوهان‌کاری قطر آن مطابق نقشه را به ۱/۸mm برسانید.

۳. توسط سوهان‌کاری پخ $2\times42^\circ$ را در سر سوهان‌کاری شده ایجاد کنید(شکل۳۷ـ۶)

۴. حدیدهٔ M۱۲ را روی دستهٔ حدیده ببندید.



شکل ۳۷-۶

۵. قطعه‌کار را به‌صورت عمود در داخل گیره ببندید و شـروع به حدیده‌کاری کنید. بعد از درگیر شـدن حدیده با قطعه‌کار توسط گونیا عمود بودن دسته حدیده نسبت به قطعه‌کار کنترل کنید(شکل۳۸ـ۶).

شکل ۳۸-۶

۶. در انتها قطعه‌کار را با استفاده از کولیس و مهرهٔ M۱۲ کنترل کنید.

۷. دستگاه و وسایل استفاده شده را مرتب کرده و تحویل دهید.

۸. قطعه‌کار را تحویل دهید.

۹. موارد خواسته شده در کاربرگ گزارش‌کار فعالیت کارگاهی را پاسخ دهید.

۱۰. به دوستان خود در انجام مراحل فوق کمک کنید.

فصل ششم فعالیت کارگاهی یک	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی حدیده‌کاری نام و نام خانوادگی:			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

◄ مشاهدات :

◄ مشکلات و علل آن :

◄ روش‌های بهبود :

◄ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◄ سایر موارد:

پژوهش

پژوهش: رول پلاک چیست؟ در چه مواردی از آن استفاده می‌شود؟
مراحل استفاده از آن را به‌طور کامل و به ترتیب شرح دهید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

فصل هفتم

پرچکاری

◄ هدف‌های رفتاری

پس از فراگیری این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ پرچکاری را شرح دهد.

ـ ویژگی‌های میخ پرچ چکشی را شرح دهد.

ـ نحوهٔ انتخاب قطر مناسب برای میخ پرچ چکشی را توضیح دهد.

ـ نحوهٔ انتخاب طول مناسب برای میخ پرچ چکشی را توضیح دهد.

ـ مراحل پرچکاری دستی با میخ پرچ چکشی را شرح دهد.

ـ تفاوت پرچکاری دستی و ماشینی با میخ پرچ چکشی را شرح دهد.

ـ ویژگی‌های میخ پرچ فشنگی را شرح دهد.

ـ با استفاده از جداول استاندارد میخ پرچ فشنگی مناسبی را انتخاب کند.

ـ مراحل پرچکاری با میخ پرچ فشنگی را شرح دهد.

ـ قطعه‌ای را با استفاده از میخ پرچ چکشی، مطابق نقشه و با رعایت نکات ایمنی پرچکاری کند.

ـ قطعه‌ای را با استفاده از میخ فشنگی، مطابق نقشه و با رعایت نکات ایمنی پرچکاری کند.

ـ در صورت نیاز به جداسازی اتصال پرچی آن را جدا کند.

سیمای فصل

مقدمه
پرچکاری
میخ پرچ چکشی
مشخصات میخ پرچ چکشی
اصول و مراحل انجام پرچکاری با میخ پرچ چکشی
میخ پرچ فشنگی
اصول و مراحل پرچکاری با میخ پرچ فشنگی
جدا کردن میخ پرچ
نکات ایمنی و حفاظتی
پرسش‌های پایانی
فعالیت‌های کارگاهی
پژوهش

مقدمه

چـرخ خـودرو و پلاک آن هر دو بـه نوعی به خودرو متصل شـده‌اند. اما چه تفاوتی بین این دو اتصال وجود دارد؟ چرخ خودرو ممکن اسـت پنجر شود و نیاز به تعویض داشته باشد که در این صورت باید از روی خودرو باز شود. اما پـلاک خودرو برای مدت‌های طولانی از آن جدا نمی‌شـود. برای اتصال چرخ به خودرو از پیچ و مهره اسـتفاده شـده است تا در صورت لزوم بتوان آن را به راحتی از خودرو جدا کرده و مجدداً وصل نمود (شکل ۱ـ۷).

شکل ۱ـ۷ مهره‌های چرخ خودرو

برای اتصال پلاک نوع دیگری از اتصال اسـتفاده شـده است که جزو اتصالات دائم است و به راحتی نمی‌توان آن را از روی خودرو جدا کرد. این روش اتصال پرچکاری نام دارد(شکل ۲ـ۷).

شکل ۲ـ۷ اتصال پلاک خودرو

پرچکاری

فرایندی است که در آن دو یا چند قطعه با استفاده از یک قطعه واسطه به نام میخ پرچ به یکدیگر متصل می‌شـوند. برای انجام این فرایند ابتدا قطعات مورد اتصال سـوراخ شده و میخ پرچ از داخل سـوراخ آنها عبور داده می‌شود. سپس با فشرده کردن سر قفل کن میخ پرچ اتصال قطعات به یکدیگر اتفاق می‌افتد(شکل ۳ـ۷).

فعالیت

پنج نمونه از وسایل منزل که در آنها از اتصالات پرچی استفاده شده است را نام ببرید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

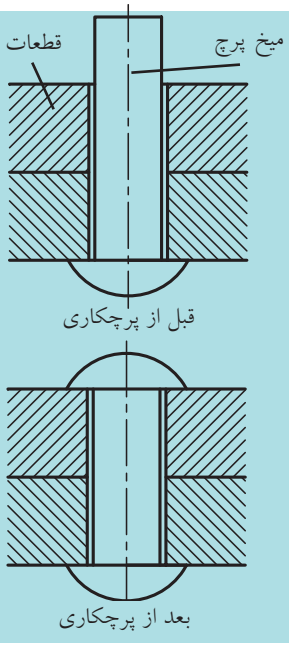
.....

.....

.....

.....

.....

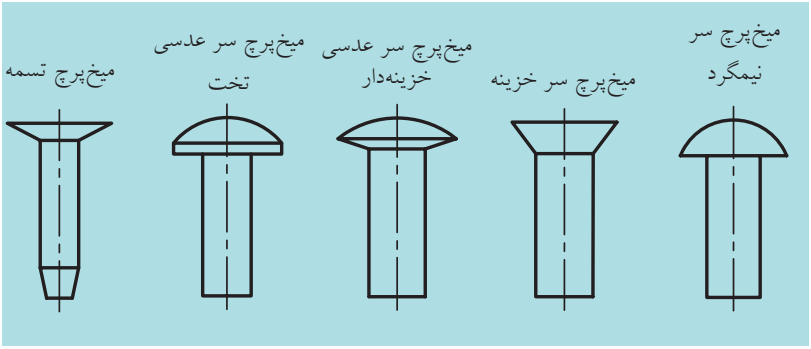


شکل ۳ـ۷ پرچکاری

پرچـکاری جزء اتصالات دائم اسـت. یعنی در مواردی از پرچکاری اسـتفاده می‌شـود که نیاز به جداسازی دو قطعه نباشد. در صورتی‌که لازم باشد دو قطعه را از هم جدا کرد، میخ پرچ از بین می‌رود. در هنگام جداسـازی ممکن اسـت قطعـات مورد اتصال نیز آسـیب ببینند. میخ پرچ‌ها دارای شـکل‌های مختلفی هسـتند که هـر کدام ویژگی‌های خـاص خود را دارند و در موارد مشـخصی استفاده می‌شوند. از انواع میخ پرچ‌ها می‌توان به میخ پرچ‌های چکشی، فشنگی، ترقه‌ای، لوله و ... اشاره کرد. در این فصل ویژگی‌هایی دو مورد از متداول‌ترین نوع میخ پرچ‌ها و نحوهٔ استفاده از آنها شرح داده می‌شود.

میخ پرچ چکشی

میخ پرچ چکشـی ساختمانی مشابه یک میخ دارد. این میخ پرچ‌ها از دو قسمت بدنه و سر تشکیل می‌شوند. بدنه که به‌صورت یک استوانه است و سر میخ پرچ که به شـکل‌های مختلف ساخته می‌شـود. این میخ پرچ‌ها در مواردی استفاده می‌شوند که دسترسی به هر دو طرف اتصال امکان پذیر باشد (شکل ۴ـ۷).



شکل ۴ـ۷ نمونه‌هایی از میخ پرچ

مشخصات میخ پرچ چکشی

◄ **قطر بدنـهٔ میخ پرچ:** قطر بدنهٔ میخ پرچ به ضخامت قطعات مورد اتصال بستگی دارد. برای انتخاب قطر میخ پرچ می‌توانید از جدول ۱ـ۷ استفاده کنید.

فعالیت

بـا مراجعه به پایگاه اطلاعات جهانی و یا وب‌گاه کارخانه‌های ابزار سازی شکل دو عدد میخ پرچ چکشی را جستجو کرده و کاربرد آنها را بنویسید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

جدول ۱ـ۷ رابطهٔ بین قطر بدنهٔ میخ پرچ و ضخامت قطعات اتصال

ضخامت قطعات مورد اتصال	۰/۸	۱	۱/۵	۲	۲۵	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۲	۲۶	۳۰
قطر میخ پرچ	۳	۴	۴ـ۵	۶	۷	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲	۲۴	۲۷	۳۰	۳۳	۳۶

فعالیت

می‌خواهیم دو تسمه فولادی که ضخامت هر کدام ۴ میلی‌متر است به روش پرچکاری با پرچ چکشی به یکدیگر متصل کنیم. با مراجعه به جدول ابعاد موردنیاز برای انتخاب میخ‌پرچ را به شرط اینکه میخ‌پرچ از نوع سر نیم‌گرد باشد را تعیین کنید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

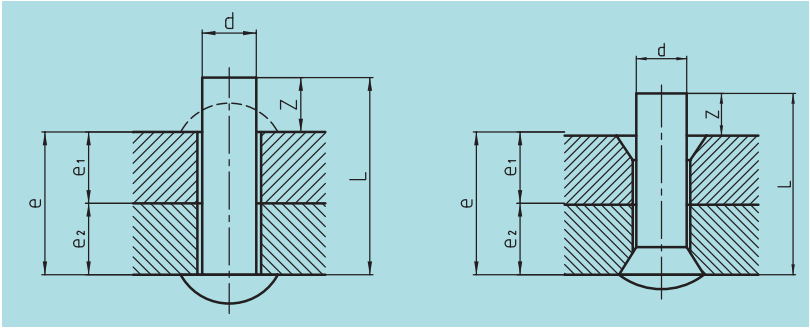
.....

.....

میخ پرچ‌هایی که قطر آنها تا ۱۰ mm است برای اتصال قطعات کم‌ضخامت استفاده می‌شود و برحسب نوع کار جنس آنها از فولاد نرم، مس، برنج، آلومینیم و آلیاژهای آلومینیم انتخاب می‌شود.

میخ پرچ‌هایی که قطر آنها از ۱۰ تا ۳۶ میلی‌متر است در مواردی استفاده می‌شوند که تحت تأثیر نیروی زیاد است. معمولاً سر این میخ پرچ‌ها بزرگتر است تا تکیه‌گاه بیشتری داشته باشند و از جنس فولاد نرم ساخته می‌شوند.

◄ **طول میخ پرچ:** همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید طول میخ‌پرچ بیشتر از ضخامت قطعات مورد اتصال در نظر گرفته می‌شود. طول اضافه برای شکل‌دادن سر قفل‌کن پرچ است و به شکل آن بستگی دارد بنابراین برای محاسبهٔ طول میخ پرچ از رابطهٔ $L = e + z$ استفاده می‌شود (شکل ۵ـ۷).



شکل ۵ـ۷ طول میخ‌پرچ

L طول میخ پرچ، e مجموع ضخامت قطعات مورد اتصال و z اضافه طول میخ پرچ برحسب میلی‌متر است. مقدار z برای پرچ‌هایی سر نیم‌گرد ۱/۵ d، برای پرچ‌های سر خزینه‌ای ۰/۵ d و برای پرچ‌های سر خزینهٔ عدسی ۰/۷ d است.

گفتنی است جهت انتخاب میخ‌پرچ بر عملیات پرچکاری لازم است قطر و طول بدنه مشخص شود.

اصول و مراحل انجام پرچکاری با میخ پرچ چکشی

پرچکاری با میخ‌پرچ چکشی به صورت دستی و ماشینی قابل اجراست همچنین این نوع پرچکاری به دو صورت سرد و گرم نیز انجام می‌گیرد. اگر قطر میخ‌پرچ تا ۸ میلی‌متر باشد پرچکاری به صورت سرد و اگر قطر بیشتر از ۸ میلی‌متر باشد پرچکاری به صورت گرم انجام می‌شود. گفتنی است در این کتاب پرچکاری به روش سرد توضیح داده می‌شود.

مراحل انجام پرچکاری دستی

پرچکاری دستی طی مراحل زیر و رعایت اصول فنی مربوطه انجام می‌شود.

◄ **سوراخکاری قطعات:** برای انجام پرچکاری در ابتدا باید قطعات مورد اتصال سوراخ شوند. قطر سوراخ ایجاد شده باید متناسب با قطر میخ‌پرچ باشد. برای محاسبهٔ قطر سوراخ از روابط زیر استفاده کنید.

$d_1 = 1/1\ d \qquad d \leq 8mm$

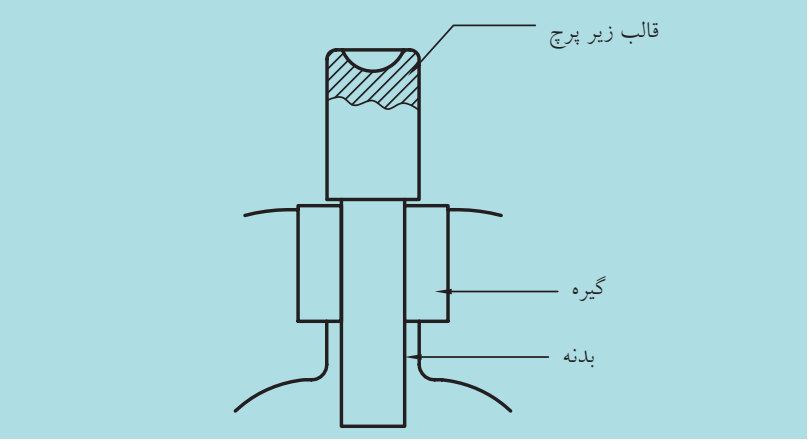
$d_1 = 1 + d \qquad d > 8mm$

در این روابط d_1 قطر سوراخ و d قطر میخ‌پرچ بر حسب mm هستند.

توّجه: اگر سر میخ‌پرچ خزینه‌ای باشد در این مرحله باید سوراخ، خزینه‌کاری شود.

◄ **جازدن میخ پرچ داخل سوراخ:** سطوح تماس قطعات را تمیز کنید و سوراخ قطعات را روی هم منطبق کنید سپس میخ‌پرچ را در داخل سوراخ جا بزنید.

◄ **از بین بردن لقی بین میخ‌پرچ و سوراخ:** قطعات مورد اتصال را همراه میخ‌پرچ روی قالب زیرپرچ قرار دهید. قالب زیرپرچ ابزاری است که از آن به منظور تکیه‌گاه سر میخ‌پرچ در هنگام پرچکاری استفاده می‌شود. سر این ابزار دارای یک تورفتگی متناسب با سر پرچ است و در هنگام پرچکاری، پرچ را به داخل سوراخ می‌راند و از تغییر فرم سرپیچ جلوگیری می‌کند(شکل۶ـ۷).



شکل ۶ـ ۷ قالب زیر پرچ

بعد از قراردادن قطعات، توسط پرچ‌کش و ضربات چکش دو قطعه را کاملاً به هم بفشارید. گفتنی است پرچ‌کش وسیله‌ای شبیه به سنبهٔ سرتخت است که در وسط پیشانی آن سوراخی جهت قرار گرفتن بدنهٔ میخ‌پرچ تعبیه شده است (شکل۷ـ۷).

فعالیت

برای میخ‌پرچی با قطر ۱۰mm قطر سوراخ قطعات چند میلی‌متر باشد؟ درضمن چرا قطر سوراخ نباید برای قطر میخ‌پرچ باشد؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

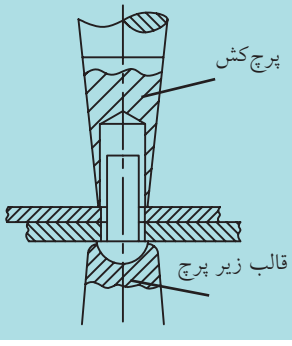
.....

.....

.....

.....

.....



شکل۷ـ۷ پرچ‌کش

فعالیت

با مراجعه به کتابخانه محل، منطقه یا شهر خود در مورد پرچکاری سرد و گرم اطلاعاتی را جمع‌آوری کرده و در کلاس ارائه دهید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

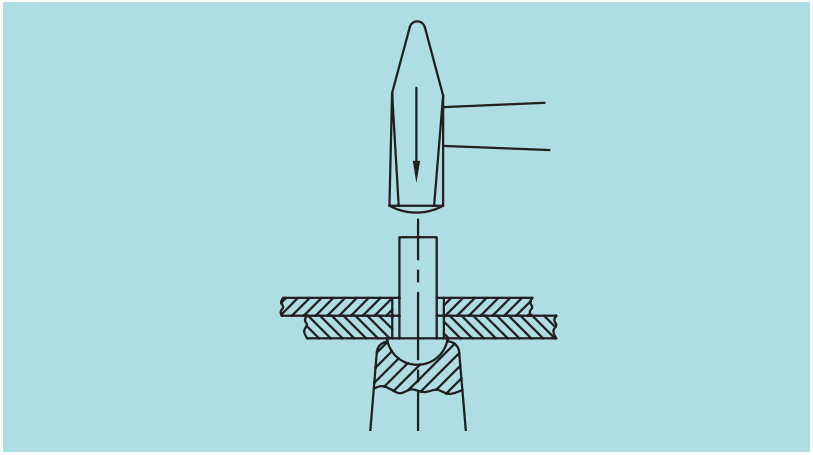
.....

.....

.....

.....

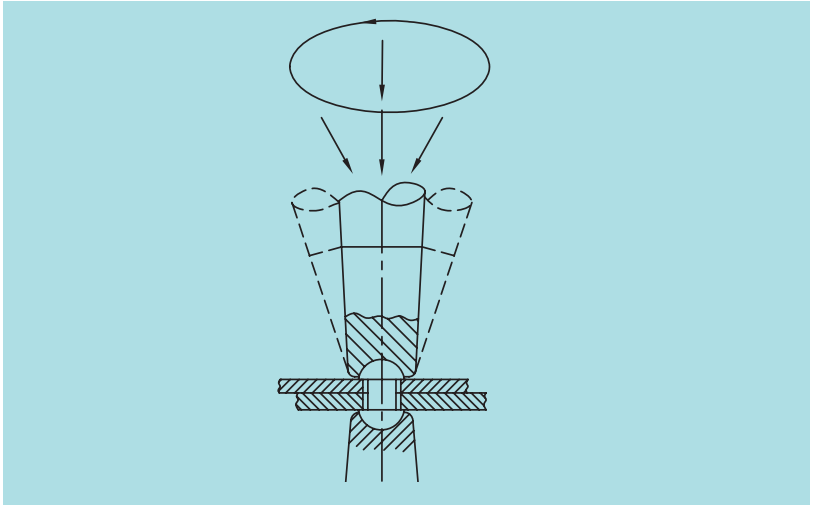
حال پرچ‌کش را از روی کار بردارید و با چکش بصورت عمودی به میخ‌پرچ ضربه بزنید تا در اثر جا خوردن و ایجاد اضافه قطر در داخل سوراخ محکم شود (شکل ۸ـ۷).



شکل ۸ـ۷ محکم کردن میخ پرچ یا چکش

◀ **فرم دادن سر قفل شونده:** بعد از محکم شدن پرچ در داخل سوراخ نحوهٔ وارد کردن ضربات چکش را تغییر داده و سرقفل‌کنندهٔ پرچ را فرم دهید. در انتها با استفاده از قالب سر پرچ شکل سرقفل‌کن را کامل کنید.

قالب سر پرچ ابزاری شبیه پرچ‌کش است با این تفاوت که به‌جای سوراخ در قسمت پیشانی آن فرورفتگی متناسب با اندازهٔ سر پرچ پیش‌بینی شده است (شکل ۹ـ۷).



شکل ۹ـ۷ قالب سر پیچ

توّجه:

عمل پرچکاری را بایستی با کمترین ضربات انجام داد، زیرا ضربات زیاد، سر پرچ را شکننده می‌کنند. به همین دلیل پرچ‌هایی با قطر بزرگ‌تر به‌صورت گرم پرچکاری می‌شوند.

مراحل انجام پرچکاری ماشینی

انجام پرچکاری ماشینی همانند انجام پرچکاری دستی است اما برای سرعت عمل بیشتر بعضی از این مراحل درهم ادغام می‌شوند.

برای این منظور قالب سرپرچ و زیرپرچ روی دستگاه‌های پرس نصب می‌شوند و بعد از قرار دادن قطعات و پرچ در محل مناسب دستگاه پرس در یک مرحله فشردن قطعات و از بین بردن لقی و شکل دادن سرقفل‌کننده را انجام می‌دهد. دستگاه‌های پرسی که برای پرچکاری استفاده می‌شوند. پرس‌های ضربه‌ای و پرس‌های هیدرولیکی سبک هستند.

میخ پرچ فشنگی

این نوع میخ‌پرچ از دو قسمت تشکیل شده‌است.

- **بدنه:** این قسمت به صورت یک لولهٔ توخالی لبه‌دار است که بعد از هر پرچکاری در محل اتصال باقی می‌ماند این قسمت از فلزات نرم مانند آلیاژهای آلومینیم ساخته می‌شود و جلد میخ‌پرچ نیز نامیده می‌شود.
- **میخ:** قسمت دوم آن همانند یک میخ است که در درون بدنهٔ قرار گرفته است. این میخ برای پرچ کردن بدنه استفاده می‌شود و بعد از پرچکاری از آن جدا می‌شود (شکل ۱۰ـ۷).

شکل ۱۰ـ۷ میخ‌پرچ فشنگی

فعالیت

با مراجعه به پایگاه اطلاعات جهانی بررسی کنید به جای ابزار دستی پرچکاری امروزه از چه وسایلی استفاده می‌شود

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

فعالیت

چرا طول بدنه میخ‌پرچ چکشی را بیشتر از مجموع ضخامت قطعات پرچ‌شونده در نظر می‌گیرند؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

گفتنی است میخ‌پرچ‌های فشنگی بیشتر برای اتصال ورق‌های کم ضخامت و همچنین در جاهایی که دسترسی به پشت محل اتصال امکان‌پذیر نیست استفاده می‌شود.

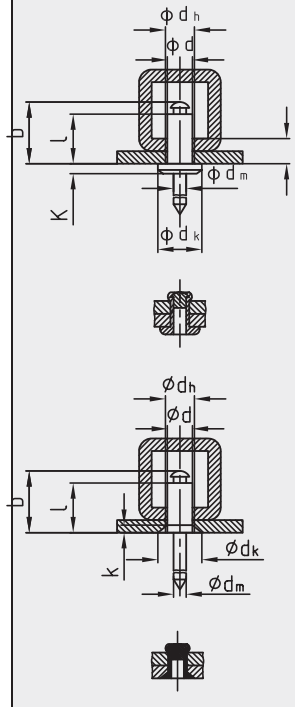
مشخصات

مهم‌ترین مشخصه میخ‌پرچ قطر و طول بدنهٔ آن است.

◄ **قطر میخ‌پرچ:** قطر خارجی بدنهٔ میخ‌پرچ به عنوان قطر میخ‌پرچ در نظر گرفته می‌شود. این اندازه در جدول شماره ۲ با حرف d۱ نشان داده شده است.

جدول شماره ۲ـ۷ قطر خارجی بدنه میخ پرچ

میخ‌پرچ کور (دسترسی یک‌طرفه) **باز** (بدون مغزی) **و کلگی تخت** طبق DIN EN ISO 15977(2003-04)
میخ‌پرچ کور (دسترسی یک‌طرفه) **باز** (بدون مغزی) **و کلگی خزینه** طبق DIN EN ISO 15978(2003-08)



قطر نامی میخ پرچ		۳	۴	۵	۶
قطر کلگی نشست $d_k$max.		6/3	8/4	10/5	12/6
k ارتفاع کلگی		1/3	1/7	2/1	2/5
d_m max. قطر میخ پرچ		2	2/45	2/95	3/4
d_m قطر سوراخ میخ پرچ max.		3/1	4/1	5/1	6/1
		3/2	4/2	5/2	6/2
d طول میخ پرچ		L_{max} + 3/5	L_{max} + 4	L_{max} + 4/5	L_{max} + 5
طول بدنهٔ میخ پرچ		محدوده قابل توصیه طول درگیری			
min	max				
4	5	0/5...1/5'	-	-	-
6	7	2/0...3/5	'1...3	'1/5...2/5	-
		'1/5...3/5			
8	9	3/5...5/0	2...5	2/5...4/0	2...3
			'3...3		
10	11	5...7	5/0...6/5	4...6	3...5
12	13	7...9	6/5...8/5	6...8	5...7
16	17	9...13	8/5...12/5	8...12	7...11
20	21	13...17	12/5...16/5	12...15	11...15
25	26	17...22	16/5...21/0	15...20	15...20
30	31	-	-	20...25	20...25
کلاس استحکام		L (پایین)، H(بالا) در حداقل نیروی برشی و حداقل نیروی کششی با هم فرق دارند.			
جنس ۲		جلد میخ پرچ از آلیاژهای آلمینیم (AIA) میخ پرچ از فولاد			
		ISO 15977- 4×12-ALA/St-L میخ پرچ فشنگی میخ پرچ با کلگی تخت d=4mm، L =12mm جلد میخ پرچ ازآلیاژهای AI، میخ پرچ از فولاد، کلاس استحکام L(پایین)			
		۱) فقط برای میخ‌پرچ‌های با کلگی تخت ISO،15977 ۲) سایر ترکیب‌های جنسی استاندارد برای میخ پرچ/ جلد میخ پرچ: St/St ALA/AIA A2/A2 Cu/ St NiCu/St			

طول بدنه: این اندازه در فرم سرتخت بدون طول لبه و در فرم سر خزینه‌ای با طول لبه در نظر گرفته می‌شود. اندازهٔ طول بستگی به ضخامت دو قطعه مورد اتصال دارد.

این اندازه در جدول ۲ـ۷ با حرف L نمایش داده شده است.

گفتنی است میخ پرچ‌های فشنگی در شکل سرتخت و سرخزینه‌ای ساخته می‌شوند. در فرم تخت لبهٔ بدنهٔ میخ پرچ بیرون از محل اتصال قرار می‌گیرد اما در شکل خزینه‌ای لبهٔ میخ پرچ به شکل خزینه‌ای است و بعد از پرچکاری در داخل قطعه کار قرار می‌گیرد. برای انتخاب میخ پرچ فشنگی می‌توانید از جدول ۲ـ۷ استفاده کنید.

مراحل انجام پرچکاری با میخ پرچ فشنگی:

این نوع پرچکاری به صورت دستی و با استفاده از یک انبر مخصوص انجام می‌شود. در قسمت نوک این انبر کلاهک راهنمایی نصب شده است که قطر سوراخ آن متناسب با قطر، میخ پرچ است. گفتنی است که هر انبر مجهز به چند کلاهک راهنما با قطرهای مختلف است که آنها روی بدنهٔ انبر نصب شده‌اند و در صورت لزوم می‌توان آنها را با کلاهک نصب شده در نوک انبر تعویض کرد(شکل ۱۱ـ۷).

شکل ۱۱ـ۷ انبر پرچ

فعالیت

کاربرد میخ‌پرچ فشنگی را در صنایع مختلف بنویسید.

مراحل انجام این نوع پرچکاری به شرح زیر است:

◄ **ســوراخکاری قطعات:** برای شروع پرچکاری لازم است که قطعات مورد اتصال ســوراخ شوند. قطر سوراخ ایجاد شده روی قطعات متناسب با قطر بدنهٔ میخ پرچ اســت و از جدول ۲ـ۷ به‌دســت می‌آید. در این جدول قطر سوراخ با حرف d_n نمایش داده شده است.

◄ **جا زدن میخ پرچ در داخل انبر پرچ:** کلاهک راهنمای مناسب با قطر میخ پرچ را روی انبر پرچ نصب کنید و میخ پرچ را از قسمت میخ آن در داخل انبر جا بزنید. در این حالت دسته‌های انبر باید از هم باز باشند(شکل۱۲ـ۷).

شکل۱۲ـ۷ جا زدن میخ پرچ روی انبر پرچ

◄ **جا زدن میخ پرچ در داخل ســوراخ‌ها:** سطح تماس قطعات را تمیز کنید و ســوراخ‌ها را روی هم منطبق نمائید. میخ پرچ را به کمک انبر پرچ از ســمت بدنه در داخل سوراخ‌ها جا بزنید(شکل۱۳ـ۷).

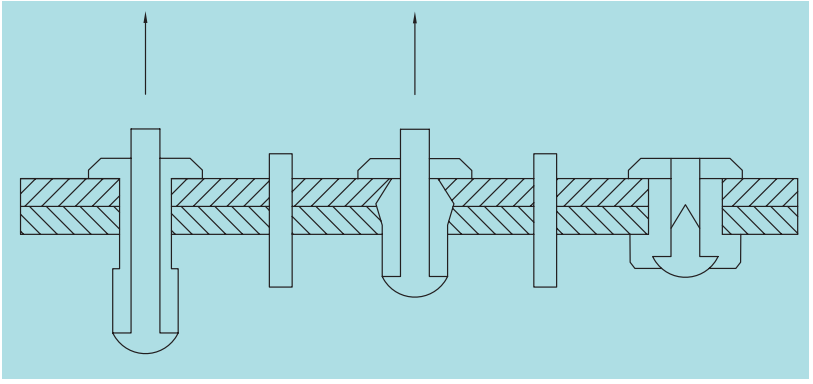
شکل۱۳ـ۷ جا زدن میخ پرچ داخل سوراخ

فعالیت

با مشارکت و همکاری یکی از همکلاسی‌های خود ضمن ارائه تصویری از قسمت پرچکاری شــده بدنه اتوبوس‌ها پیرامون فاصله بین میخ پرچ‌ها و تشابه آن بــا فاصله دکمه‌های پیراهن بحث و گفت‌وگو کنید.

پرچ کردن میخ پرچ: در این مرحله در حالی‌که توسط انبر پرچ، میخ پرچ را به قطعه کار چسبانده‌اید، دسته‌های انبر پرچ را به هم نزدیک کنید تا میخ از داخل میخ پرچ بیرون کشیده شود و قسمت بدنه را در سمت دیگر سوراخ پرچ کند در این مرحله میخ پرچ از بدنه جدا می‌شود.

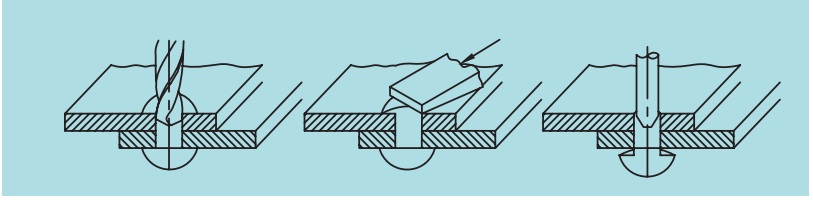
توجه: برای جدا کردن میخ لازم است چندبار انبر را باز و بسته کنید. این امر بستگی به قطر میخ پرچ دارد (شکل۱۴ـ۷).



شکل۱۴ـ۷ خارج شدن میخ از بدنه پرچ

جدا کردن میخ پرچ: از محل اتصال در بعضی اوقات مجبور به جدا کردن یک اتصال پرچی خواهید شد و اگر میخ پرچ استفاده شده در این اتصال از نوع چکشی باشد، برای این منظور باید ابتدا وسط سر میخ پرچ را سنبه نشان بزنید، سپس با مته‌ای که قطر آن کوچک‌تر از قطر میخ پرچ باشد. آن را به اندازهٔ ارتفاع سر میخ پرچ سوراخ کنید و بعد با ضربهٔ قلم سر آن را جدا کنید. حال می‌توان با استفاده از یک سنبهٔ سرتخت که قطر آن کمتر از قطر میخ پرچ باشد آن را خارج کرد.

در صورتی‌که میخ پرچ استفاده شده فشنگی باشد مراحل کار به همین صورت است فقط نیازی به سنبه زدن نیست (شکل۱۵ـ۷).



شکل۱۵ـ۷ جدا کردن اتصال پرچی

فعالیت

علت نوک‌تیز ساختن سر میخ پرچ چیست؟

فعالیت

با توجه به اینکه قسمتی از میخ پرچ فشنگی بدون مصرف است، چه کاربردی می‌توان برای آن پیش‌بینی کرد.

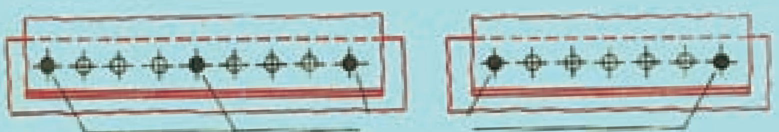
نکات ایمنی و حفاظتی

۱. بعد از سوراخکاری قطعات را پلیسه‌گیری کنید تا اولاً به دست آسیب نرساند. ثانیاً قطعات به‌صورت مناسب به هم بچسبند.

۲. در هنگام سوراخکاری رعایت تمام نکات ایمنی و حفاظتی فصل پنجم الزامی است.

۳. برای سوراخکاری قطعات تا جایی که امکان دارد هر دو قطعه را همزمان سوراخکاری کنید.

۴. در پرچکاری ورق‌های بلند برای پیش‌گیری از موج برداشتن، بایستی آنها را با پیچ و مهره به یکدیگر ثابت نمائید و سپس از پرچکاری براساس شماره‌های پیشنهادی پیچ و مهره را باز کرده و محل آنها را نیز پرچکاری کنید (شکل ۱۶ـ۷).



شکل ۱۶ـ۷ ترتیب پرچکاری قطعات بلند

۶. وزن چکش دستی را بایستی متناسب با قطر اسمی میخ‌پرچ انتخاب کرد. برای این منظور می‌توان وزن چکش را به ازای هر یک میلی‌متر از قطر میخ پرچ، ۸۰ گرم در نظر گرفت.

۷. در هنگام کار با چکش مراقب باشید به دستتان صدمه نزنید.

۸. قبل از استفاده از چکش از محکم بودن سر چکش در دستهٔ آن مطمئن شوید.

۹ـ قبل از شروع به پرچکاری از محکم بودن قالب زیر پرچ در گیره مطمئن شوید.

۱۰ـ در هنگام فشردن دسته‌های انبر پرچ، مراقب انگشتان خود باشید.

پرسش‌های پایانی

۱ـ در چه مواردی از پرچکاری استفاده می‌شود؟ چرا؟

۲ـ تفاوت اصلی اتصال پرچی با اتصال پیچ و مهره‌ای چیست؟

۳ـ ویژگی‌های میخ‌پرچ چکشی را شرح دهید.

۴ـ طول میخ‌پرچ چکشی چگونه انتخاب می‌شود؟ شرح دهید.

۵ـ چرا میخ‌پرچ‌های چکشی که قطرشان بیشتر از ۸ میلی‌متر است به روش گرم پرچکاری می‌شوند؟

۶ـ ویژگی‌های میخ پرچ فشنگی را شرح دهید.

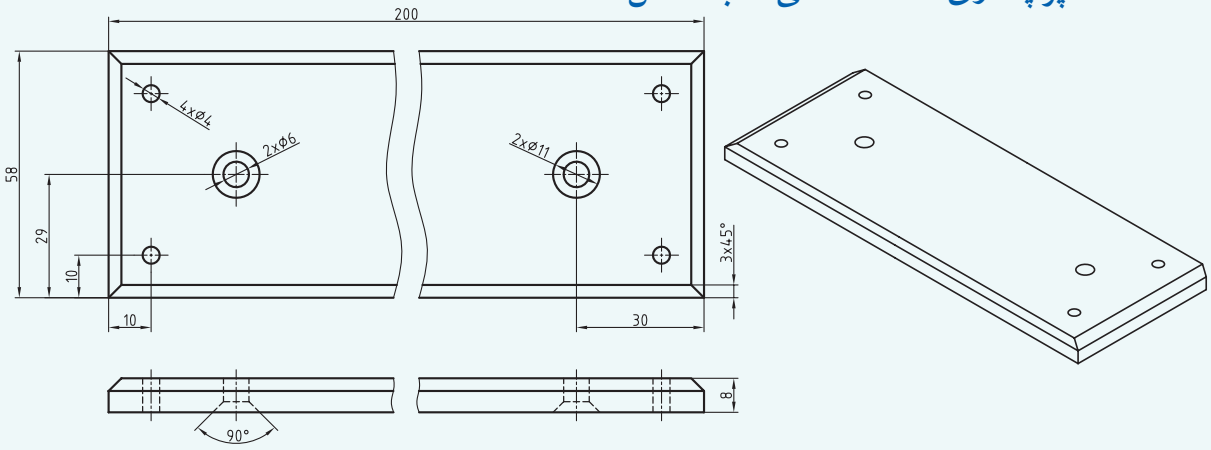
۷ـ میخ پرچ‌های فشنگی به چند شکل ساخته می‌شوند؟ در مورد هریک به‌طور مختصر توضیح دهید.

۸ـ مراحل پرچکاری با استفاده از میخ پرچ فشنگی را شرح دهید.

۹ـ کاربرد قالب زیر پرچ، پرچ‌کش و قالب سر پرچ را با رسم شکل بنویسید.

۱۰ـ با مراجعه به سایر منابع دو مورد از خطاهای پرچکاری را با رسم شکل توضیح دهید.

هدف: پرچکاری صفحه اصلی قاب عکس



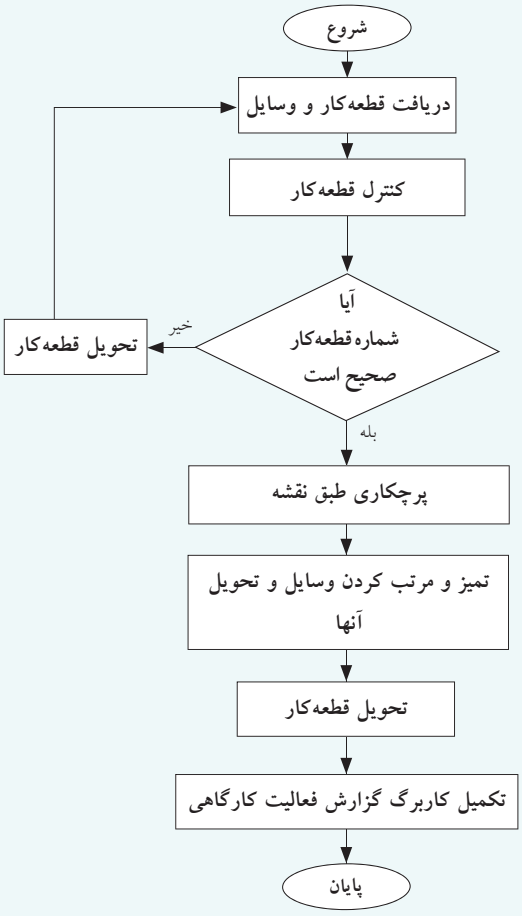
شکل ۱۷ـ۷ نقشه صفحه اصلی قاب عکس

مشخصات قطعه‌کار

نام :صفحه اصلی قاب عکس
جنس: St ۳۷
تعداد: یک
ابعاد: ۲۰۰×۵۸×۸
کیفیت سطح: ∇
تولرانس: تولرانس عمومی ISO ۲۷۶۸m

وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱. مته ∅۴/۲
۲. ماشین مته رومیزی و تجهیزات
۳. سوهان
۴. کولیس ورنیه با قابلیت تفکیک ۰/۰۵ میلی‌متر
۵. لب گیره
۶. گیره موازی
۷. انبر پیچ
۸. میز کار
۹. وسایل تمیزکاری
۱۰. وسایل روغن‌کار
۱۱. چکش
۱۲. قالب زیر پرچ
۱۳. سنبهٔ پرچکاری
۱۴. پرچ سر کروی ۴ عدد



مراحل انجام کار

۱. قطعه‌کار و وسایل مورد نیاز را تحویل بگیرید.
۲. قالب زیر پرچ را در داخل گیره ببندید.
۳. میخ پرچ را از داخل سوراخ ۴/۲ ∅ قطعه عبور دهید و آن را روی قالب زیر پرچ قرار دهید.
۴. با استفاده از قالب سر پیچ و چکش پرچکاری را انجام دهید.
۵. به همین روش پرچ‌ها را در سه سوراخ باقی‌مانده نیز پرچ کنید
۶. میزکار و وسایل کار را مرتب کرده و تحویل دهید.
۷. قطعه‌کار را تحویل دهید.
۸. موارد خواسته شده در کاربرگ گزارش‌کار فعالیت کارگاهی را پاسخ دهید.
۹. به دوستان خود در انجام مراحل فوق کمک کنید.

فصل هفتم فعالیت کارگاهی یک	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی پرچکاری نام و نام خانوادگی :			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

◄ مشاهدات :

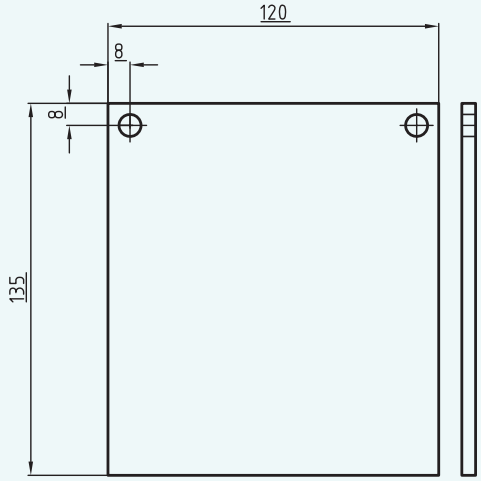
◄ مشکلات و علل آن :

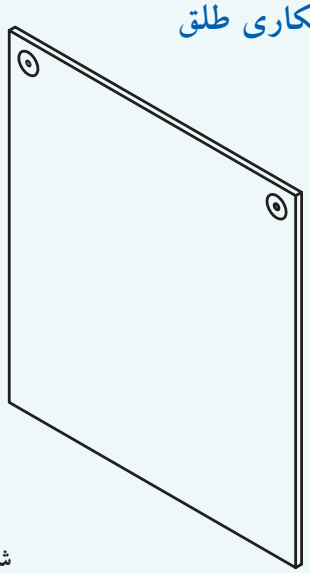
◄ روش‌های بهبود :

◄ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◄ سایر موارد:

هدف : پرچکاری طلق





شکل ۱۸ـ۷ نقشه طلق

مشخصات قطعه‌کار

نام : طلق

جنس: مواد پلیمری

تعداد: ۲ عدد

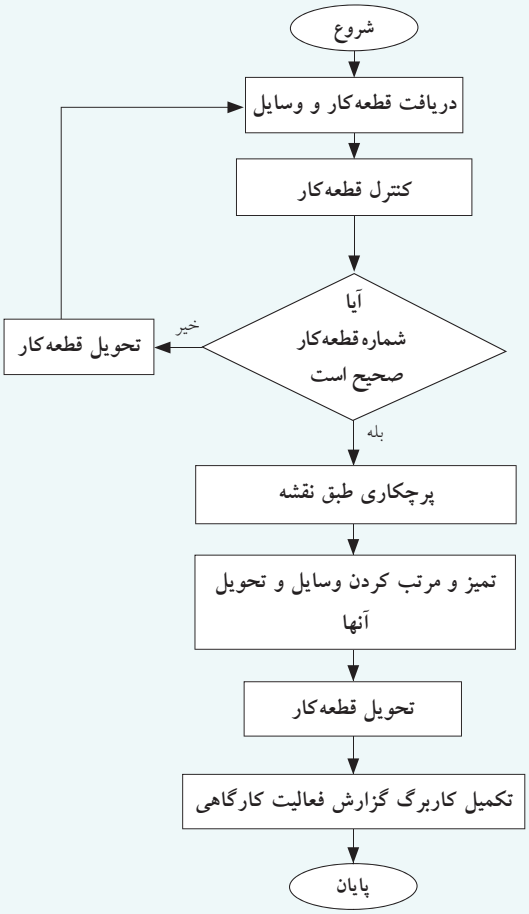
ابعاد: ۱۳۵×۱۲۰×۲/۵

کیفیت سطح: ∇

تولرانس: تولرانس عمومی ISO 2768m

وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱. سوهان تخت
۲. کولیس ورنیه با قابلیت تفکیک ۰/۰۵ میلی‌متر
۳. گونیای دقیق
۴. انبر پرچ پرچ‌های میخی
۵. میخ پرچ میخی به قطر ۳mm دو عدد
۶. لب گیره
۷. گیره موازی
۸. میز کار
۹. فرچه سیمی
۱۰. وسایل تمیزکردن
۱۱. وسایل روغن‌کاری



مراحل انجام کار

۱. قطعه‌کار و وسایل مورد نیاز را تحویل بگیرید.
۲. دو قطعه را به‌طور صحیح به یکدیگر منطبق کرده و آنها را ثابت کنید.
۳. میخ‌پرچ را در داخل انبر جا بزنید.
۴. بدنهٔ میخ پرچ را در داخل سوراخ قرار داده و پرچکاری را انجام دهید.
۵. پرچ دیگر را نیز روی قطعه پرچکاری کنید.
۶. قطعه‌کار را پلیسه‌گیری کنید.
۷. میزکار و وسایل کار را مرتب کرده و تحویل دهید.
۸. قطعه‌کار را تحویل دهید.
۹. موارد خواسته شده در کاربرگ گزارش‌کار فعالیت کارگاهی را پاسخ دهید.
۱۰. به دوستان خود در انجام مراحل فوق کمک کنید.

فصل هفتم فعالیت کارگاهی دو	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی پرچکاری نام و نام خانوادگی :			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

◄ مشاهدات :

◄ مشکلات و علل آن :

◄ روش‌های بهبود :

◄ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◄ سایر موارد:

پژوهش

در شکل مقابل نوعی اتصال نمایش داده شده است.

اطلاعات زیر را راجع به قطعهٔ A به‌دست آورید.

۱. نام قطعه:

۲. کاربرد:

۳. جنس و اندازه:

۴. وسایل مورد نیاز برای استفاده از آن:

۵. نحوهٔ انجام اتصال:

راهنمایی: با کلیدواژه مهره پرچی به پایگاه اطلاعاتی داده‌ها مراجعه کنید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

فصل هشتم

مونتاژکاری

◄ هدف‌های رفتاری

پس از فراگیری این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ عملیات سوار کردن (مونتاژ) و پیاده کردن (دمونتاژ) را تعریف کند.

ـ وسایل و ابزارهای سوار کردن قطعات سادهٔ مکانیکی را معرفی کند.

ـ قطعات ساخته‌شده را طبق نقشه سوار کند.

ـ عملکرد صحیح هریک از قطعات بعد از سوار کردن را کنترل کند.

ـ وسایل و ابزارهای دستی سوار کردن را با روش صحیح به‌کار برد.

ـ نکات ایمنی و حفاظتی در سوار کردن را رعایت کند.

سیمای فصل

مقدمه
سوار کردن
اصول سوار کردن
اصلاح و تعمیر قطعات جهت سوار کردن (خوراندن)
پیاده کردن
اصول پیاده کردن
وسایل و تجهیزات سوار کردن و پیاده کردن
وسایل و تجهیزات اتصال
نکات ایمنی و حفاظتی در سوار کردن
پرسش‌های پایانی
فعالیت کارگاهی
گزارش کار
پژوهش

مقدمه

وسایلی که ما با آنها سروکار داریم اغلب از تعدادی قطعه تشکیل شده و وظیفهٔ خاصی را انجام می‌دهند. یک خودکار را در نظر بگیرید می‌بینید از چند جزء تشکیل شده و شما می‌توانید به راحتی قطعات آن را از هم جدا کرده و سپس روی هم سوار کنید(شکل ۱ـ۸).

شکل ۱–۸ پیاده کردن قطعات خودکار

آیا همه مجموعه‌ها به همین راحتی قابل جداکردن و سوارکردن مجدد هستند؟ آیا تاکنون اقدام به تعویض واشرهای شیر آب منزل خود کرده‌اید؟ این‌کار علی‌رغم سادگی نیاز به برنامه ریزی، وسایل و قطعات برای تعویض دارد.ضمناً در حین کار ممکن است با اشکالاتی مواجه شوید، مثلاً احتمال دارد به علت خرابی قسمت آچارخور پیچ، نتوانید آن‌را باز کنید و یا در حین کار پیچ یا سایر قطعات آسیب‌دیده و قابل استفاده نباشند. لذا ضروری است تدابیر لازم در این مورد اندیشیده شود (شکل ۲ـ۸).

شکل ۲–۸ پیاده کردن قطعات شیر آب

فعالیت

چرا در صورت مونتاژ غلط یکی از اجزای دستگاه عملکرد نهایی آن دچار مشکل می‌شود؟

سوارکردن

عبارت است از به هم بستن اجزای یک مجموعه به طوری که به خوبی وظیفهٔ مورد نظر انجام شود.

اصول و نکات فنی سوار کردن

۱. اگر قطعات برای اولین بار سوار می‌شوند، باید پلیسه‌گیری کامل شده و اندازه‌های همهٔ قطعات کنترل و بررسی شود که آیا پیچ و مهره‌ها به‌راحتی بسته می‌شوند یا نه؟ و در صورت نیاز روغن‌کاری گردند.
۲. استقرار قطعات نسبت به‌هم تحت فشار نباشند تا روی هم کج قرار نگیرند و کارایی آنها دچار مشکل نشود.
۳. اگر قرار است در اتصال قطعات از اتصالات دائم استفاده شود طوری قطعات نسبت به هم قرار گیرند که پس از اتصال، دقت و کارایی قطعهٔ مونتاژشده دچار مشکل نشود و در صورت امکان با گیره مخصوص موقعیت آنها نسبت به‌هم ثابت شده سپس عمل اتصال انجام شود.
۴. نیروی اعمال‌شده در موقع اتصال ممکن است باعث آسیب دیدن قطعات یا هرزشدن پیچ و مهره‌ها و یا خراب شدن شیار سرپیچ و یا کله‌گی آن شود، لذا با نیروی مناسب این کار انجام شود.
۵. اگر برای مونتاژ، قطعات به گیره بسته می‌شوند از لب گیرهٔ مناسب جهت جلوگیری از زخمی‌شدن قطعات استفاده شود.

اصلاح و تعمیر قطعات جهت سوارکردن (خوراندن)

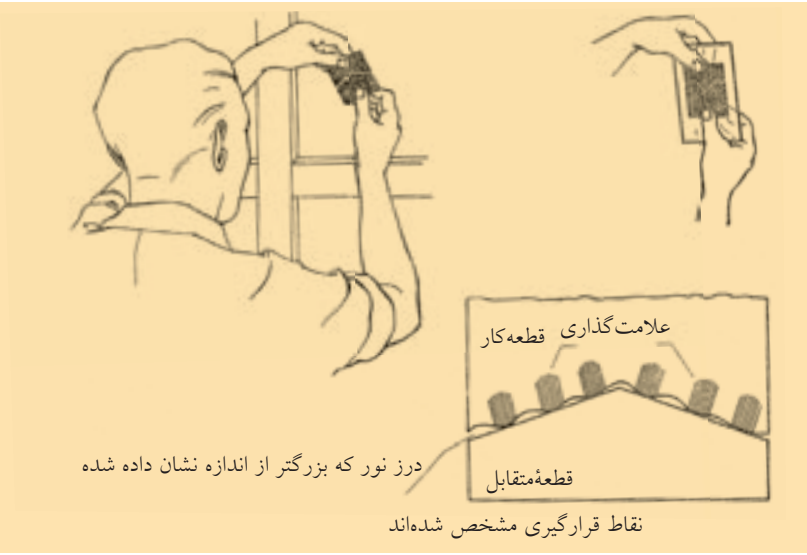
در صورت عدم سوار شدن دو قطعه نسبت به هم‌دیگر برحسب شکل سطوح تماس و اندازه قطعه، از روش‌های زیر برای اصلاح قطعات و خوراندن آنها استفاده می‌شود:

۱. روش درز نوری: این روش برای کنترل دو قطعه با ضخامت کم (نازک) به‌کار می‌رود. دو قطعه را به هم منطبق کرده و جلوی نور می‌گیرند و از میزان نور عبوری دقت کار تشخیص داده می‌شود. هرچه نور کمتر عبور کند یا اصلاً نوری رد نشود کار دقیق‌تر است. برای سهولت کار می‌توان قطعات را روی یک صفحهٔ شیشه‌ای یا روی جعبهٔ‌نور قرار داد و آنها را به‌هم فشرد تا سهولت کنترل

فعالیت

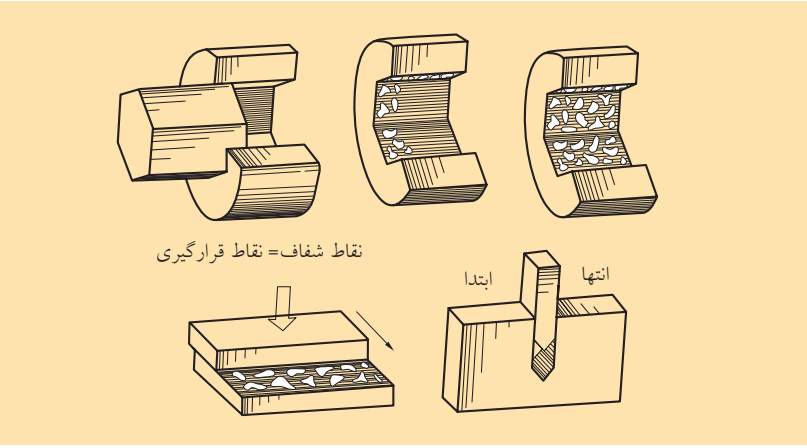
با مراجعه به سایر منابع و پایگاه اطلاعات جهانی تصاویر مونتاژ و دمونتاژ یک ماشین تهیه کرده و در کلاس یا کارگاه ارائه دهید. .....

و دقت کار افزایش یابد. با مشخص‌شـــدن نقـــاط قرارگیری می‌توان آن نقاط را سوهان‌کاری کرد تا انطباق کامل شود (شکل۳ـ۸).



شکل ۳ـ۸ روش درز نوری

۲. روش نقاط فشـــاری: ایـــن روش برای قطعات با ضخامت زیـــاد به کار می‌رود. مشخص کردن نقاط قرارگیری به‌وسیلهٔ حرکت‌دادن دو قطعه روی هم با فشار انجام می‌شود. نقاط فشار (نقاط قرارگیری) به صورت لکه‌های صاف و براق نمایان می‌شوند و با سوهان‌کاری یا شابرزنی نقاط به انطباق لازم می‌توان دست یافت (شکل۴ـ۸).



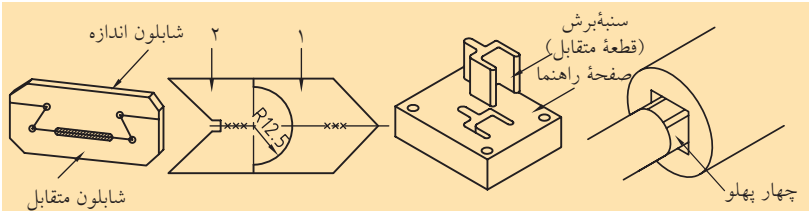
شکل ۴ـ۸ روش نقاط فشاری

۳. روش ســـایه‌زنی: در این روش سطح قطعه را دوده‌مالی یا با کات کبودرنگ می‌کننـــد، ســـپس آن‌را روی صفحه صافی حرکت می‌دهند. رنگ قســـمت‌های برجسته پاک می‌شود سپس آن نقاط را شابر یا سوهان می‌زنند.

فعالیت

اگـــر بـــه هنـــگام مونتـــاژ اجزا نتوانســـتید دو جـــزء را به هم مرتبط کنید اولین تصمیمی که می‌گیرید چیست؟ برای رفع آن چه کارهایی انجام می‌دهید؟ .

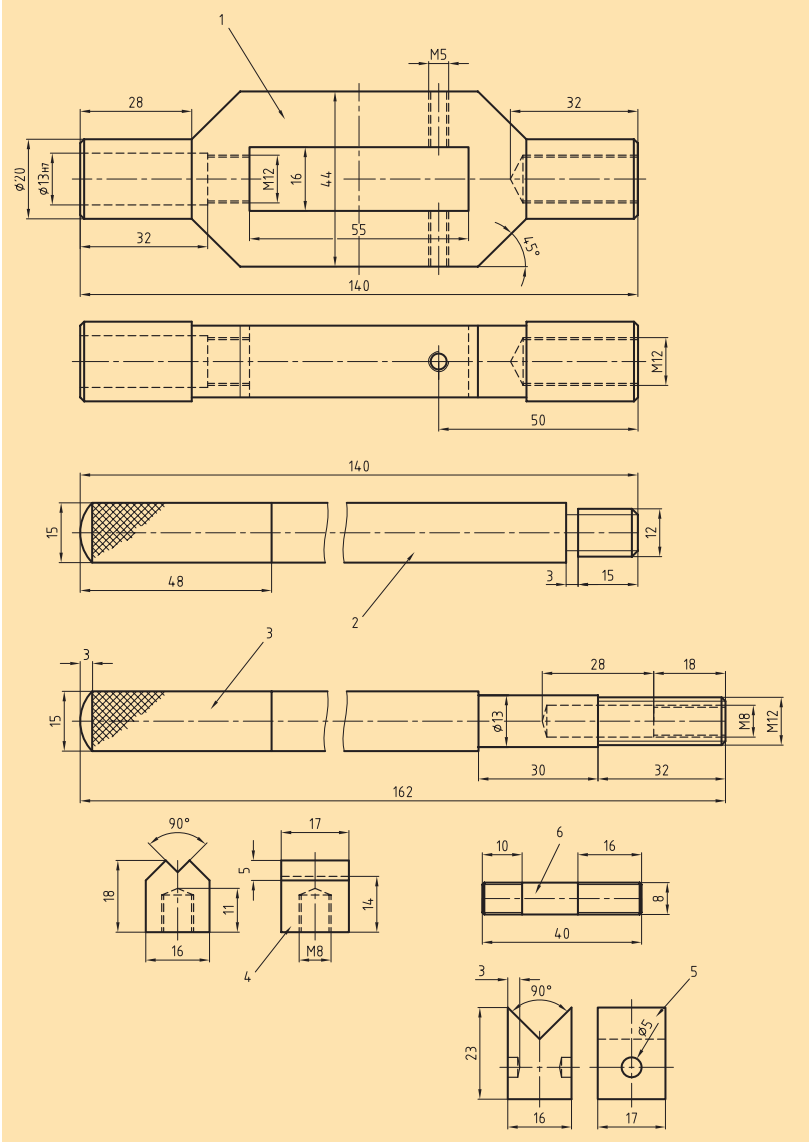
گفتنی اســت از روش به‌هم خوراندن، در ســاخت شابلون‌های فرم، انطباق سنبه و ماتریس، اشکال خاص و... استفاده می‌شود (شکل ۵ـ۸).



شکل ۵ـ۸ سوار کردن قطعات مختلف به روش خوراندن

◀ مثال: سوار کردن قطعات قلاویزگردان

شکل زیر اجزای یک قلاویز گردان را نشان می‌دهد. می‌خواهیم آنها را سوار کنیم.



شکل ۶ـ۸ اجزای قلاویزگردان

فعالیت

اگر در حین سوار و پیاده کردن مجموعه‌ها قطعه‌ای تخریب یا گم‌شد چه می‌کنید؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

فعالیت

آیا ترتیب و مراحل پیاده و سوارکردن اجزای یک دستگاه یکسان است چرا؟

قبل از سوار کردن اجزای قلاویزگردان لازم است محل هر قطعه را شناسایی و اولویت سوارکردن آن را مشخص کنیم. سپس مطابق زیر عمل می‌شود:

۱. قطعهٔ شمارهٔ ۶ (پیچ رابط فک و دسته متحرک) را روی قطعهٔ شمارهٔ ۳ (دسته متحرک) سوار می کنیم.

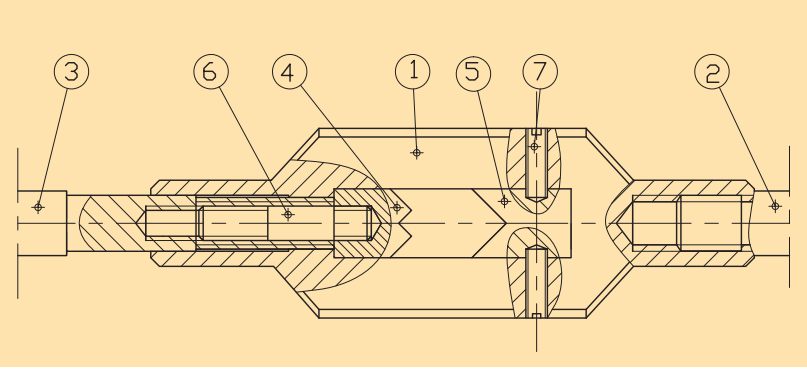
۲. قطعهٔ شمارهٔ۴ (فک متحرک) را در شکاف قطعهٔ شمارهٔ ۱ (بدنه) طوری قرار می‌دهیم که سوراخ قلاویز شده آن به سمت چپ باشد.

۳. در حالی که قطعهٔ شمارهٔ ۴ را بسمت چپ می‌فشاریم قطعهٔ شمارهٔ ۳ را در سمت چپ بدنه سوار می‌کنیم. در پایان این مرحله، قطعهٔ شمارهٔ ۴ نیز به قطعهٔ شمارهٔ۶ وصل شده است.

۴. قطعهٔ شمارهٔ ۵ (فک ثابت) را در سمت راست شکاف بدنه طوری قرار می‌دهیم که شکاف ۹۰ درجه آن در سمت چپ قرار گرفته و سوراخ‌های ۵ میلی‌متری آن در مقابل سوراخ‌های قلاویز شده M۵ بدنه قرار گیرد.

۵. دو عدد پیچ آلن مغزی زبانه‌دار با انتهای مخروطی شکل (M۵) را در سوراخ‌های مربوطه روی بدنه سوار می‌کنیم.

۶. قطعهٔ شمارهٔ ۲ (دسته ثابت) را سمت راست بدنه سوار می‌کنیم (شکل۷ـ۸)..



شکل ۷–۸ قلاویزگردان

پیاده‌کردن قطعات

جداسازی اجزای یک مجموعه بدون این که به قطعات آن آسیب وارد شود را پیاده‌کردن گویند.

این کار به منظور شناخت اجزا، طرزکار، تمیز کردن، تعویض ویا تعمیر قطعات ممکن است انجام شود.

در پیاده‌کــردن مجموعه‌هــای محــدود کارگاهی نظیر گیره، روغن‌دان دســتی، قلاویزگردان، پولی‌کش، پرگار، کولیس، میکرومتر و... ، قبل از این‌که مجموعه‌ای را بــاز کنید ابتدا آن‌را به خوبی بررســی کرده؛ اجزای آن را شــناخته، طرز کار آن را یاد گرفته، قطعات تشــکیل‌دهنده را تشــخیص داده، وظیفهٔ هر قطعه را و چگونگی اتصال قطعات به‌همدیگر را بررســی کنید، ســپس مراحل جداسازی (پیاده‌کردن قطعات) را برنامه‌ریزی کرده که ترتیب بازشــدن قطعات کدام باشد و پس از مشورت هنرآموز محترم اقدام به این کار کنید.

وجود نقشهٔ انفجاری، نقشه ترکیبی دستگاه، در درک، شناخت، تشخیص وظایف و طرز کار مجموعه، در برنامه‌ریزی پیاده‌کردن و سوارکردن آن بسیار مؤثر خواهد بود.

اصول پیاده‌کردن

۱. در بازکردن دســتگاه‌هایی که به جایی متصل نیســتند و ســبک نیز هستند، برای ســهولت کار، آنها را در گیره ببندید به‌گونه‌ای که اولاً آســیب نبینند، ثانیاً بازکردن اجزای آن به‌راحتی میســر شود در صورت نیاز از لب گیره یا وسیلهٔ کمکی مناسب استفاده شود.

۲. به منظور جلوگیری از گم شدن اجزای دستگاه، انضباط کاری نقش اساسی دارد لذا ضروری اســت قطعات بازشــده به‌طور منظم و پشت سرهم روی میز کار قرار گذاشــته و شماره‌گذاری شوند. به این نکته توجه شود که اگر قطعه‌ای گم شود مجموعه قابل استفاده نخواهد بود.

۳. برخی از قطعات، شــکننده هســتند و در اثر اعمال نیروی زیاد و یا افتادن آســیب دیده یا دقت خود را از دســت می‌دهند، لذا از وارد کردن هرگونه ضربه و نیروی اضافی به آنها خودداری شود.

۴. نیروی اضافه در بازکردن قطعات، ممکن است باعث بریده‌شدن پیچ‌ها شده و مشکلات اضافی در عمل پیاده‌کردن قطعات به‌وجود آورد.

۵. هرزشدن و آسیب شیار کله‌گی سرپیچ‌ها یا خود پیچ‌ها از مشکلاتی هستند که در بازکردن مجموعه‌ها ممکن اســت پیش آید کــه نیاز به تدبیر جهت ادامه کار دارد.

۶. مجموعه‌هایــی که در آنها فنر فشــاری به کار رفته بــا حذف نیرو در حین پیاده‌کردن و یا ســوارکردن موجب پرتاب فنر و قطعات مجاور شده ضمن

فعالیت

یک گــروه دو نفری تشــکیل داده و فیلمــی از پیاده‌کــردن و ســوارکردن یــک مجموعه صنعتی تهیه کرده و ســپس در کلاس بــرای همکلاســی‌های خود نمایش داده و پیرامون آن بحث و نتیجه‌گیری کنید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ایجاد سانحه؛ گم‌شدن قطعات را نیز در پی خواهد داشت.

۷. هنگام بازکردن خارهای فنری نیز احتمال دررفتن و شکستن آنها وجود دارد.

۸. برای خروج پین‌های اتصال و انطباق، از سنبه کف‌تخت با ضربات آهسته چکش استفاده شود، در پین‌های مخروطی ابتدا قطر کوچک و بزرگ آن را تشخیص داده و ضربه از سمت قطر کوچک وارد شود.

مثال: پیاده‌کردن قطعات پولی‌کش

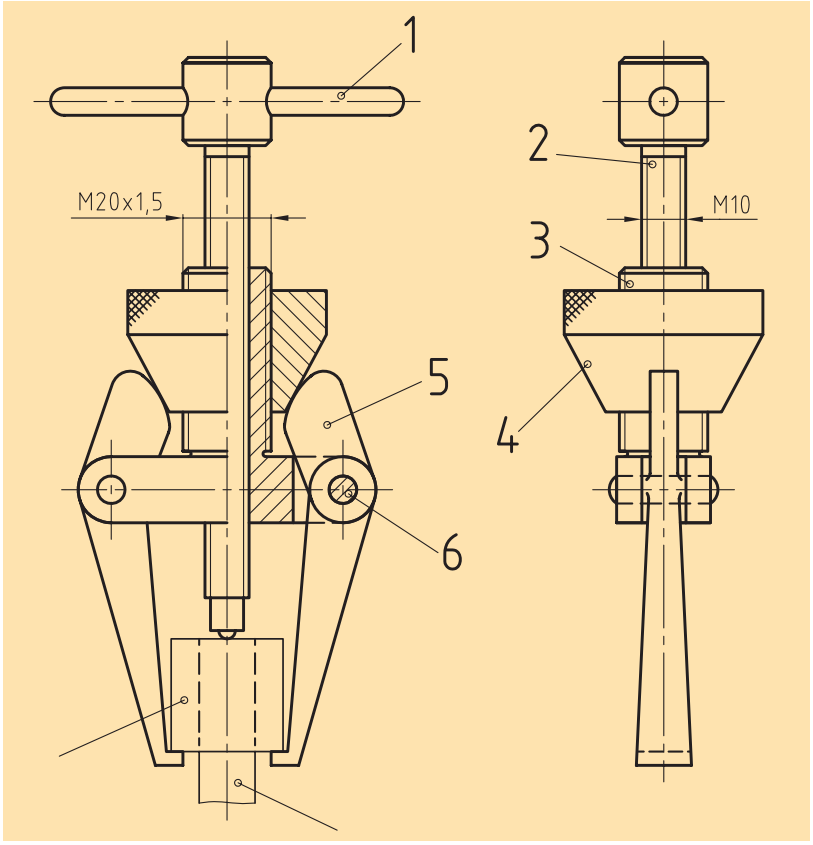
قبل از پیاده‌کردن، اجزای پولی‌کش، لازم است هر قطعه شناسایی شده، اولویت‌بندی پیاده‌کردن اجزا را مشخص کرده و سپس مطابق زیر عمل شود:

۱. باز کردن دو عدد پین شمارهٔ ۶ و جداسازی دو عدد بازوی شمارهٔ ۵

۲. جدا کردن پیچ شماره۲

۳. جدا کردن دسته شماره ۱

۴. باز کردن مهرهٔ آجدار شمارهٔ ۴ و درنتیجه جدا شدن پیچ شمارهٔ ۳ (بدنه)



شکل ۸-۸ پولی‌کش

فعالیت

در پیاده‌کردن اجزای یک دستگاه کدام‌یک از اجزای اتصال ممکن است آسیب ببینند؟ چرا؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

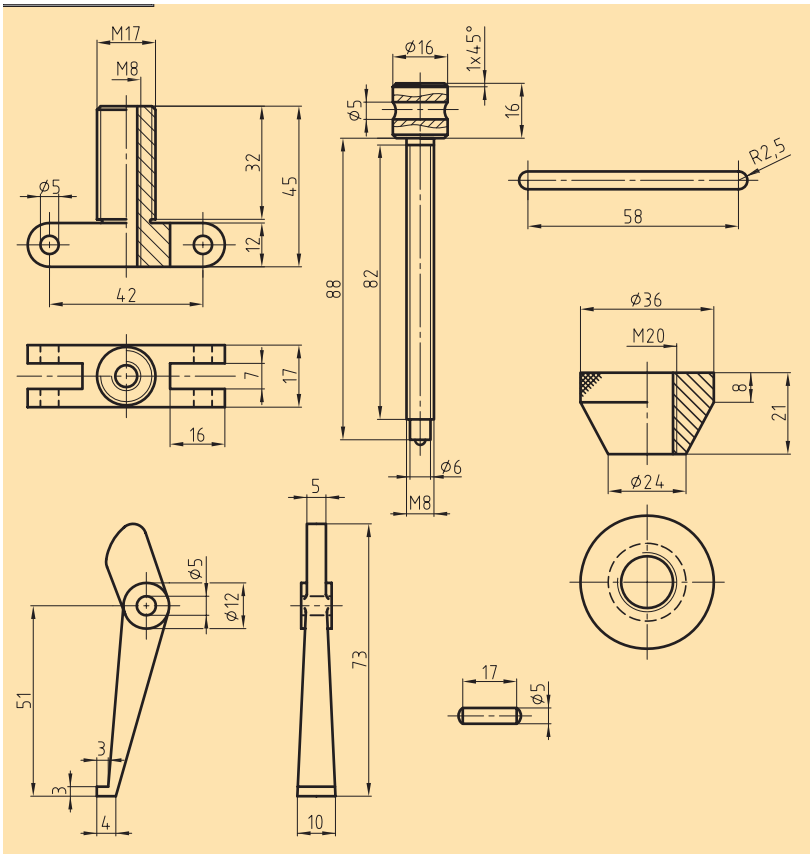
.....

.....

.....

.....

.....



شکل ۹-۸ اجزای پولی‌کش

وسایل و تجهیزات پیاده و سوارکردن:

بر حسب شکل قطعات و اتصالات به کار رفته می‌توان از ابزارها و وسایل زیر استفاده نمود.

- **آچارها:** با توجه به نیاز می‌توان از آچار پیچ گوشتی، تخت، رینگی، آلن، پین‌کش، پولی‌کش، بلبرینگ‌کش، خارکش (خار جمع‌کن خار بازکن)، سنبه کف تخت و... استفاده نمود.
- **وسایل تمیز کردن:** برای تمیز کردن اجزای دستگاه از گازوئیل، نفت برای شستن قطعات، قلم‌مو برای دورکردن براده‌ها، نخ پنبه و پارچه تنظیف برای خشک‌کردن قطعات استفاده می‌شود.
- **وسایل روغن‌کاری:** برای روغن‌کاری از روغن‌دان دستی، گریس پمپ دستی، پمپ روغن دستی استفاده شود.
- **وسایل جازدن قطعات و اعمال نیرو:** چکش چوبی، پلاستیکی، سربی، برنجی، آهنی، پرس دستی و جک برای تسهیل و اعمال نیرو در عمل جازدن کاربرد دارند.

فعالیت

چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی در عملکرد اجزای یک دستگاه و تیم یک باشگاه ورزشی وجود دارد؟.....

فعالیت

چنانچه شما به جای کارگر خط مونتاژ یک کارخانه باشید و قطعه‌ای را اشتباه مونتاژ کنید. فکر می‌کنید دیگران در مورد شما چه قضاوتی خواهند کرد.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

وسایل و تجهیزات اتصال

الف) اتصالات دائم

جوش‌کاری‌ها، لحیم‌کاری، پرچ‌کاری، خم‌کاری (مفتول پیچ‌کردن، فرنگی پیچ‌کردن)، چسبانیدن و... در این روش جدایش قطعات با تخریب عامل اتصال و آسیب به قطعات توأم است و در مواردی که نیاز به باز و بست قطعات نیست به کار می‌روند.

ب) اتصالات موقت

اتصال موقت در مواردی به کار می‌رود که نیاز به جدایش قطعات باشد و بدون آسیب، بتوان جدایش و اتصال مجدد را انجام داد. از پیچ و مهره، خار، گُوه، پین، راهنمای دم‌چلچله، راهنمای Tشکل، محورهای فرم‌دار ، هزارخارها و در اتصال موقت استفاده می‌شود نوع دیگر اتصال موقت اتصال اصطکاکی، مانند اتصال مخروطی (در ابزارهای دنباله‌مخروطی)، اتصال انطباقی، مانند سوارکردن بلبرینگ روی محور، اتصال انطباقی حرارتی (انقباضی و انبساطی)، سوارکردن بلبرینگ روی محور با سفتی بیشتر را می‌توان نام برد.

اصول فنی استفاده از آچارها

۱. اندازهٔ دهانهٔ آچار باید به اندازهٔ مهره یا سرپیچ باشد در غیر این صورت روی مهره یا سرپیچ لغزنده و باعث خرابی آنها می‌شود.
۲. طول دستهٔ هر آچار برای محکم‌کردن سرپیچ یا مهره‌ای که برای آن ساخته شده کافی است. هرگز نباید با استفاده از لوله، طول دسته آچار را بلندتر کرد.
۳. از ضربه‌زدن به آچار باید خودداری کرد.
۴. آچار را نباید به جای چکش یا اهرم به کار برد.
۵. هیچ‌گاه نباید از آچارهای اینچی برای بازکردن پیچ‌ومهره‌های میلی‌متری یا برعکس استفاده کرد.
۶. چنانچه نیروی اتصال قطعات مهم باشد و ممکن است باعث تخریب آنها شود می‌توان با کمک آچار گشتاور سنج(ترکمتر) نیروی اتصال را کنترل کرد.
۷. اعمال نیروی اضافی ممکن است به بعضی از ابزارها آسیب برساند، مثلاً بازکردن یک پیچ خیلی سفت با آچار آلن مربوط، باعث پیچش خود آچار یا هرزشدن سر درگیر آچار با پیچ شود.

نکات ایمنی و حفاظتی در پیاده و سوارکردن قطعات

۱. افتادن قطعات روی دست‌وپا مخصوصاً قطعات سنگین نظیر قطعات گیره باعث ایجاد حادثه خواهد شد. لذا دقت شود؛ قطعات به‌گونه‌ای تحت کنترل باشند که در اثر بازکردن آنها و جدایش از مجموعهٔ اصلی، احتمال افتادن یا چرخش آنها از بین برود.

۲. در قطعاتی از فنر فشاری استفاده‌شده، در هنگام باز یا بستن آنها با حذف ناگهانی نیرو؛ قطعات مجاور و خود فنر پرتاب می‌شود که برخورد آنها با چشم، سر و صورت ممکن است باعث آسیب شود. لذا در صورت احتمال وقوع چنین حادثه‌ای از حفاظ مناسب استفاده شود.

۳. احتمال دررفتن آچار، پیچ‌گوشتی، در حین اعمال نیرو، جهت بازکردن پیچ‌ها یا بستن آنها وجود دارد، دقت لازم به کار رود.

۴. وجود پلیسه‌های تیز در قطعات جدا شده و برخورد آنها با دست، احتمال ایجاد جراحت را در پی دارد.

۵. بازکردن خارهای فنری به کمک ابزار مخصوص (خارکش) و اعمال نیروی مناسب انجام شود.

۶. در مواردی که از چکش برای اعمال نیرو استفاده می‌شود از محکم بودن سر چکش در دسته اطمینان حاصل شود.

۷.درصورتی که برای تمیز کردن قطعات پیاده شده از گازوئیل، نفت و...استفاده می‌کنید با توجه به آتش‌زا بودن این مواد مراقب باشید در محیط کار شعله و احتمال جرقه وجود نداشته باشد.

فعالیت

به نظر شما افرادی که در خط مونتاژ کارخانه مشغول به‌کار می‌شوند باید چه ویژگی‌هایی داشته باشند.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

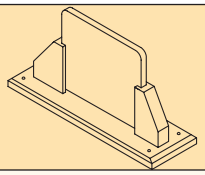
.....

.....

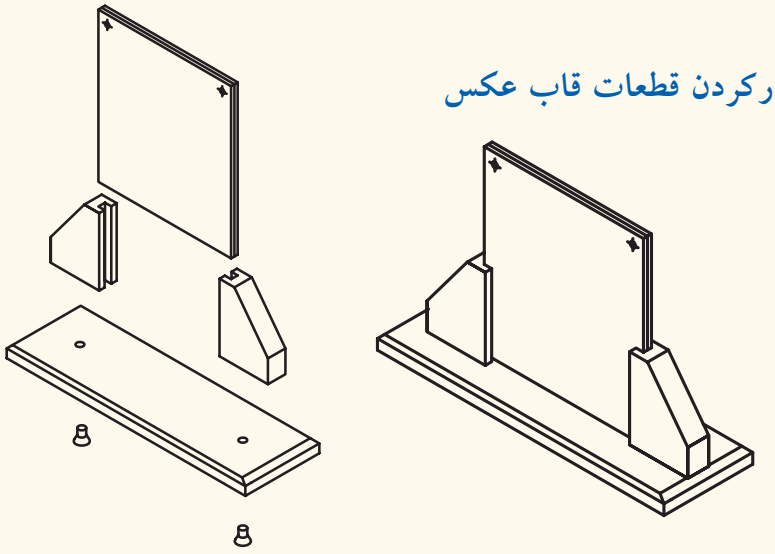
.....

پرسش‌های پایانی

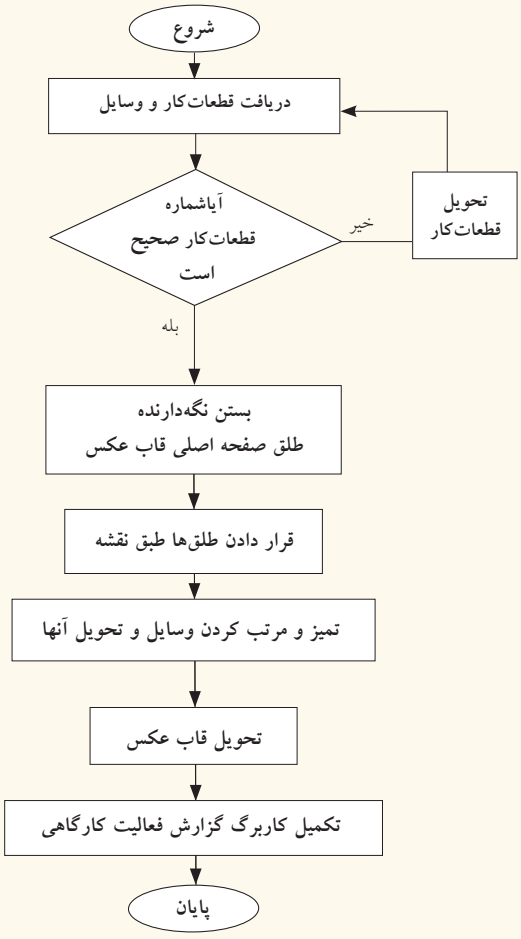
۱. سوارکردن قطعات را تعریف کنید.
۲. چهار مورد از اصول سوارکردن را نام ببرید.
۳. پیاده کردن قطعات به چه منظوری انجام می‌شود؟
۴. قبل از پیاده‌کردن قطعات چه مقدماتی لازم است؟
۵. چهار نمونه از اصول پیاده‌کردن قطعات را نام ببرید.
۶. خوراندن را تعریف کرده و نقش آن را در سوارکردن قطعات شرح دهید.
۷. روش درز نوری به کمک شیشه چیست؟
۸. دو نمونه از کاربردهای خوراندن را نام ببرید.
۹. چهار مورد از نکاتی که در به کاربردن آچارها باید در نظر گرفته شود را، نام ببرید.
۱۰. چهار مورد از نکات ایمنی و حفاظتی در پیاده و سوارکردن قطعات را شرح دهید.
۱۱. تأثیر نقشهٔ انفجاری دستگاه‌ها در عمل سوارکردن و پیاده‌کردن را بنویسید.
۱۲. چهار مورد از مشاغلی که در آنها عملیات مونتاژکاری وجود دارد را نام ببرید.



هدف: سوارکردن قطعات قاب عکس



شکل ۱۰-۸ نقشهٔ قاب عکس



مشخصات قطعه‌کار

قاب عکس شامل

صفحه اصلی،

دو عدد نگه‌دارنده، طلق،

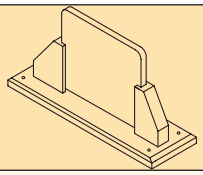
دو عدد پیچ سرخزینه M۶ به طول کل ۲۰میلی‌متر

وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱. سوهان تخت

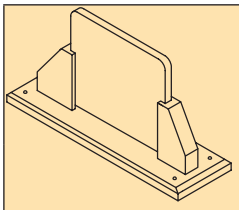
۲. پیچ‌گوشتی دوسو

۳. وسایل تمیزکردن گیره



مراحل انجام کار

۱. قطعات و وسایل مورد نیاز را تحویل بگیرید.
۲. پلیسه‌گیری همهٔ قطعات و کنترل اندازهٔ آنها و تطبیق با نقشه و تشخیص انحراف اندازه‌ها و این‌که اختلاف اندازه؛ مانع مونتاژ صحیح نباشد.
۳. کنترل راحت بسته‌شدن پیچ‌ها در قطعات قلاویزشده، و روغن‌کاری آنها.
۴. بستن نگهدارنده‌های طلق روی صفحهٔ اصلی به‌طوری که سطوح بزرگ نگهدارنده موازی لبه قطعهٔ اصلی باشد.
۵. استقرار طلق‌ها در محل مربوطه و طبق نقشه .
۶. قراردادن دو عدد کاغذ سفید به منظور گرفتن لقی و نمای بهتر مابین صفحات طلق.
۷. میزکار و وسایل کار را مرتب کرده و تحویل دهید.
۸. قاب عکس را تحویل دهید.
۹. موارد خواسته شده در کاربرگ گزارش‌کار فعالیت کارگاهی را پاسخ دهید.
۱۰. به دوستان خود در انجام مراحل فوق کمک کنید.

فصل هشتم فعالیت کارگاهی یک	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی			
	نام و نام خانوادگی :			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

◀ مشاهدات :

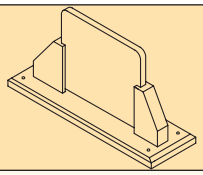
◀ مشکلات و علل آن :

◀ روش‌های بهبود :

◀ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◀ سایر موارد:

دستورکار پیاده و سوارکردن
شیر آب



هدف: پیاده و سوارکردن اجزای شیر آب

توجه: مشخصات قطعه، وسایل و ابزارهای مورد نیاز، نمودار مراحل اجرای کار، مراحل اجرای کار و ... توسط هنرجو نوشته شود.

شکل اجزای شیر آب

◄ مشخصات شیر آب

.....

.....

.....

.....

.....

.....

◄ وسایل و ابزارهای مورد نیاز

.....

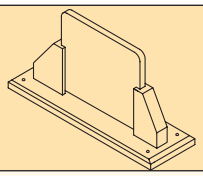
.....

.....

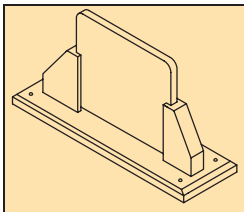
.....

.....

محل کشیدن نمودار مراحل انجام کار

فصل هشتم فعالیت کارگاهی دو	دستورکار پیاده و سوارکردن شیر آب	

مراحل انجام کار:

فصل هشتم فعالیت کارگاهی دو	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی			
	نام و نام خانوادگی :			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

◄ مشاهدات :

◄ مشکلات و علل آن :

◄ روش‌های بهبود :

◄ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◄ سایر موارد:

پژوهش

یکی از ابزارهای براده‌برداری دستی شابر است. با مراجعه به کتابخانهٔ هنرستان در مورد آن تحقیق کرده و برای همکلاسی‌های خود نتایج را ارائه کنید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

فصل نهم

تیزکاری

◄ هدف‌های رفتاری

پس از فراگیری این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

ـ عملکرد دستگاه سنگ سنباده را بیان کند.

ـ سنگ سنباده دستگاه سنگ را تعویض کند.

ـ تیزکردن سوزن خط‌کش را شرح دهد.

ـ تیزکردن سنبه‌نشان را شرح دهد.

ـ تیزکردن مته را توضیح دهد.

ـ عملکرد شابلون‌های مته را بیان کند.

ـ نکات ایمنی و حفاظتی در هنگام تیزکردن با سنگ سنباده رومیزی را رعایت کند.

ـ از وسایل و ابزار کار نگهداری کند.

سیمای فصل

مقدمه
تیزکاری(سنگ‌زنی)
ساختمان چرخ سنباده
بستن چرخ سنباده
دستگاه چرخ سنباده ابزار تیزکنی رومیزی
اصول تیزکردن ابزارها
نکات ایمنی و حفاظتی در تیزکاری
مراحل تیزکاری ابزار
پرسش‌های پایانی
فعالیت کارگاهی
گزارش کار
پژوهش

مقدمه

چرا مداد را تیز می‌کنید؟ چون نوشتن با مداد کُند، ضمن کاستن از زیبایی نوشته دشواری را نیز در پی دارد. چرا بعضی از قطعات مورد استفاده در منزل مانند قیچی، تیغه چرخ گوشت و امثال آن، هرچند وقت یکبار تیز می‌کنند؟ زیرا تیغه‌های کُند کارایی مطلوب نداشته و کیفیت کار را نیز کاهش می‌دهند. ابزارهای کارگاهی مانند سوزن خط‌کش، سنبه‌نشان، مته و... نیز در اثر کار کُند می‌شوند و ضمن کاهش دقت کار، مشکلات دیگری را نیز در پی دارند. برای آماده به‌کار نگه‌داشتن، لازم است به‌محض کُند شدن آنها را تیز کرد.

تیزکاری (سنگ‌زنی)

سنگ‌زنی: یکی از فرایندهای تغییر شکل فلزات از راه براده‌برداری سنگ‌زنی است که به‌وسیله ابزاری به‌نام چرخ‌سنباده (سنگ سنباده) انجام می‌شود. از این فرایند برای برآورده نمودن اهداف زیر استفاده می‌شود.

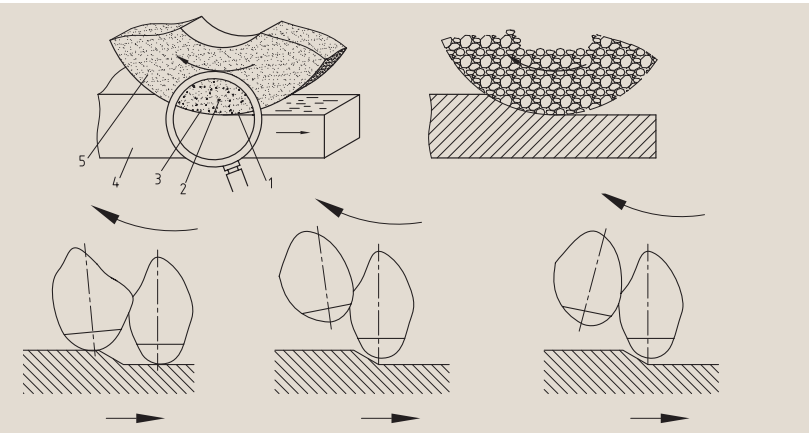
۱. ایجاد کیفیت سطح بالا و دقت اندازه زیاد

۲. تغییر شکل مواد سخت مثل فولادهای آبدیده که سایر فرایندها قادر به اجرای آن نیستند.

۳. ابزار تیزکنی (تیزکاری)

ساختمان چرخ سنباده

چرخ سنباده مجموعه‌ای از مواد ساینده بوده که پس از مخلوط شدن با چسب، قالبگیری، حرارت دیدن در کوره، اصلاح و تراش پلیسه‌های آن قابل نصب روی دستگاه‌های چرخ سنباده است(شکل ۱ـ۹).



شکل ۱ـ۹ ساختمان سنگ

فعالیت

در گذشته‌های دور که سنگ‌سنباده به این شکل کنونی آن وجود نداشت برای تیزکردن ابزارها از چه روش‌هایی استفاده می‌کردند (با استفاده از پایگاه اطلاعات جهانی)

دانه‌های سنباده ممکن است طبیعی یا مصنوعی باشد. نوع طبیعی آن از جنس کروند (اکسید آلومینیم طبیعی) یا سنگ چخماق است و به خاطر خواص ضعیف، کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. و غالباً انواع مصنوعی مواد ساینده شامل الکتروکروند (اکسید آلومینیم مصنوعی)؛ سیلیسیم کاربید و... مورد استفاده قرار می‌گیرند.

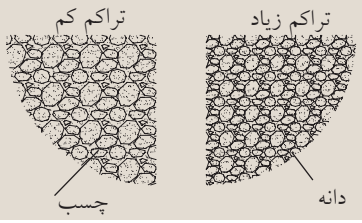
◄ **جنس مواد ساینده:** انتخاب جنس مواد ساینده بستگی به جنس قطعات مورد سنگ‌زنی دارد. از الکتروکروند برای سنگ‌زنی فولادها و از سیلیسیم کاربید برای ابزارهای الماسه استفاده می‌شود. اندازه ذرات مواد ساینده متفاوت است. آنها را با عبور از الک‌هایی که تعداد سوراخ‌های آنها در طول یک اینچ استاندارد شده است دسته‌بندی می‌کنند. مثلاً دانه نمره ۴۰ از الکی عبور کرده که در یک اینچ طول آن ۴۰ عدد سوراخ وجود دارد. انتخاب دانه‌بندی (درشتی ذرات) متناسب با نوع کار است. برای مواد نرم و خشن‌کاری از دانه‌بندی درشت و برای مواد سخت و پرداخت‌کاری از دانه‌بندی ریز استفاده می‌شود.

◄ **مواد چسبنده:** چسب به‌کاررفته برای اتصال دانه‌ها متناسب با جنس دانه‌ها، جنس کار و خواص مورد انتظار انتخاب می‌شود. در حقیقت چسب نیروی اتصال دانه‌ها را مشخص می‌کند و طوری انتخاب می‌شود که با کُندشدن، ذرات از محل چسب کنده شوند و ذرات تیز جدید جایگزین آنها شوند. برای فلزات سخت از چسب نرم استفاده می‌کنند زیرا دانه‌سنگ زود کند شده و می‌افتد و برای فلزات نرم از چسب سخت استفاده می‌کنند.

◄ **شبکه‌بندی:** در چرخ سنباده علاوه بر مواد ساینده و چسب مقداری فضای خالی وجود دارد که به آن شبکه‌بندی می‌گویند. در سنگ‌زنی مواد نرم با براده‌های طویل و خشن‌کاری که حجم براده زیاد است از شبکه‌بندی باز استفاده می‌کنند که بتواند براده‌ها را در خود جای داده و از محل برش دور کند. اگر فضا کم باشد براده له شده و فضا را پر می‌کند و سنگ قابلیت برش خود را از دست می‌دهد و قطعه‌کار می‌سوزد. برای مواد سخت و پرداخت‌کاری از دانه‌بندی متراکم(فضای کم) استفاده می‌کنند (شکل ۲ـ ۹).

فعالیت

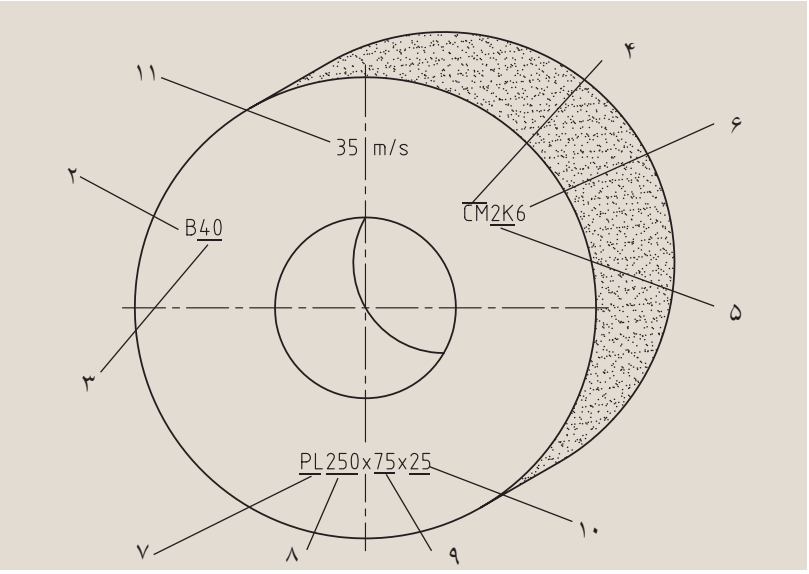
علت استفاده از دانه‌بندی درشت برای مواد نرم را توضیح دهید.....



شکل ۲ـ۹ شبکه‌بندی سنگ سنباده

مشخصات چرخ سنباده:

۱. نام شرکت سازنده
۲. نوع مواد ساینده
۳. اندازه دانه‌ها
۴. سختی مواد ساینده
۵. نوع چسب
۶. شبکه‌بندی
۷. شکل چرخ‌سنباده
۸ . قطر خارجی
۹. قطر داخلی (قطر سوراخ)
۱۰. عرض پیشانی
۱۱. سرعت محیطی مجاز چرخ سنباده (شکل ۳ ـ ۹).



شکل ۳–۹ مشخصات چرخ سنباده

بستن چرخ سنباده

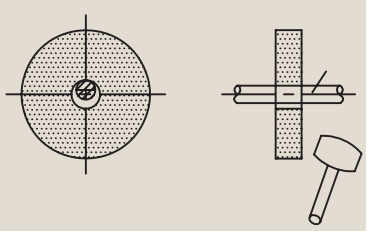
از آنجا که چرخ سنباده‌ها با سرعت محیطی زیاد کار می‌کنند در اثر شکستن و پرتاب ذرات حوادث ناگواری به وجود می‌آورند لذا باید آنها را با دقت کامل و رعایت نکات ایمنی به نحو اطمینان‌بخشی به محور ماشین‌های مربوطه بست. لذا در بستن سنگ سنباده باید به نکات زیر توجه کرد:

آزمایش چرخ سنباده از نظر سالم بودن و نداشتن ترک: برای این منظور چرخ سنباده را به طور آزاد روی میله‌ای قرار داده و با چکش چوبی به بدنهٔ آن ضربه آهسته‌ای می‌زنیم. اگر ارتعاشات صدا زود قطع شود نشان‌دهندهٔ وجود ترک در سنگ است. اگر طنین صدا ادامه یابد نشانه سلامت سنگ است (شکل ۴ـ ۹).

فعالیت

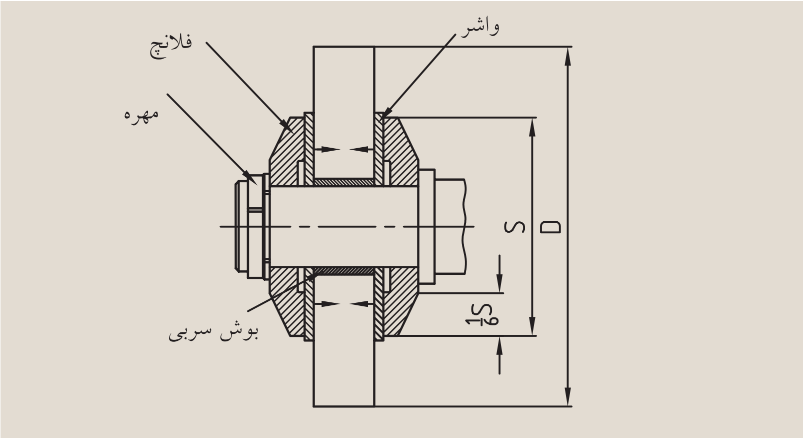
با استفاده از کلید واژه شکل هندسی سنگ سنباده و جستجو در اینترنت شکل نمونه‌های دیگر سنگ سنباده را تهیه و کاربرد هرکدام را بنویسید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



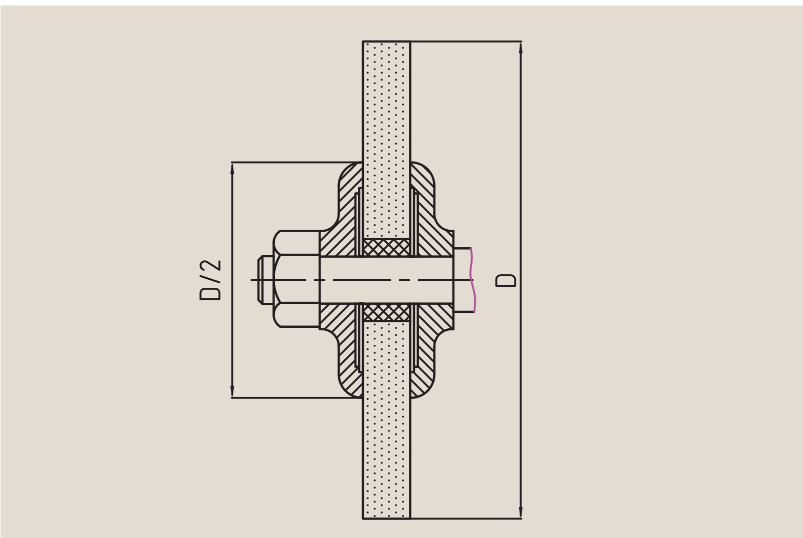
شکل ۴–۹ آزمایش ترک (صدا) سنگ سنباده

◀ **اســتقرار چرخ سنباده:** سنگ ســنباده را به آرامی روی محور ماشین قرار داده به‌طوری که به بوش سربی آن لطمه‌ای وارد نشود. (شکل ۵ـ ۹).



شکل ۵–۹ استقرار سنگ سنباده

◀ **اســتفاده از فلانچ:** بــرای محافظت و همچنین توزیــع یکنواخت نیروی بســتنن، در دو طرف چرخ سنباده از فلانچ استفاده می‌کنند که قطر آنها حداقل بــه اندازهٔ $\frac{1}{3}$ قطر چرخ ســنباده بوده و برای این‌که بهتــر روی بدنه قرار گیرند داخــل آنهــا را خالی می‌کنند تا فقط حاشــیه‌ای از لبهٔ آنها ســنگ را نگه دارد. جهت جلوگیری از فشــار غیر یکنواخت و درنتیجه شکســتن سنگ؛ بین فلانچ و بدنه ســنگ واشــرهایی از جنس مقوا؛ نمد؛ چرم و یا لاســتیک فشــرده قرار می‌دهند(شکل ۶–۹).



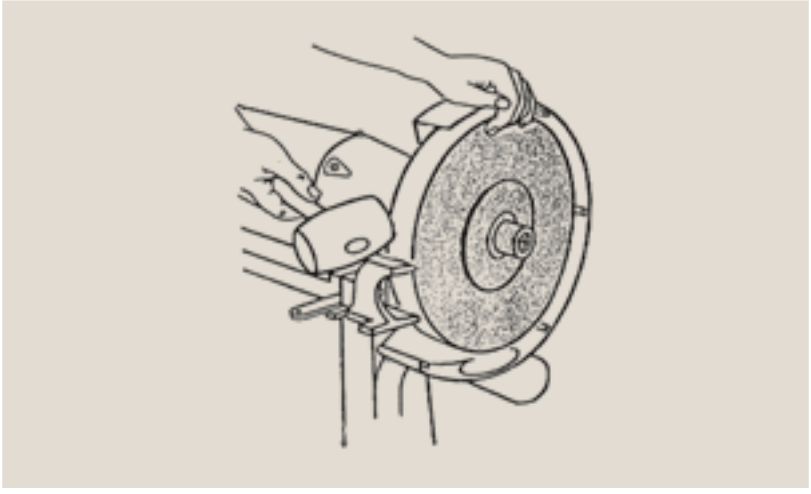
شکل ۶–۹ استفاده از فلانچ

فعالیت

چرا قطــر فلانچ را بــه اندازه قطر ســنگ یا نزدیک‌تر به آن انتخاب نمی‌کنند......................

مهره سنگ سنباده: جهت گردش مهره نگه‌دارندهٔ سنگ سنباده‌ها را به نحوی انتخاب می‌کنند که در جهت مخالف گردش سنگ محکم شده و در هنگام کار به خودی خود باز نشوند. برای این منظور پیچ محور سنگ سنباده‌هایی که جهت گردش آنها موافق عقربه‌های ساعت باشد، چپ‌گرد و آن‌هایی که مخالف عقربه‌های ساعت می‌گردند، راست‌گرد انتخاب می‌کنند.

دور کردن سنگ سنباده: از آنجا که قطر داخلی بوش سربی کمی بزرگ‌تر از قطر محور ماشین سنگ سنباده است لذا امکان لنگ بودن سنگ پس از سوارکردن وجود دارد. برای گرفتن لنگی سنگ، پس از سوار کردن و قرار دادن واشرها و فلانچ‌ها، مهرهٔ نگهدارنده را کمی سفت کرده و ضمن حرکت آرام سنگ به‌وسیلهٔ دست، به‌کمک یک قطعه کج و یا با استفاده از تکیه‌گاه ماشین سنگ سنباده، لنگی آنرا تشخیص داده و به‌وسیلهٔ یک چکش لاستیکی، لنگی آنرا برطرف می‌کنیم. این عمل را دورکردن سنگ نیز می‌گویند(شکل ۷-۹).



شکل ۷-۹ دور کردن سنگ

آزمایش سلامت سنگ: پس از دور کردن سنگ؛ مهرهٔ نگه‌دارنده را با نیروی مناسبی سفت کرده، و پس از بستن کامل حفاظ‌ها؛ خود در کنار می‌ایستیم و سنگ را روشن و بلافاصله خاموش می‌کنیم تا اگر در اثر بستن سنگ و یا سایر عوامل، سنگ ترک برداشته باشد، پرتاب ذرات در اثر نیروی گریز از مرکز سانحه به‌وجود نیاورد. روشن و خاموش کردن را دو بار تکرار می‌کنیم سپس صبر می‌کنیم سنگ ۵ دقیقه کار کند و مشکلات احتمالی بستن سنگ مشخص شود.

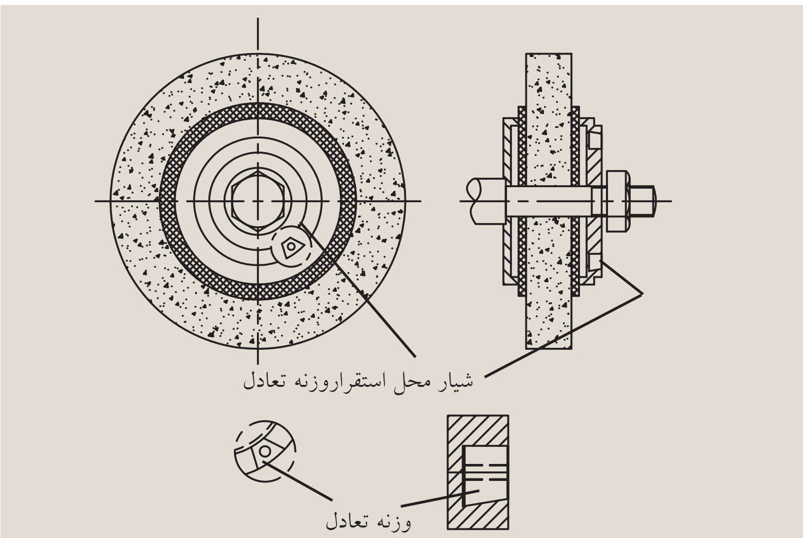
فعالیت

سرعت دورانی چرخ سنباده موجود در کارگاه مکانیک عمومی را با مندرجات پلاک دستگاه و عدد حک‌شده روی چرخ سنباده مقایسه کنید. آیا سرعت درحد مجاز است؟....

◄ **صاف کردن سنگ:** برای این‌که چرخ سنباده بدون لنگی کارکرده و محیط آن نیز صاف باشد باید به‌وسیلهٔ قرقره‌سنگ صاف‌کن یا الماس محیط آن‌را صاف کرد (شکل۸-۹).

شکل ۸-۹ صاف کردن سنگ

◄ **بالانس کردن سنگ:** سنگ سنباده‌های بزرگ و آنهایی را که با سرعت محیطی بالا کار می‌کنند باید علاوه بر مراحل فوق توسط وزنه‌های کوچکی که در داخل شیار دم‌چلچله روی یکی از فلانچ‌ها قرار دارند، بالانس شوند (شکل۹-۹).



شکل ۹-۹ بالانس کردن سنگ

دستگاه چرخ سنباده ابزار تیزکنی رومیزی

این دستگاه‌ها را برحسب نوع و فرم کار؛ در انواع مختلفی می‌سازند. در کارگاه مکانیک عمومی برای تیزکردن ابزارها (وسایل خط‌کشی، سنبه‌نشان، مته و ...)

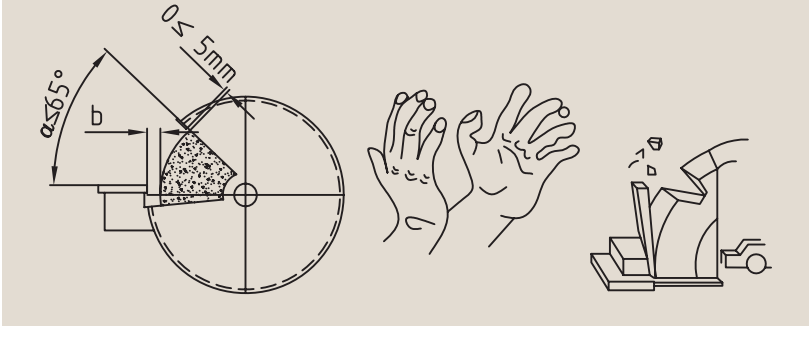
فعالیت

وجوه اشتراک بالانس کردن چرخ سنباده با چرخ خودرو چیست؟

....

معمولاً از ماشین‌های چرخ سنباده رومیزی یا پایه‌دار دوطرفه استفاده می‌کنند؛ و غالباً روی یک طرف آن سنگ سنباده نرم و به طرف دیگر سنگ سنباده زبر سوار می‌کنند. چرخ سنباده باید دارای قاب محافظی باشد که حداقل $\frac{۳}{۴}$ محیط آن‌را بپوشاند. زیرا در ضمن کار کردن و صاف کردن مجدد، قطر سنگ کم می‌شود، لذا جهت اطمینان و پوشش بیشترسنگ سنباده، زبانه قابل تنظیمی روی قاب پیش‌بینی شده است. فاصله زبانه با محیط سنگ باید حدود ۵ میلی‌متر تنظیم شود، تا چنانچه در هنگام کار سنگ سنباده شکست، سانحه ایجاد نگردد.

در قسمت جلوی سنگ، تکیه‌گاه قابل تنظیمی وجود دارد که فاصلهٔ آن نیز باید با محیط سنگ حتی‌المقدور کم باشد. زیاد بودن فاصلهٔ تکیه‌گاه با سنگ سنباده خطر قاپیدن قطعه‌کار و درنتیجه شکستن سنگ را به‌همراه داشته و احتمال بروز سانحه وجود دارد. فاصله تکیه‌گاه تا سطح محیط سنگ را معمولا حدود ۳ میلی‌متر انتخاب می‌کنند(شکل ۱۰ـ۹).



شکل ۱۰-۹ تنظیم تکیه‌گاه

شکل زیر اجزای یک چرخ سنباده رومیزی را نشان می‌دهد:

۱ . چرخ‌سنباده
۲ . فنر فشاری
۳ . مهره خروسکی
۴ . حفاظ طلقی
۵ . تسمه انتقال حرکت
۶ . چرخ تسمه
۷ . محور
۸ . کلید روشن و خاموش
۹ . مخزن مایع خنک‌کننده
۱۰ . پیچ و مهرهٔ نگهدارنده
۱۱ . تکیه‌گاه قابل تنظیم

شکل ۱۱-۹ چرخ سنباده رومیزی

فعالیت

فاصله تکیه‌گاه تا سنگ چه‌اندازه‌ای باید داشته باشد و چرا؟ حداکثر و حداقل آن را مشخص کنید.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

اصول و تیزکردن ابزارها

در کارگاه اغلب لازم است که ابزارهایی مانند وسایل خط‌کشی، سنبه‌نشان، مته‌ها و... را تیز کرد. زیرا استفاده از ابزارهایی که لبه برنده و یا نوک آنها کُند شده باعث کاهش دقت و افزایش زمان انجام کار می‌شود. و در ابزارهایی مثل مته‌ها علاوه بر اشکالات بالا حرارت ابزار نیز بالا رفته و باعث می‌شود که سختی خود را از دست بدهند. عدم توجه به تیزکردن به موقع ابزارها باعث می‌شود که تغییر فرم لبه‌ها زیادتر شده و تیزکردن مجدد آنها به زمان و دورریز بیشتر نیاز داشته باشد. و از نظر اقتصادی نیز مقرون به‌صرفه نیست. لذا باید به محض کند شدن ابزارها بلافاصله آنها را تیز کرد. نکاتی که در تیزکردن ابزار باید رعایت شوند عبارت‌اند از:

۱. می‌بایست از گرم شدن ابزار با خنک کردن به موقع، به‌وسیلهٔ مایع خنک‌کننده مناسب جلوگیری کرد تا هم سختی خود را از دست ندهند و هم از سوختن دست و رها شدن ناگهانی آنها جلوگیری شود.

۲. برای تیزکردن ابزارها، باید حتماً آنها را روی تکیه‌گاه دستگاه قرارداده و با دست آنها را تحت زاویه مورد نظر بر روی محیط سنگ هدایت کرد.

۳. مته‌ها را بهتر است به‌وسیلهٔ راهنمای مخصوصی که می‌توان آن‌را روی دستگاه چرخ سنباده سوار کرد، تیز کرد، تا زوایا و لبه‌های برنده، کاملاً صحیح و به یک اندازه تیز شوند. در صورت عدم دسترسی به‌وسیلهٔ فوق می‌توان آنها را به کمک دست تیز کرد.

۴. برای تیز کردن ابزارهایی که دارای لبه‌های برنده متعددی بوده و تیز کردن آنها با دست امکان‌پذیر نیست مانند: برقو، مته‌خزینه، و... از ماشین ابزارتیزکن انیورسال استفاده شود.

۵. برای جلوگیری از گرم شدن زیاد و حفظ تعادل کاری، ابزار را با فشار نسبتاً کمی بر روی سنگ هدایت کرد.

۶. برای افزایش بازده کار و جلوگیری از گرم شدن و سوختن کار باید چرخ سنباده‌ها را به موقع توسط قرقره‌های صاف‌کن یا الماس تمیز و تیز کرد.

۷. فاصله تکیه‌گاه و زبانهٔ محافظ را پس از هر بار صاف کردن (تیزکردن) سنگ مجدداً تنظیم کرد.

۸. برای جلوگیری از ایجاد شیار و فرورفتگی در سطح چرخ سنباده، قطعه‌کار

فعالیت

فرض کنید دو هنرجو دو سنبه‌نشان مشابه را تیز کرده‌اند هر یک از آنها معتقدند که کارش از دیگری مهمتر و صحیح‌تر است چنانچه شما به عنوان قاضی میان دو طرف انتخاب شوید بر اساس چه معیارهایی علاوه بر معیارهای بیان شده در زیر قضاوت می‌کنید.

ـ درستی زاویه سنبه نشان

ـ عدم اثرگذاری روابط شخصی و دوستی در قضاوت

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

را به چپ و راست حرکت داده و از تمام سطح محیط سنگ استفاده کنید تا خوردگی سنگ یکنواخت باشد.

۹. قبل از کنترل اندازه و زوایای قطعه‌کار آنها را خنک و تمیز کنید.

۱۰. دستگاه سنگ‌سنباده رومیزی برای تیزکردن ابزارها پیش‌بینی شده از گرفتن چوب، لاستیک، سرب، آلومینیم، آهن و... به سنگ خودداری کنید.

نکات ایمنی و حفاظتی

۱. اصول و نکات بستن چرخ سنباده را رعایت کنید.

۲. در هنگام کار با ماشین چرخ سنباده تمام حفاظ‌ها را کنترل کنید.

۳. از عینک مخصوص سنگ‌زنی استفاده کنید. این مورد هم در تیزکردن ابزارها و هم در صاف کردن چرخ سنباده رعایت شود(شکل ۱۲ـ۹).

شکل ۱۲ـ۹ عینک ایمنی

۴. عمل تنظیم فاصله تکیه‌گاه و زبانه روی قاب محافظ را فقط در زمان خاموش بودن سنگ سنباده انجام دهید.

۵. هیچ‌گاه حفاظ روی سنگ سنباده را از محل خود دور نکنید.

۶. قطعات کوچک را هیچ‌گاه با دست به سنگ نگیرید برای این منظور بهتر است از گیره مناسبی استفاده شود.

۷. هرگز برای متوقف کردن سنگ سنباده آن‌را با دست لمس نکنید.

۸. دستگاه سنگ روشن را ترک نکنید بلکه آن‌را خاموش کرده سپس به کارهای دیگر بپردازید.

فعالیت

آیا تاکنون دقت کرده‌اید رنگ و شکل جرقه فلزات مختلف در اثر سنگ‌زنی متفاوت است؟ با مراجعه به کتاب جداول استاندارد رنگ و شکل جرقه،۴ نوع ماده مختلف را بررسی و در جدولی خلاصه کنید.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

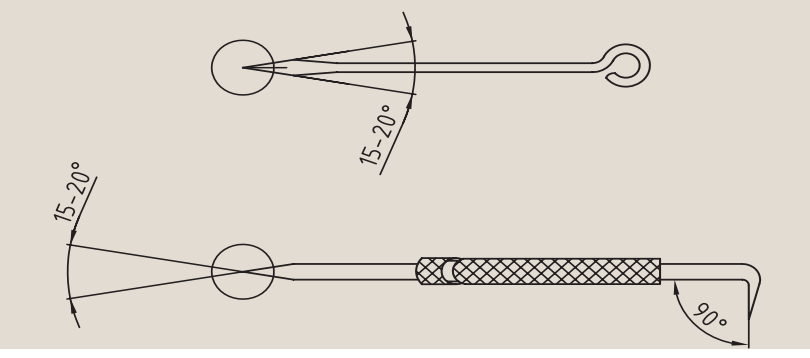
.....

مراحل تیزکاری ابزار

تیز کردن سوزن خط‌کش

۱. اصول و نکات کلی ایمنی و تیز کردن ابزار رعایت شود

۲. زاویهٔ رأس سوزن خط‌کش را مشخص کنید (شکل۱۳ـ۹).



شکل ۱۳ـ۹ زاویهٔ رأس سوزن خط‌کش

۳. برای تیزکاری سوزن خط‌کش از سنگ نرم استفاده کنید.

۴. ماشین سنگ سنباده را روشن کرده و از سالم بودن سنگ، اطمینان حاصل کنید.

۵. عمل تیزکاری را با کمک سطح جانبی سنگ انجام دهید.

۶. سوزن خط‌کش را نسبت به سنگ تحت زاویهٔ $\frac{\alpha}{۲}$ (نصف زاویه رأس) قرار داده و قسمت جلوی سوزن خط‌کش را در دست چپ و قسمت عقب آن‌را در دست راست بگیرید. حال نوک آن‌را به آرامی به سطح جانبی سنگ فشار دهید و با دست راست آن را حول محور خود بگردانید تا نوک مخروطی سوزن خط‌کش کامل شود (شکل۱۴ـ۹).

شکل ۱۴ـ۹ تیزکردن سوزن خط‌کش

فعالیت

علل توصیه استفاده از سنگ سنباده نرم (دانه‌بندی ریز و متراکم) برای سنگ‌زنی سوزن خط‌کشی، سنبه‌نشان و مته چیست؟

۷. برای جلوگیری از گرم شـدن و سـوختن نوک سـوزن خط‌کـش در موقع تیزکاری از مایع خنک‌کننده استفاده کنید.

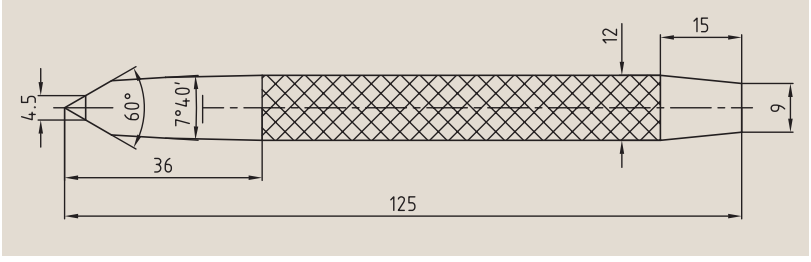
۸. زاویهٔ ایجادشده را با شابلون یا زاویه‌سنج کنترل کنید.

تیزکاری سنبه‌نشان

برای تیز کردن سنبه نشان نیز مطابق زیر عمل می شود:

۱. اصول فنی و نکات ایمنی و حفاظتی در تیز کردن ابزار رعایت شود.

۲. زاویهٔ رأس سنبه‌نشان مشخص شود(شکل۱۵ـ۹).



شکل ۱۵ـ۹ زوایای سنبه‌نشان

۳. برای تیزکاری سنبه‌نشان از سنگ سنباده نرم استفاده کنید.

۴. برای تیزکاری سنبه‌نشان از سطح جانبی سنگ سنباده استفاده کنید.

۵. ماشین سنگ سنباده را روشن کرده و از سالم بودن سنگ اطمینان حاصل کنید.

۶. با توجه به شـکل، سنبه‌نشـان را تحت زاویه $\frac{\alpha}{۲}$ نسبت به سنگ قرار دهید (شکل۱۶ـ۹)

شکل ۱۶ـ۹ تیزکردن سنبه‌نشان

۷. سر سنبه‌نشان را با دست چپ و دنبالهٔ آن‌را با دست راست گرفته سپس سر آن را با فشـار کم با سطح جانبی سنگ تماس داده و با دست راست سنبه‌نشان

فعالیت

یک گـروه دو نفری تشـکیل داده، دو عدد سـوزن خط‌کش مشـابه را انتخاب و یکی را با اسـتفاده از سنگ سنباده نرم و دیگری را با سـنگ سنباده زبر تیز کرده پیرامون مشـاهدات و نتایج آن بحث و گزینه بهتر را مشخص کنید.....

را حول محورش دوران دهید تا شکل مخروطی آن حفظ شود.

۸. به محض گرم شـدن سنبه‌نشـان آن‌را در مایع خنک‌کننده فرو برده تا سختی آن از بین نرود.

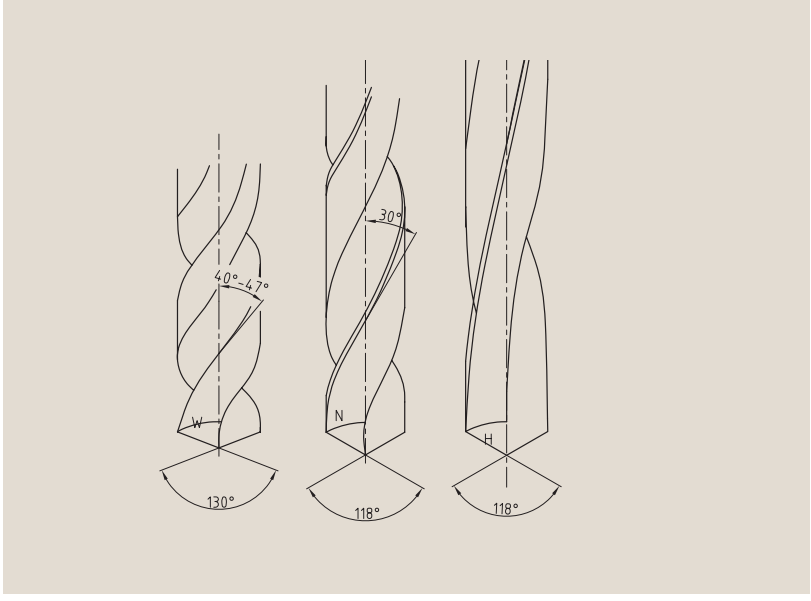
۹. توسط شابلون یا زاویه‌سنج؛ زاویهٔ رأس سنبه‌نشان را کنترل کنید.

تیزکاری مته‌ها

تیزکردن مته‌ها از اهمیت و دقت خاصی برخوردار اسـت لذا رعایت نکات زیر ضروری است:

۱. اصول فنی و نکات ایمنی و حفاظتی تیز کردن ابزار رعایت شود.

۲. با توجه به جنس قطعه‌کار نوع مته، زاویهٔ رأس و زاویهٔ آزاد مته را مشـخص کنید (شکل ۱۷ـ۹).



شکل ۱۷ـ۹ زوایای مته برای سوراخ‌کاری مواد مختلف

۳. برای تیزکاری مته مارپیچی از سنگ سنباده نرم استفاده کنید.

۴. برای تیزکاری مته مارپیچی از سطح جانبی سنگ سنباده استفاده کنید.

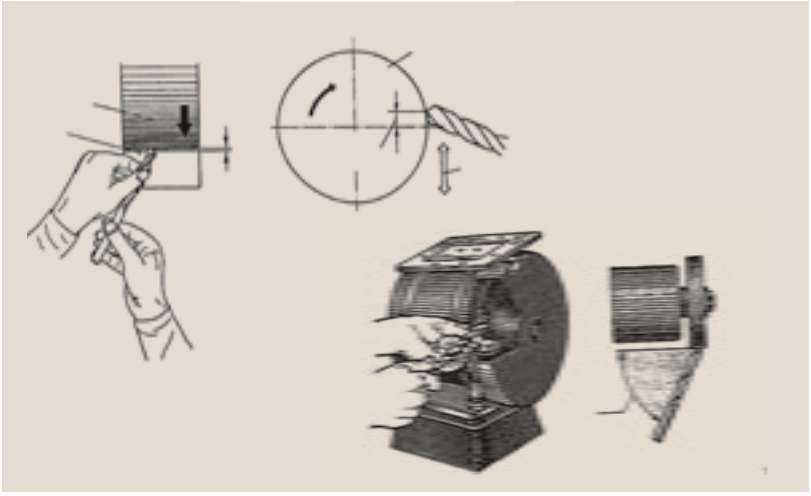
۵. ماشین سنگ سنباده را روشن کرده و از سالم بودن سنگ آن اطمینان حاصل کنید.

۶. مطابق شـکل لبه برنده مته را طوری به سـطح جانبی سنگ بگیرید که زاویهٔ تشکیل‌شـده بین محور مته و سـطح جانبی سـنگ برابر نصف زاویهٔ رأس مته باشـد. دنبالهٔ مته را در دست راست و شـیار مارپیچ بدنه را در دست چپ بین

فعالیت

با الگو قـرار دادن نمودارهای مراحـل انجـام کار بـرای فعالیت‌هـای کارگاهـی قبلی، نمودار مراحل انجام تیز کاری مته مارپیچ را ترسـیم کنید ....

انگشـــت شست و اشـــاره گرفته و آن‌را روی تکیه‌گاه ســـنگ سنباده قرار دهید. سپس ضمن ایجاد حرکت چرخشی به سمت راست و چپ و بالا بردن سر مته در هنگام گردش به راست (و پایین بردن سر مته در گردش به چپ) زاویهٔ آزاد را در مته ایجاد کنید. (شکل۱۸ـ۹).



شکل ۱۸ـ۹ تیزکردن مته

چون تیزکردن مته با روش فوق نیاز به تکرار و تجربه طولانی دارد لذا در بعضی از کارگاه‌ها از ابزار مخصوصی به‌نام قالب مته یا راهنمای مته اســـتفاده می‌کنند (شکل۱۹ـ۹).

شکل ۱۹ـ۹ تیزکردن مته به کمک ابزار مخصوص

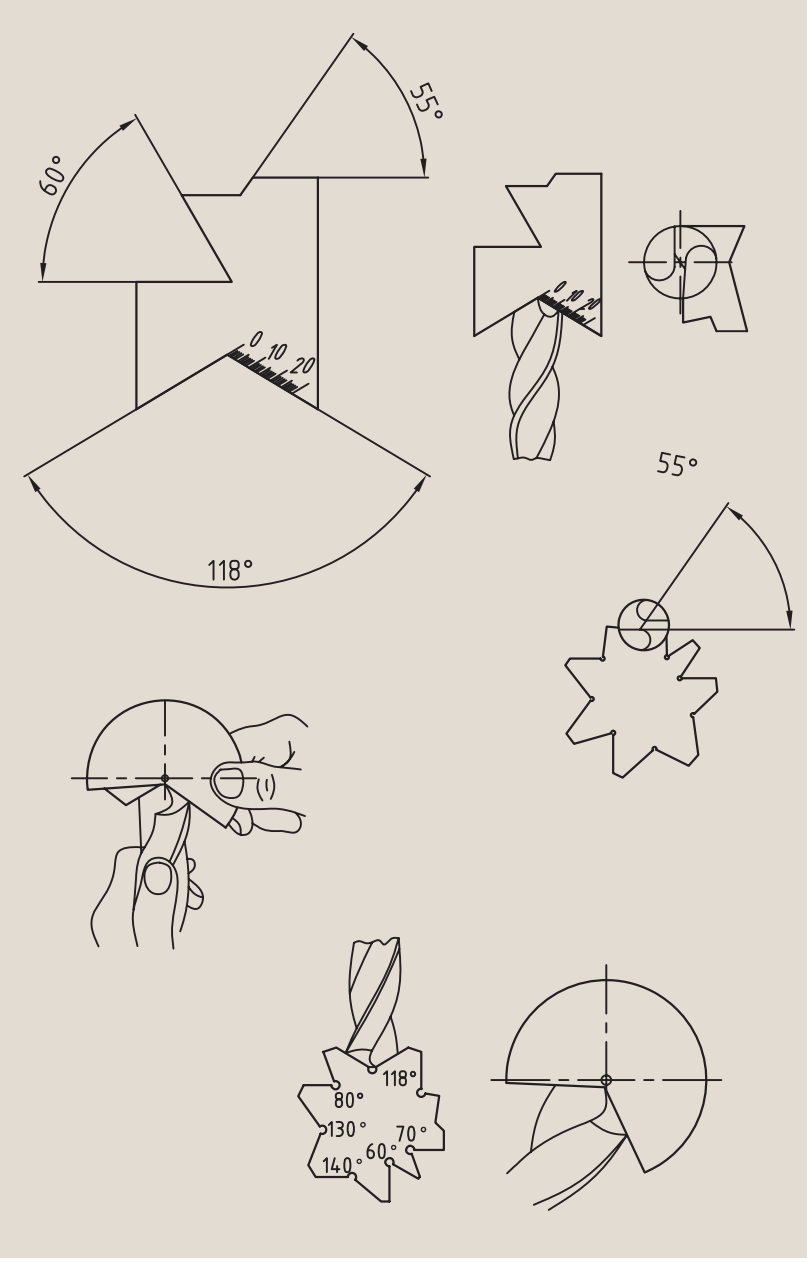
فعالیت

در کلاس و زیـــر نظر هنرآموز محتـــرم پیرامـــون ویژگی‌های شـــخصیتی افراد (مانند، دقت، استفاده درســـت از منابع...)که در عمـــل تیزکاری ابـــزار مؤثر اســـت بحث و گفت‌وگو کنید.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

۷. به محض گرم شدن قسمت تیزکاری بلافاصله آن‌را در مایع خنک‌کننده فرو برید تا سختی مته حفظ شود

۸. توسط شابلون‌های مخصوص مته، مساوی بودن طول لبه‌های برنده؛ زاویهٔ آزاد، زاویهٔ رأس و زاویهٔ جان مته را کنترل کرد (شکل ۲۰ـ۹).



شکل ۲۰ـ۹ کنترل زوایای مته

فعالیت

در مورد مشاغلی که با تیزکاری در ارتباط هستند تحقیقی انجام داده و گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.....

پرسش‌های پایانی

۱. چرا باید سوزن خط‌کش، سنبه‌نشان، مته را تیز کرد؟

۲. قبل از بستن چرخ سنباده چه آزمایشی باید روی آن انجام شود، شرح دهید.

۳. شرایط و ملاحظات در بستن چرخ سنباده کدام است؟

۴. فاصلهٔ تکیه‌گاه تا سنگ سنباده حداکثر چند میلی‌متر باید باشد و زیادتر شدن این فاصله چه اتفاقی ممکن است بیفتد؟

۵. زاویهٔ رأس سنبه‌نشان سوزن و خط‌کش برای کارهای مختلف چند درجه است؟

۶. زاویهٔ رأس و آزاد مته برای سوراخ‌کاری فولاد معمولی چند درجه است؟

۷. برای تیزکاری سوزن خط‌کش، سنبه‌نشان، مته از چه سنگی و از کدام قسمت سنگ استفاده کرد؟

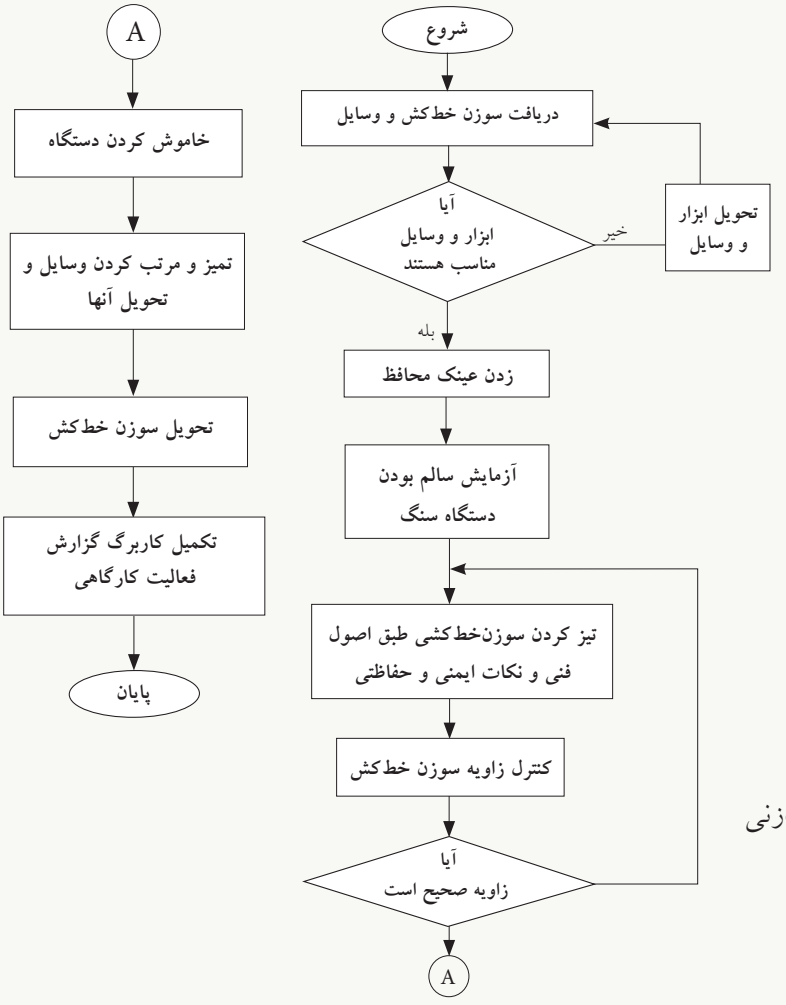
۸. آیا تیزکردن مداد با سنگ سنباده مجاز است؟ چرا؟

۹. عمل تنظیم فاصله تکیه‌گاه سنگ در چه حالتی باید انجام شود؟

۱۰. پنج مورد از نکات فنی و ایمنی در کار با دستگاه چرخ سنباده رومیزی را نام ببرید.

هدف: تیزکردن سوزن خط‌کش

شکل ۲۱ـ۹ سوزن خط‌کش



◄ مشخصات قطعه‌کار

ـ سوزن خط‌کش

◄ وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱. دستگاه سنگ سنباده رومیزی
۲. عینک محافظ مخصوص سنگ‌زنی
۳. زاویه‌سنج وسایل تمیزکاری

فصل نهم فعالیت کارگاهی یک	دستور کار تیز کردن سوزن خط‌کش	

مراحل انجام کار

۱. بازدید دستگاه سنگ سنباده و سالم بودن سنگ کنترل شود.

۲. فاصله تکیه‌گاه تا سنگ، ۳ میلی‌متر بیشتر نباشد.

۳. حفاظ‌های سنگ تنظیم بوده و در جای خود محکم باشند.

۴. طرز صحیح در قسمت جلوی دستگاه سنگ رومیزی ایستاده و عینک محافظ را به چشم زده و سپس دستگاه را روشن کرده و بلافاصله خاموش کنید تا اگر سنگ و یا دستگاه اشکالی دارد مشخص شود.

۵. اگر در کار دستگاه عیبی دیده نشد دستگاه را روشن کرده و به مدت ۵ دقیقه کار کند تا معایب احتمالی دیگر مشخص شود.

۶. اگر سطح سنگ صاف و هموار نیست، توسط سنگ صاف‌کن با راهنمای هنرآموز محترم اقدام به‌انجام آن کنید.

۷. سوزن خط‌کش را مطابق شکل نسبت به سنگ قرار داده و نوک آن در دست چپ و دنباله آن در دست راست گرفته شود.(زاویه رأس سوزن خط‌کش را مشخص کنید.)(شکل ۲۲ـ۹).

شکل ۲۲ـ۹

۸. زیر نظر هنرآموز محترم و با رعایت اصول فنی و حفاظتی که قبلاً توضیح داده شده سوزن خط‌کش را تیز کنید.

۹. به وسیلهٔ زاویه‌سنج یا شابلون، زاویه و یکنواختی سطح سنگ خورده را کنترل کنید.

۱۰. در صورت تمام شدن کار دستگاه را خاموش کرده صبر کنید تا سنگ ار حرکت باز ایستد سپس اقدام به تمیز کردن آن کنید.(برای متوقف کردن چرخش سنگ هرگز آن را با دست یا وسیله دیگر لمس نکنید.)

فصل نهم فعالیت کارگاهی یک	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی			
	نام و نام خانوادگی :			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

◀ مشاهدات :

◀ مشکلات و علل آن :

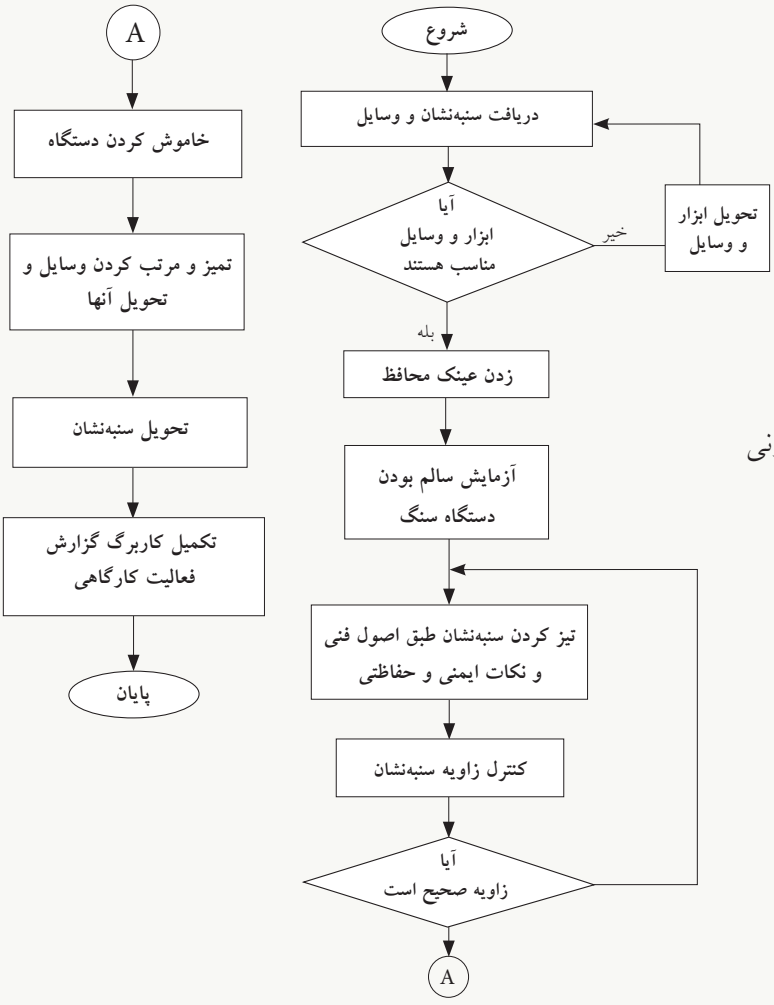
◀ روش‌های بهبود :

◀ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◀ سایر موارد:

هدف: تیزکردن سنبه‌نشان

شکل ۲۳ـ۹



مشخصات قطعه‌کار

ـ سنبه‌نشان

وسایل و ابزارهای مورد نیاز

۱. دستگاه سنگ سنباده رومیزی
۲. عینک محافظ مخصوص سنگ‌زنی
۳. زاویه‌سنج وسایل تمیزکاری
۴. وسایل تمیزکاری

دستور کار تیز کردن سنبه‌نشان

مراحل انجام کار

۱. بازدید دستگاه سنگ سنباده و سالم بودن سنگ کنترل شود.

۲. فاصله تکیه‌گاه تا سنگ، ۳ میلی‌متر بیشتر نباشد.

۳. حفاظ‌های سنگ تنظیم بوده و در جای خود محکم باشند.

۴. به‌طور صحیح در قسمت جلوی دستگاه سنگ رومیزی ایستاده و عینک محافظ را به چشم زده و سپس دستگاه را روشن کرده و بلا فاصله خاموش کنید تا اگر سنگ یا دستگاه اشکالی دارد مشخص شود.

۵. اگر در کار دستگاه عیبی دیده نشد دستگاه را روشن کرده و به مدت ۵ دقیقه کار کند تا معایب احتمالی دیگر مشخص شود.

۶. اگر سطح سنگ صاف و هموار نیست، توسط سنگ صاف‌کن با راهنمای هنرآموز محترم اقدام به‌انجام آن کنید.

۷. سنبه‌نشان را مطابق شکل نسبت به سنگ قرار داده و نوک آن در دست چپ و دنباله آن در دست راست گرفته شود.(زاویه رأس سنبه‌نشان را مشخص کنید.)(شکل ۲۴ـ۹).

شکل ۲۴ـ۹

۸. زیر نظر هنرآموز محترم و با رعایت اصول فنی و حفاظتی که قبلاً توضیح داده شده سنبه‌نشان را تیز کنید.

۹. به وسیلهٔ زاویه‌سنج یا شابلون، زاویه و یکنواختی سطح سنگ خورده را کنترل کنید

۱۰. در صورت تمام شدن کار دستگاه را خاموش کرده صبر کنید تا سنگ از حرکت باز ایستد سپس اقدام به تمیز کردن آن کنید.(برای متوقف کردن چرخش سنگ هرگز آن را با دست یا وسیله دیگر لمس نکنید.)

فصل نهم فعالیت کارگاهی دو	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی			
	نام و نام خانوادگی :			
تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱.				
۲.				

◀ مشاهدات :

◀ مشکلات و علل آن :

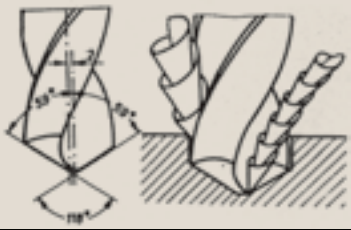
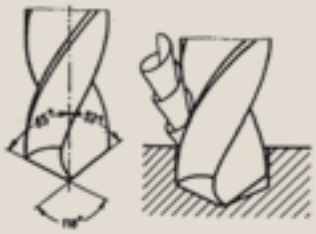
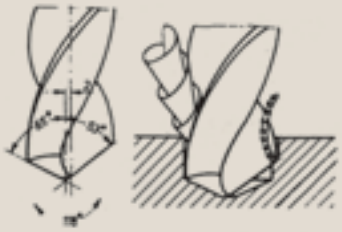
◀ روش‌های بهبود :

◀ اگر قرار باشد این فعالیت کارگاهی را دوباره انجام دهید چه مواردی را در آن مورد توجه قرار می‌دهید

◀ سایر موارد:

پژوهش

فـرض کنید اشـتباهاتی در عمل تیزکردن مته مطابق جدول رخ داده اسـت. این اشـتباهات چـه اثری روی قطعه سوراخکاری شده دارد؟ در مقابل هر کدام بنویسید.

	اشتباهات تیزکردن مته	شکل	اثراشتباهات تیزکردن مته روی قطعه‌کار
۱	طول لبه‌های برنده نامساوی، زوایای لبه‌های برنده نسـبت به محور برابر، رأس مته خارج از مرکز		
۲	زوایای لبه‌های برنده نسبت به محور مته نامساوی، رأس مته در مرکز		
۳	زوایای لبه‌های برنده نسبت به محور مته نامسـاوی، و طول لبه‌های برنده نیز نامساوی است. رأس مته خارج از مرکز		
۴	زاویهٔ آزاد کوچک		
۵	زاویهٔ آزاد بزرگ		
۶	مته بدون اشتباه تیز شده است		

نظرخواهی از هنرجویان عزیز

نـــام و نام‌خانوادگـــی: نـــام هنرســـتان: شـــماره تلفـــن هنرستان:

هنرجوی عزیز از آنجا که کتاب *کارگاه مکانیک عمومی* حاضر بر پایهٔ محورهای شانزده‌گانه شایستگی‌های غیر فنی و رویکرد تلفیق آن با شایســـتگی‌های فنی نوشـــته شده‌است، لذا تقاضا می‌شود نظرات خود را به نشانی دفتر تألیف و برنامه‌ریزی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش ارسال کنید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

جدول امتیازات و ارزشیابی از هنرجو

نام ونام خانوادگی هنرجو		روز و ساعت کلاس هفته		شمارهٔ دانش‌آموزی
شمارهٔ فعالیت کارگاهی		۲ ۱ ۲ ۱ ۲ ۱ ۲ ۱		سال تحصیلی

امتیاز	۱۰	۵	۲۵	۲۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۰۰	تاریخ و امضای هنرآموز
شاخص	فعالیت‌های متن	پرسش‌های پایانی	اندازه‌های قطعه		گزارش کار		انضباط‌کاری		نکات ایمنی و بهداشتی		پژوهش	جمع امتیازات فصل	
فصل	امتیاز اکتسابی												
اول													
دوم													
سوم													
چهارم													
پنجم													
ششم													
هفتم													
هشتم													
نهم													

امتیاز هنرجو بر پایه میزان علاقه به یادگیری، بهبود مستمر در کارها، استفاده از لباس کار، روحیه مشارکت و همکاری ، و داوطلب بودن برای پاسخ‌گویی به پرسش‌ها، رعایت حقوق دیگران، کارگروهی و... حداکثر تا ۱۰۰ امتیاز

جمع کل امتیازات هنرجو (Vo):

محاسبه امتیاز بر مبنای ۲۰ (V):

$$V = \frac{Vo}{۱۰۰۰} \times ۲۰$$

منابع و مراجع

۱ـ فلز کاری ـ وزارت آموزش و پرورش

۲ـ درس فنی سال اول (نظام قدیم) ـ وزارت آموزش و پرورش

۳ـ کارگاه مکانیک عمومی ـ وزارت آموزش و پرورش

۴ـ تراشکاری ۱ ـ وزارت آموزش و پرورش

۵ـ اندازه گیری دقیق ـ وزارت آموزش و پرورش

۶ـ جداول و استانداردهای طراحی و ماشین‌سازی ـ نشر طراح

۷ـ در پیرامون ماشین‌های افزار ـ انتشارات دهخدا

۸ـ صنعت فلزکاری ـ انتشارات تکنیک برای همه

9. Practical Bench Wark/ N. Makienko

10. Fitting Proctice/ N.I Makienko