

فصل ۵

هدف‌های رفتاری: پس از فراگیری این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- سوراخ‌کاری را تعریف کند.
- نحوه انجام سوراخ‌کاری را بیان کند.
- قسمت‌های مختلف مته را نام ببرد.
- وظیفه هر قسمت از مته را بیان کند.
- انواع مته‌های مارپیچی را نام ببرد.
- انواع مته‌های فرزیه را نام ببرد.
- با توجه به جنس قطعه‌کار مته‌ای با زاویه مارپیچ مناسب انتخاب کند.
- پیش‌مته‌های مناسب برای سوراخ‌کاری را انتخاب کند.
- کاربرد انواع ماشین مته را شرح دهد.
- نحوه بستن مته به ماشین مته را بیان کند.
- با توجه به شکل قطعه‌کار وسیله مناسب برای بستن قطعه‌کار را انتخاب کند.
- سرعت برش در سوراخ‌کاری را تعریف کند.
- تعداد دوران مته را مناسبه کند.
- نقش مواد فنک‌کاری را بیان کند.
- مراحل انجام سوراخ‌کاری را بیان کند.
- با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی قطعه‌کار را مطابق با نقشه کار سوراخ‌کاری کند.

سوراخ‌کاری

سیممای فصل

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

مقدمه

به قطعاتی که در کارگاه می‌بینید دقت کنید. اکثر این قطعات دارای سوراخ هستند. 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 ایجاد می‌شوند (شکل ۱-۵).



شکل ۱-۵- قطعات صنعتی

فعالیت

با مشورت هنرآموز محترم مشخص کنید که کدام یک از قطعات شکل ۱-۵ با فرایند سوراخ‌کاری، سوراخ شده‌اند؟

.....

.....

.....

سوراخ‌کاری

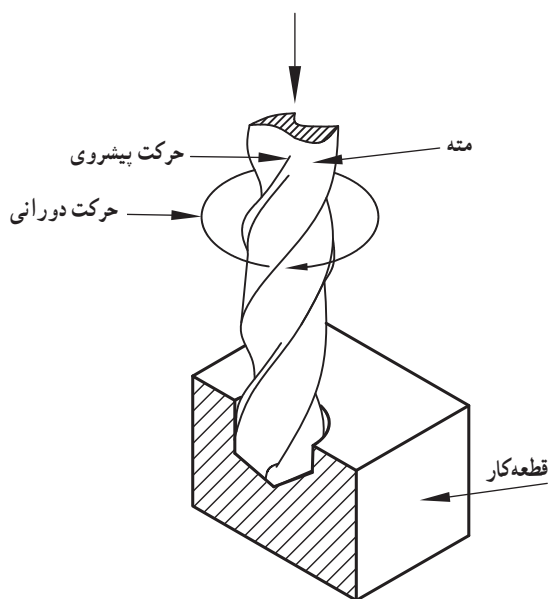
برای ایجاد سوراخ روی قطعه‌کار روش‌های گوناگونی وجود دارد، اما اصلی‌ترین آنها براده‌برداری است. ابزارهایی که در این روش استفاده می‌شوند، ابزارهای خاصی هستند که مهم‌ترین آنها مته نام دارد.

«عمل ایجاد سوراخ روی قطعه‌کار به روش براده‌برداری با استفاده از مته، سوراخ‌کاری نامیده می‌شود».

سوراخ‌هایی که در این روش تولید می‌شوند، مقطع دایره‌ای شکل دارند، اما حجم آنها با هم متفاوت است (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵- انواع سوراخ



شکل ۳-۵- نمایش فرایند سوراخ‌کاری

انجام فرایند سوراخ‌کاری به این ترتیب است که قطعه‌کار به طور ثابت نگه‌داشته می‌شود. (توسط گیره یا وسایل کمکی) و مته در حال دوران همراه با حرکت خطی به داخل قطعه‌کار نفوذ می‌کند و با جدا کردن ماده به شکل براده قطعه‌کار را سوراخ می‌کند. در سوراخ‌کاری حرکت دورانی را حرکت برش و حرکت خطی را حرکت پیشروی می‌نامند (شکل ۳-۵).

فعالیت

با تشکیل یگ گروه دو نفره و با رجوع به پایگاه اطلاعات جهانی (اینترنت) و سایر منابع تحقیق کنید که جنس مته برای سایر مواد مانند، مصالح ساختمانی، چوب و ... چیست؟ و تصاویری از آنها تهیه و چسبانده شود.

ابزار مورد استفاده در عملیات سوراخ کاری 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 ایجاد شده است.

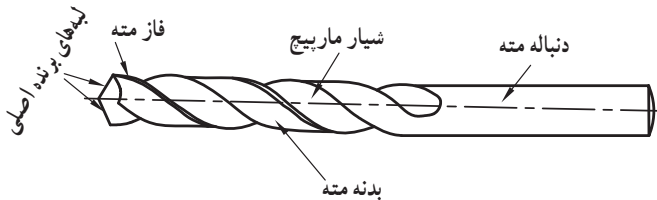
مته از قسمت‌های مختلف زیر تشکیل شده است :

دنباله مته : قسمت انتهایی مته است که از آن برای بستن مته استفاده می‌شود. دنباله مته‌ها به دو شکل استوانه‌ای و مخروطی ساخته می‌شود.

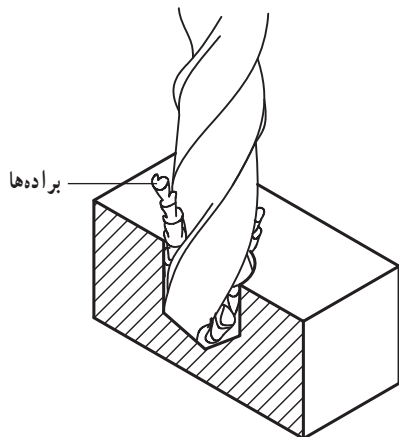
بدنه مته : قسمتی از مته است که در طول آن دو شیار مارپیچی وجود دارد. طول سوراخی که مته ایجاد می‌کند، به طول بدنه مته بستگی دارد (شکل ۴-۵).

شیار مته : نقش شیارهای مارپیچ مته، ایجاد زاویه براده مناسب برای لبه‌های برنده مته است. همچنین با وجود این شیارها روی بدنه، براده‌های ایجادشده در داخل سوراخ به سمت بیرون سوراخ هدایت می‌شوند (شکل ۵-۵).

فاز مته : برجستگی نازکی که در کنار شیار مته وجود دارد، فاز مته نامیده می‌شود. فاز مته موجب کاهش اصطکاک بین سطح مته و دیواره 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 سوراخ کاری سوراخ‌های عمیق از تماس مته با دیواره سوراخ جلوگیری شود. به همین دلیل قطر مته‌ها را باید در سر



شکل ۴-۵- قسمت‌های مختلف مته



شکل ۵-۵- نحوه خروج براده‌ها از داخل سوراخ

فعالیت

اگر مته‌ها را ۱، ۳، ۴ و ۵ شماره بسازند نحوه برداری چگونه می‌شود؟ پاسخ شما ممکن است ایده خوبی باشد و تحولی در صنعت ساخت مته‌ها ایجاد کند.

.....

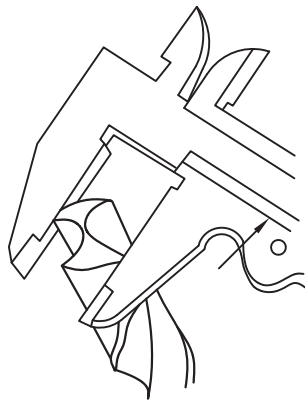
.....

آنها و از روی فاز اندازه‌گیری کرد (شکل ۵-۶).

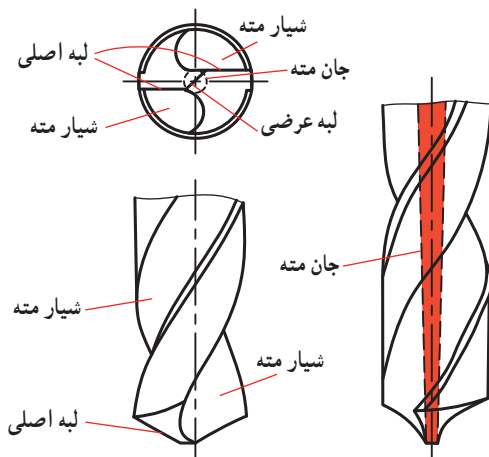
جان مته: فاصله‌ای که بین دو شیار ماریچی باقی می‌ماند جان مته نام دارد. برای استحکام بیشتر مته‌ها، قطر جان مته در انتهای شیارها بیشتر از ابتدای آنهاست.

لبه‌های اصلی: مته دارای دو لبه اصلی است که به صورت شیب‌دار در نوک مته قرار دارد. طول این دو لبه با هم برابر است. هرکدام از این لبه‌ها مانند گوه عمل می‌کنند و براده‌برداری از قطعه را انجام می‌دهند.

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



شکل ۵-۶- اندازه‌گیری قطر مته



شکل ۵-۷- مشخصات مته

زوایای مته

همان‌طور که گفته شد لبه اصلی مته مانند یک گوه عمل می‌کند. برای داشتن یک گوه مناسب نیاز به زاویه براده و آزاد است. زاویه باقیمانده بین دو سطح آزاد و براده، زاویه گوه نام دارد. (جمع زاویه گوه، آزاد و براده ۹۰ درجه است)

زاویه براده: زاویه بین صفحه عمودی که لبه برنده در آن واقع است و سطح داخل شیار، زاویه براده نام دارد. زاویه براده همان زاویه ماریچی مته است که اندازه آن معمولاً بین ۱۳ تا ۴۷ درجه بوده و آن را با حرف گاما (γ) نشان داده و قابل تیزکردن نیست.

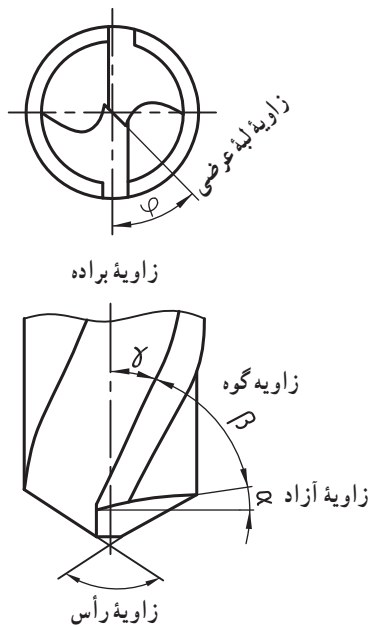
زاویه آزاد: این زاویه بین امتداد افق و سطح منحنی نوک مته قرار دارد. زاویه آزاد را با حرف آلفا (α) نشان می‌دهند و مقدار آن معمولاً ۸ درجه است. این زاویه قابل تیزکردن است و با تغییر آن، زاویه گوه نیز تغییر می‌کند.

فعالیت

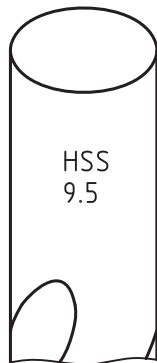
به وسیله کولیس ۰/۰۵ میلی‌متر قطر سه عدد مته ماریچی با اندازه‌های ۵، ۱۰ و ۲۰ میلی‌متر را در ابتدا و انتهای ماریچی اندازه گرفته، با هم مقایسه کرده و علت آن را توضیح دهید.

.....

.....



شکل ۵-۸ - زوایای مته



شکل ۵-۹ - مشخصات مته روی مته

زاویه گوه: این زاویه بین سطح آزاد و سطح براده مته در لبه برنده اصلی قرار دارد که آن را با حرف بتا (β) نشان می دهند. برای قطعات نرم تر زاویه β کمتر و برای قطعات سخت تر زاویه β بیشتر انتخاب می شود. برای رسیدن به زاویه گوه مورد نظر باید زاویه آزاد را متناسب با آن تیز کرد.

زاویه رأس مته: زاویه ایجاد شده بین دو لبه اصلی مته، زاویه رأس مته نامیده می شود. این زاویه را با حرف فی (ϕ) نشان می دهند و اندازه آن معمولاً ۱۱۸ یا ۱۳۰ درجه است.

زاویه لبه عرضی: زاویه ایجاد شده بین امتداد لبه عرضی و لبه اصلی مته زاویه لبه عرضی نامیده می شود. این زاویه را با حرف سای (ψ) نشان می دهند و اندازه آن ۵۵ درجه است (شکل ۵-۸).

انتخاب مته: مته ها با اندازه قطرشان مشخص می شوند. اندازه قطر مته به همراه جنس مته در روی دنباله مته حک می شود. اولین گزینه برای انتخاب مته، اندازه قطر سوراخ مطابق نقشه کار است. با توجه به قطر سوراخ، مته ای با همان قطر انتخاب می شود (شکل ۵-۹).

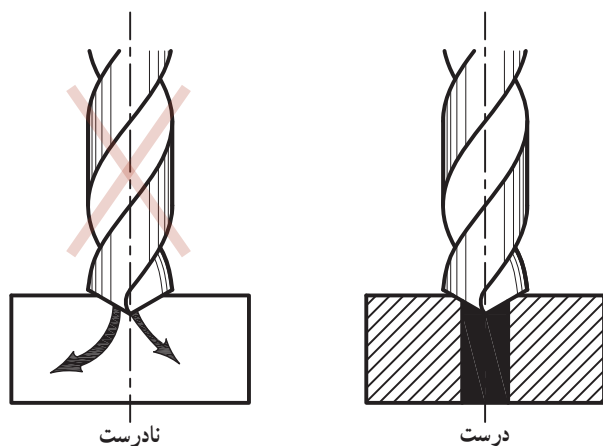
پیش مته: اگر اندازه قطر مته بزرگ باشد نمی توان سوراخ کاری را با یک مته و در یک مرحله انجام داد. بلکه باید به کمک مته های کوچک تر و به تدریج سوراخ را به اندازه نهایی رساند. علت این است که در مته هایی با قطر بزرگ طول لبه عرضی زیاد خواهد شد و چون این لبه زاویه مناسب برای براده برداری ندارد، احتمال انحراف و یا شکستن مته، افزایش می یابد. به همین علت بهتر است در سوراخ کاری با مته های بزرگ ابتدا قطعه را با مته های کوچک تر سوراخ کرده و سپس از مته اصلی استفاده کنید.

فعالیت

برای ایجاد سوراخی به قطر ۳ میلی متر، قطر پیش مته های لازم را با توجه به لبه عرضی مته بعدی مشخص کنید، روش کار را شرح دهید.

.....

.....



شکل ۵-۱۰ - مقایسه سوراخ‌کاری با استفاده از پیش‌مته

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 اندازه طول لبه عرضی مته بعدی باشد.

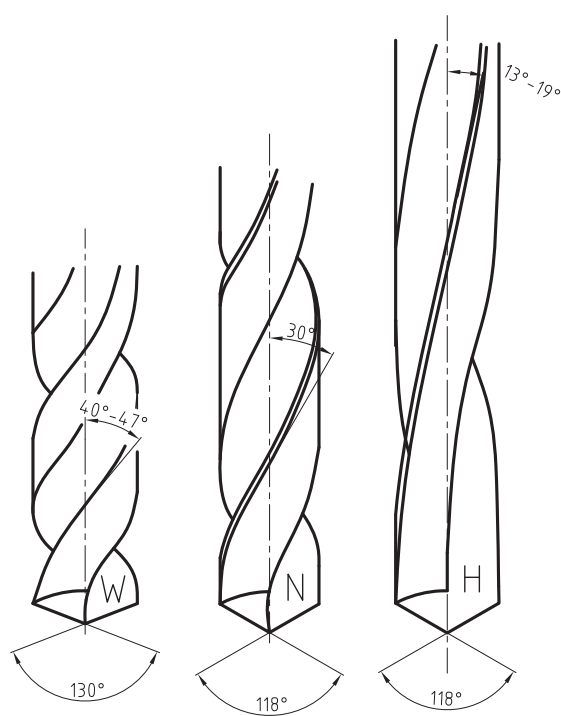
به عنوان مثال برای ایجاد سوراخی به قطر ۲۰ mm بهتراست ابتدا از مته ۵ mm و سپس از مته ۱۰ mm و در انتها از مته ۲۰ mm استفاده کرد (شکل ۵-۱۰).

انواع مته

انواع مته از نظر زاویه رأس و ماریج: زاویه رأس و زاویه ماریج مته‌ها با توجه به جنس قطعه کار پیش‌بینی می‌شود. مته‌ها بر اساس زاویه رأس و ماریج در سه نوع N ، W و H ساخته می‌شوند که ویژگی‌های هر کدام از آنها به شرح زیر است:

مته W : این مته‌ها بیشترین زاویه ماریج را دارند. زاویه ماریج این مته‌ها بین 4° تا 47° درجه است. در نتیجه زاویه براده آنها زیاد و زاویه گوه آنها کم است. زاویه رأس این مته‌ها 13° درجه است و این مته‌ها برای قطعات نرم مناسب هستند.

مته N : زاویه ماریج این مته‌ها بین 3° تا 4° درجه می‌باشد. زاویه رأس آنها 118° درجه است و برای قطعات فولادی و چدن از این نوع مته‌ها استفاده می‌شود.



شکل ۵-۱۱ - مته‌های نوع W ، N ، H

مته H : این مته‌ها کم‌ترین زاویه ماریج را دارند. زاویه ماریج آنها بین 13° تا 19° درجه و در نتیجه زاویه براده آنها کم است در ضمن زاویه گوه آنها نیز زیاد می‌شود. زاویه رأس این مته‌ها 118° درجه است (شکل ۵-۱۱).

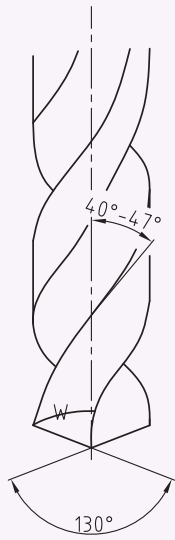
فعالیت

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

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

جدول ۱-۵- انتخاب مته براساس جنس قطعه کار

مته‌ها از جنس فولاد تندبر (HSS) طبق DIN ۱۴۱۴-۱			
نوع ^۱	کاربرد	زاویه ماریج ^۲	زاویه راس ^۳
N	کاربرد عمومی برای مواد تا $R_m \approx 1000 \text{ N/mm}^2$ مثلاً فولادهای سازه‌ای، کربوره و بهسازی	$3^\circ \dots 4^\circ$	118°
H	سوراخ کاری فلزات غیر آهنی ترد و براده کوتاه و مواد مصنوعی، مثلاً آلیاژهای CuZn و PMMA (پلکسی گلاس)	$13^\circ \dots 19^\circ$	118°
W	سوراخ کاری فلزات غیر آهنی نرم و براده بلند و مواد مصنوعی، مثلاً آلیاژهای PA, Cu, Mg (پلی آمید) و PVC	$4^\circ \dots 47^\circ$	13°
۱) گروه کاربرد ابزار برای ابزارهای HSS طبق DIN ۱۸۳۵ ۲) وابسته به قطر مته و گام ۳) طرح معمولی			



انواع مته از نظر شکل : مته‌ها در صنعت از نظر شکل

انواع مختلفی دارند که هر کدام بنا به ویژگی‌های خاصی که دارند انتخاب شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند. از جمله انواع مته می‌توان به مته ماریج، مته خزینه، مته مرغک، مته دوپله، مته الماسه و... اشاره کرد. ویژگی‌های دو گروه اصلی مته‌ها به شرح زیر است:

مته ماریجی: مته‌های ماریجی از پرمصرف‌ترین نوع

مته‌ها هستند. این مته‌ها برای ایجاد سوراخ‌های استوانه‌ای راه بدر و بن‌بست استفاده می‌شوند. از ویژگی‌های این مته‌ها می‌توان

فعالیت

زاویه رأس مته‌های ساختمانی (الماسه) چند درجه است؟ آیا مجموع سه زاویه آزاد، گوه و براده در این مته‌ها نیز 90° درجه است؟ چرا؟

.....

.....



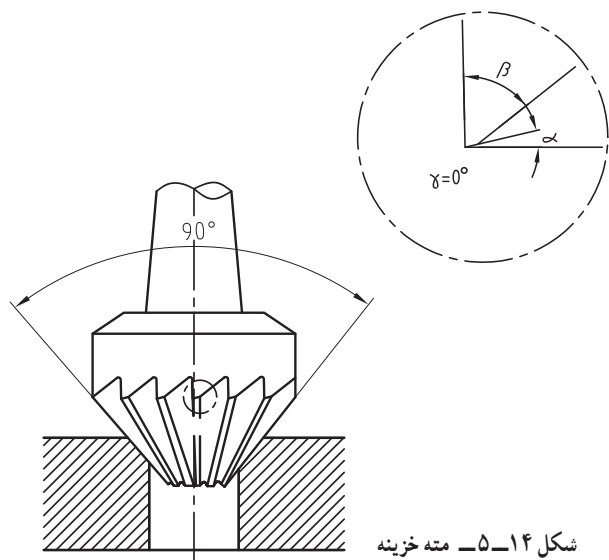
شکل ۱۲-۵- مته دنباله استوانه‌ای

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



شکل ۱۳-۵- مته دنباله مخروطی

دنباله مته‌های مارپیچی که قطرشان بیشتر از ۱۳mm است، معمولاً به صورت مخروطی ساخته می‌شود. دنباله این مته‌ها یک مخروط با شیب کم است که اندازه 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 ۱۴-۵- مته خزینه

مته‌های خزینه: مته خزینه برای پلیسه‌گیری لبه سوراخ‌ها، پخ‌زدن سر سوراخ مهره‌ها، صاف کردن و خزینه‌کاری محل قرار گرفتن پیچ‌ها استفاده می‌شود. طول این مته‌ها نسبت به مته‌های مارپیچ کوتاه‌تر است. تعداد لبه‌های برنده این مته‌ها بیشتر از دو لبه است و زاویه براده در آنها صفر است (شکل ۱۴-۵).

۱- morse

فعالیت

از جمله ویژگی‌های اخلاق حرفه‌ای موارد زیر می‌باشد

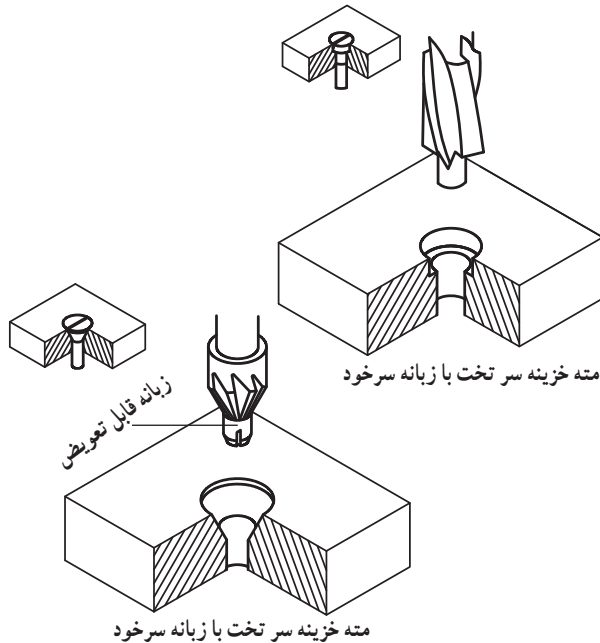
- ۱- تخصص و باهوشی در فن و حرفه مورد نظر
- ۲- امین بودن در کار و سرمایه مردم
- ۳- با کارفرما و صاحب کار، خوش برخورد و خوش قلب بودن
- ۴-
- ۵-
- ۶-

- ۱- تخصص و باهوشی در فن و حرفه مورد نظر
 - ۲- با کارفرما و صاحب کار، خوش برخورد و خوش قلب بودن
 - ۳-
 - ۴-
 - ۵-
 - ۶-
 - ۷-
- موارد دیگری که به ذهنتان می‌رسد به فهرست بالا اضافه کنید.



شکل ۱۵-۵- مته‌خزین‌های دنباله مخروطی و دنباله استوانه‌ای

دنباله این مته‌ها نیز برحسب اندازه 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 زاویه ۷۵ یا ۹۰ درجه است. مته‌خزین‌های مخروطی عمدتاً برای پلیسه‌گیری و پخ‌زدن لبه سوراخ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۱۵-۵).



شکل ۱۶-۵- مته‌خزین‌های زبان‌دار

نوع دیگری از مته‌های خزینه، مته‌خزین‌های زبان‌دار هستند که در دو نوع سر تخت و سر مخروطی ساخته می‌شوند. از مته‌های خزینه زبان‌دار بیشتر در ایجاد خزینه به منظور جاسازی سریچ‌ها استفاده می‌شود. زبان این مته‌ها هم‌مرکز بودن خزینه و سوراخ را میسر می‌سازد (شکل ۱۶-۵).

فعالیت

شکل مته مرغک را رسم کنید و کاربرد آن را بنویسید.

.....

.....

.....

ماشین‌های 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، اندازه قطعه کار، دقت کار، سرعت کار و... به شکل‌های مختلفی ساخته می‌شود که در ادامه با تعدادی از آنها آشنا می‌شوید.

ماشین مته دستی: ماشین مته دستی در واقع یک ماشین مته سیار است که می‌توان در مکان‌های مختلف از آن استفاده کرد. در نوع قدیمی آن حرکت دورانی و پیشروی با نیروی دست تأمین می‌شود (شکل ۱۷-۵).

ماشین‌های امروزی مجهز به موتور الکتریکی هستند. این موتور می‌تواند حرکت دورانی مته را تأمین کند. موتور الکتریکی بعضی از این ماشین‌ها با جریان برق و بعضی دیگر با استفاده از باتری‌های شارژی کار می‌کنند. ماشین‌های دستی برای ایجاد سوراخ‌هایی با قطر کم (معمولاً تا ۱۳mm) استفاده می‌شوند (شکل ۱۸-۵).



شکل ۱۷-۵- ماشین مته دستی مکانیکی



شکل ۱۸-۵- ماشین مته دستی برقی و شارژی

فعالیت

مفهوم مسئولیت‌پذیری در کار چیست؟

.....

.....

.....



شکل ۱۹-۵- ماشین مته رومیزی

ماشین مته 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: پایه 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، چرخ تسمه‌های انتقال حرکت و... است. بدنه را می‌توان در ارتفاع‌های مختلف تنظیم و ثابت کرد (شکل ۱۹-۵).



شکل ۲۰-۵- ماشین مته ستونی

ماشین مته ستونی: ماشین مته ستونی، ساختمانی مانند ماشین مته رومیزی دارد، با این تفاوت که ابعاد آن بزرگ‌تر است. این نوع ماشین مستقیماً در روی زمین 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).

فعالیت

آیا می‌توان با مته خزینه سوراخ‌کاری کرد؟ چرا؟

.....

.....

.....



شکل ۵-۲۱ - ماشین مته شعاعی

ماشین مته شعاعی (رادپال) : این ماشین مته برای انجام سوراخ کاری روی قطعات بزرگ و سنگین به کار می رود. ماشین مته شعاعی دارای یک بازو است که روی ستون نصب شده و می تواند نسبت به ستون حرکت دورانی و عمودی داشته باشد. حامل محور اصلی نیز روی بازو نصب شده است و می تواند در امتداد آن حرکت افقی داشته باشد. با این قابلیت می توان بدون جابه جا کردن قطعه کار روی هر قسمت آن سوراخ کاری انجام داد (شکل ۵-۲۱).

ماشین مته چندمحوره : این ماشین مته دارای چند محور است که می تواند همزمان روی قطعه کار سوراخ ایجاد کنند. ماشین مته چندمحوره برای سوراخ کاری روی قطعاتی که به صورت تولید انبوه، ساخته می شوند کاربرد دارد و معمولاً در سالن های خط تولید استفاده می شود (شکل ۵-۲۲).



شکل ۵-۲۲ - ماشین مته چندمحوره

فعالیت

علت پیش بینی دور چپ گرد و راست گرد در بعضی از ماشین های مته چیست؟

.....

.....

.....



شکل ۲۳-۵- ماشین مته سری

ماشین مته سری: ماشین مته سری از چند ماشین مته رومیزی تشکیل شده است که همه آنها روی یک میز نصب شده‌اند. این ماشین قادر است انواع عملیات نظیر سوراخ‌کاری، پلیسه‌گیری، خزینه‌کاری، قلاویزکاری و... را به صورت سری و پشت سرهم انجام دهد. گفتنی است این ماشین همزمان نیاز به چند کاربر دارد (شکل ۲۳-۵).

بستن مته

بستن مته‌ها باید طوری انجام شود که مته کاملاً محکم و هم‌مرکز با محور ماشین مته قرار گیرد. در ضمن مته باید نسبت به سطح قطعه کار نیز عمود باشد. نحوه بستن مته‌ها بستگی به شکل دنباله آنها دارد. همان‌طور که قبلاً گفته شد، دنباله 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 دارد. 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

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



شکل ۲۵-۵- سه‌نظام با آچار مخصوص

فعالیت

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

.....

.....

.....

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 (مخروط مورس). در انتهای کلاهک زبانه‌ای قرار دارد و روی دیواره آن نیز شیار 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 نموده 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 و کلاهک‌ها از یکدیگر

فعالیت

عدد حک شده روی زبانه انتهای کلاهک مته برای چیست؟

.....

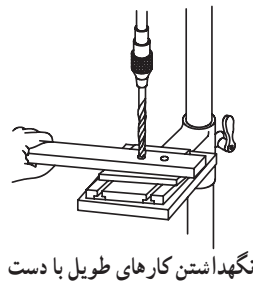
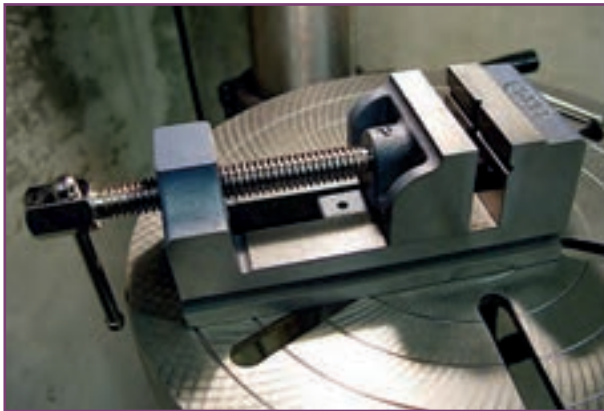
.....

.....

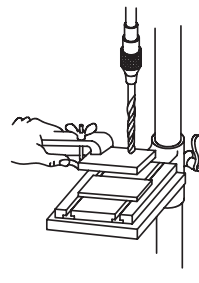
بستن قطعه کار

بچرخاند که این نیز باعث حادثه خواهد شد. 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 گیره موازی، گیره دستی، روپنده و... است (شکل ۲۸-۵).

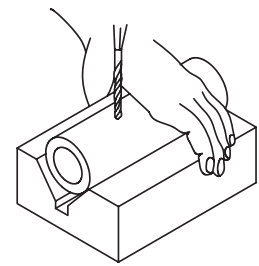
در هنگام سوراخ‌کاری قطعه کار باید در یک وضعیت ثابت بوده و سطح آن کاملاً افقی قرار گیرد تا سوراخ ایجاد شده نسبت به سطح قطعه کار عمود باشد. در صورت عدم محکم بستن قطعه کار احتمال شکستن مته و ایجاد حادثه وجود دارد. همچنین ممکن است که مته در قطعه کار گیر کرده و قطعه کار را



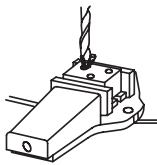
نگهداشتن کارهای طویل با دست



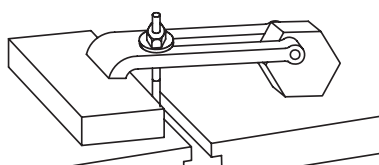
قطعات کوچک و ورقها را به کمک گیره دستی نگه می‌دارند



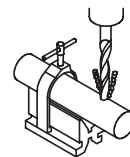
استفاده از منشور برای سوراخ‌کاری استوانه‌ها



استفاده از گیره موازی در سوراخ‌کاری قطعات کوچک



استفاده از روپنده برای بستن قطعاتی که آنها را نمی‌توان به گیره بست



استفاده از منشور رکابدار در سوراخ‌کاری استوانه‌های کوچک

شکل ۲۸-۵

فعالیت

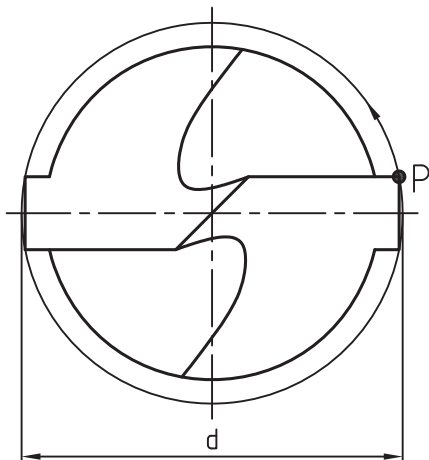
به روش تخمین و تحقیق به صورت گروهی برآورد هزینه ایجاد سوراخی به قطر ۲۰ mm و عمق ۱۰ mm روی پیشانی ۱۵ قطعه استوانه‌ای شکل را بنویسید. نتایج را به صورت جدولی ارائه دهید.

.....

.....

سرعت برش و تعداد دوران

در هنگام انجام فرایند سوراخ کاری در اثر اصطکاک بین مته و قطعه کار حرارت به وجود می‌آید. هر قدر حرکت دورانی مته بیشتر باشد، مقدار حرارت ایجاد شده نیز زیادتر می‌شود. حد مقاومت مته در مقابل حرارت، مقدار مشخصی است. وقتی حرارت ایجاد شده از آن حد بیشتر شود، مته سختی خود را از دست می‌دهد و نمی‌تواند به شکل مناسب براده برداری را انجام دهد، در نتیجه سطح داخلی سوراخ ناصاف و اندازه قطر سوراخ ایجاد شده از اندازه مورد نظر کوچکتر خواهد شد. حال اگر سرعت دوران مته کم باشد، حرارت ایجاد شده نیز کم خواهد شد. اما زمان سوراخ کاری افزایش پیدا خواهد کرد که این امر، برای تولید مقرون به صرفه نیست. در نتیجه 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.



شکل ۲۹-۵ - سرعت برش

سرعت برش: در ابزارهای دوار 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).

با توجه به این تعریف برای محاسبه سرعت برشی در مته، از رابطه زیر استفاده می‌شود.

$$V = \frac{d \times \pi \times n}{1000}$$

که:

V سرعت برش بر حسب m/min

فعالیت

چه روش‌هایی برای کم کردن حرارت ناشی از سوراخ کاری وجود دارد؟

.....

.....

.....

d قطر مته برحسب میلی متر

n تعداد دوران مته برحسب U/min و $\pi = 3/14$ است.

سرعت برش با توجه به عواملی مانند جنس ابزار و جنس

قطعه کار و استفاده از مایع خنک کننده به دست می آید. این

سرعت برای جنس های مختلف در جداول زیر آماده شده اند.

جدول ۲-۵ - مقادیر سرعت برش براساس جنس قطعه کار

مقادیر مرجع برای سوراخ کاری با مته های از جنس HSS ^۱							
جنس قطعه کار		سرعت براده برداری ^۲ Vc m/min	قطر مته d به mm				
گروه جنس	استحکام کششی R _m به HB یا سختی N/mm ^۲		2...3	>3...6	>6...12	>12...25	>25...50
			پیشروی f به دور / mm				
فولادها، استحکام پایین	R _m ≤ 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 ≥ 800	12	0.03	0.06	0.08	0.12	0.18
چدن خاکستری، چکش خوار	≤ 250HB	20	0.10	0.20	0.30	0.40	0.60
آلیاژهای AI	R _m ≤ 350	45	0.10	0.20	0.30	0.40	0.60
آلیاژهای Cu	R _m ≤ 500	60	0.10	0.15	0.30	0.40	0.60
ترموپلاستها	-	50	0.10	0.15	0.30	0.40	0.60
ترموست	-	25	0.05	0.10	0.18	0.27	0.35

تعیین تعداد دوران : حال با توجه به مفهوم سرعت

برش می توان تعداد دوران مناسب را مشخص کرد. برای این

کار باید ابتدا با توجه به جنس قطعه کار و ابزار مقدار سرعت برش

مناسب را از جداول استاندارد معلوم کرد. سپس به دور روش

فعالیت

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

.....

.....

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 رابطه سرعت برش قرار داد و تعداد دوران را مشخص کرد.

مثال: اگر برای سوراخ کردن قطعه‌کاری از جنس ترموست، مته‌ای از جنس HSS و به قطر ۱۰ mm انتخاب شود، تعداد دوران مناسب را محاسبه کنید. با توجه به جدول ۲-۵ سرعت برش ۲۵ m/min انتخاب

می‌شود.

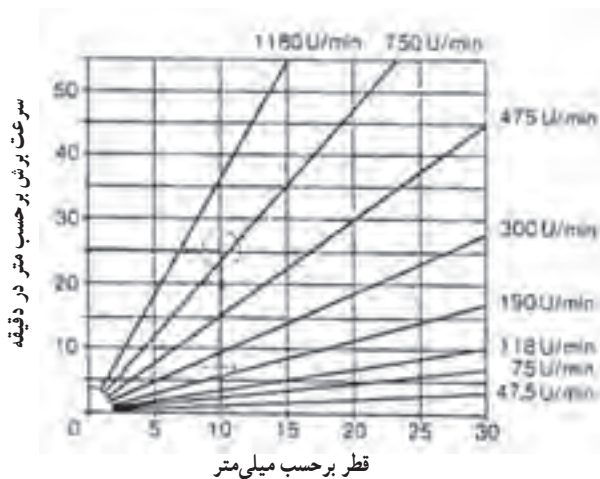
$$V = \frac{d \times \pi \times n}{1000}$$

$$n = \frac{V \times 1000}{d \times \pi} = \frac{25 \times 1000}{10 \times 3.14} \approx 795.77 \text{ U/min}$$

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

روش استفاده از نمودار: در کارگاه‌ها برای سرعت عمل در تعیین تعداد دوران، از دیاگرام‌های نصب شده روی ماشین مته استفاده می‌کنند (شکل ۳-۵).

محور افقی اندازه 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 اندازه 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



شکل ۳-۵

فعالیت

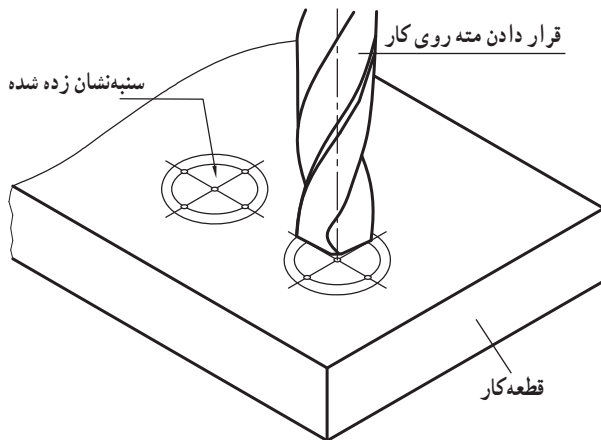
با استفاده از نمودار برای ایجاد سوراخی به قطر ۱۷ میلی‌متر و سرعت برشی ۴۰ متر بر دقیقه تعداد دوران قابل تنظیم روی ماشین مته را تعیین کنید.

.....

.....

دوران مناسب را نشان می‌دهد که برای مثال ذکر شده تعداد دوران 75° U/min بدست 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.



شکل ۳۱-۵- خط‌کشی محل سوراخ

مراحل انجام سوراخ‌کاری

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

خط‌کشی: بر اساس اطلاعات مندرج در نقشه ابتدا محورهای تقارن سوراخ روی قطعه خط‌کشی شود و بعد محل برخورد دو محور را با سنبه‌نشان 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 می‌شود (شکل ۳۱-۵).

انتخاب مته: با توجه به اندازه قطر سوراخ و جنس قطعه کار مته و در صورت نیاز پیش‌مته مناسب را انتخاب کنید.

بستن قطعه کار: قطعه کار 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 قطعه کار از گیره استفاده می‌کنید، از محکم بودن گیره روی میز ماشین اطمینان حاصل کنید.

فعالیت

با هنرآموزان و استادکاران کارگاه گفتگو کنید که در صورت عدم صحیح بستن قطعه کار احتمال بروز چه خطراتی وجود دارد؟

.....

.....

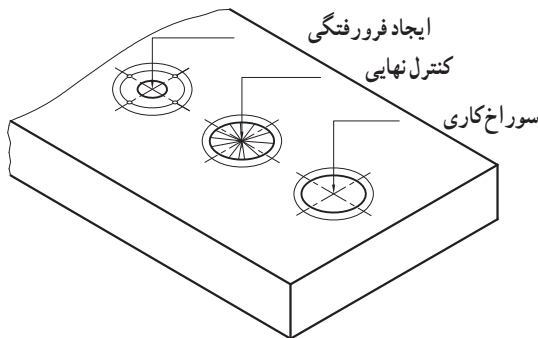
.....

بستن مته: با توجه به نوع دنباله مته وسیله مناسب برای بستن مته را انتخاب و آن را در گلوبی محور ماشین جا بزنید.

توجه: مطمئن شوید که مته کاملاً دور بسته شده است. (مته لنگی نداشته باشد)

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 کرده و اصلاحات لازم را انجام دهید.

پیشروی: برای انجام فرایند سوراخ کاری با استفاده از اهرم دستی پیشروی، مته را به آرامی و یکنواخت به قطعه کار نزدیک کرده و تماس دهید تا فرورفتگی ای به اندازه نصف قطر سوراخ به وجود آید. حال هم مته را از قطعه کار فاصله دهید و هم مرکز بودن اثر مته با دایره کنترل را بررسی کنید. در صورت هم راستا 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

به کمک آچار سه نظام از محکم بودن مته در داخل سه نظام اطمینان حاصل کنید. چنانچه از سه نظام استفاده می کنید، از محکم بودن دنباله سه نظام در داخل گلوبی دستگاه مطمئن شوید. اگر از کلاهک مته استفاده می کنید، از محکم بودن کلاهک در داخل گلوبی دستگاه مطمئن شوید.

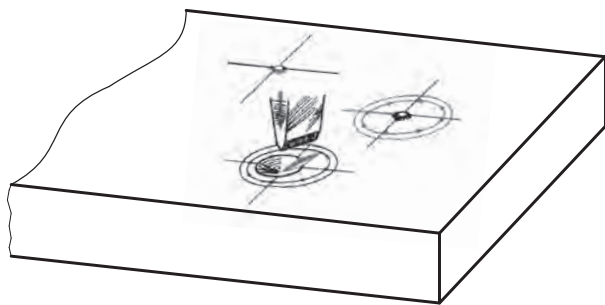
تعیین تعداد دوران: با توجه به جنس قطعه کار و قطر سوراخ آن تعداد دوران لازم برای مته را تعیین کنید.

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

هم راستا بودن مرکز مته با مرکز سنجه نشان: در حالی که دستگاه خاموش است مته را به سطح کار نزدیک کرده و از هم مرکز بودن نوک مته با مرکز سنجه نشان اطمینان حاصل کنید. **روشن کردن دستگاه:** دستگاه را روشن کنید و از درست بودن جهت دوران و عدم لنگی مته اطمینان حاصل کنید.

فعالیت

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



شکل ۳۳-۵- اصلاح اثر مته

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

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 صورتی که دستگاه مجهز به پیشروی خودکار است از آن استفاده نکنید.

خاموش کردن دستگاه : بعد از انجام سوراخ کاری دستگاه را خاموش کرده و مته را از گلویی دستگاه و قطعه کار را از گیره باز کنید.

گفتنی است که در انتها وسایل استفاده شده 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.

فعالیت

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

.....

.....

.....



اول ایمنی بعد کار

- ۱- قطعه‌کار را به طور مطمئن و مناسب ببینید تا از چرخش و پرتاب آن جلوگیری شود.
- ۲- در هنگام سوراخ‌کاری از عینک محافظ استفاده کنید.
- ۳- از دست‌زدن به براده‌ها و جداکردن آنها با دست خودداری کنید.
- ۴- از فوت کردن براده‌ها پرهیز نموده و برای تمیز کردن آنها از قلم‌مو استفاده کنید.
- ۵- آویزان بودن موهای بلند در هنگام سوراخ‌کاری ممنوع می‌باشد.
- ۶- در هنگام سوراخ‌کاری از دستکش استفاده نکنید و از پوشیدن 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 کج شدن سوراخ، زیر قطعه‌کار و زیرکاری‌ها 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 سالم بودن آن اطمینان حاصل کنید.
- ۱۴- هیچ‌گاه آچار سه‌نظام و یا گوه را روی محور ماشین مته جا نگذارید، زیرا هنگام روشن شدن ماشین ایجاد حادثه می‌کند.
- ۱۵- قبل از توقف کامل ماشین اقدام به تغییر دور آن نکنید و به محور آن دست نزنید.
- ۱۶- در هنگام سوراخ‌کاری ورق‌ها، قطعه به شیوه مناسب مهار شده و زاویه رأس مته را بزرگ‌تر انتخاب کنید.
- ۱۷- در انتهای سوراخ‌کاری و هنگام خروج نوک مته از قطعه‌کار، مقدار سرعت پیشروی را کم کنید تا از قلاب کردن و شکستن مته و احیاناً چرخش قطعه 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 کار کردن از بین رفته است استفاده نکنید. زیرا ممکن است در داخل سوراخ گیر کرده و بشکند.

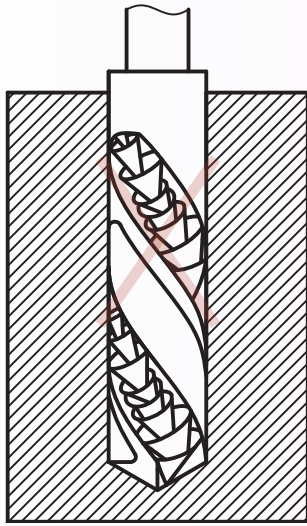
فعالیت

چرا نمی‌توان مته‌های مخروطی را به سه‌نظام بست؟

.....

.....

.....



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

شکل ۳۴-۵- کوتاه بودن مته برای سوراخ کاری



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

۲۲- برای محافظت و جلوگیری از ضربه خوردن مته‌ها و لبه برنده 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

فعالیت

بررسی کنید که سوراخ‌های روی فرچه سیمی چگونه ایجاد می‌شوند؟

.....

.....

.....

پرسش‌های پایانی

- ۱- سوراخ کاری را تعریف کنید.
- ۲- قسمت‌های مختلف مته را نام ببرید و وظیفهٔ هر یک را به طور مختصر شرح دهید.
- ۳- انواع مته از نظر زاویهٔ رأس و ماریج 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 و 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 ماریج (برای کارهای فلزکاری) را بنویسید.
- ۱۵- برای سوراخ کاری هم‌زمان چند قطعه که قرار است بعداً به هم منطبق و متصل شوند چه روشی پیشنهاد می‌کنید؟

دستور کار سوراخ کاری صفحه اصلی قاب عکس

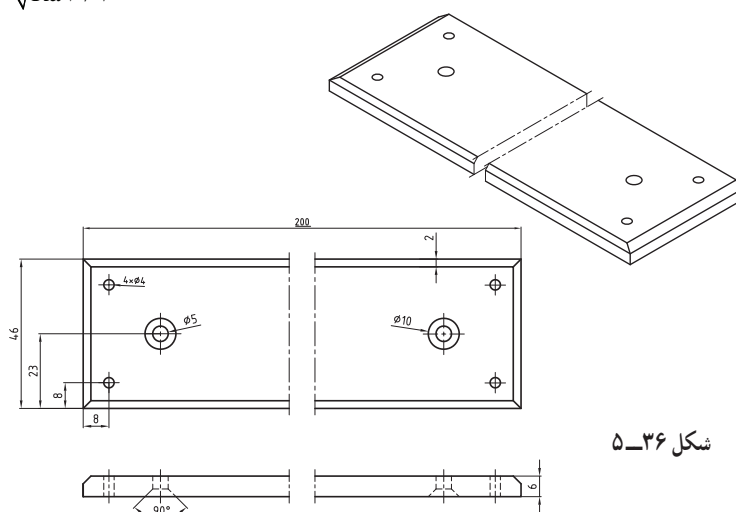
هدف

سوراخ کاری و خزینه کاری

مشخصات قطعه کار

جنس: St37
تعداد: یک عدد
کیفیت سطح: $\sqrt{Ra} 3/2$
سوراخ کاری

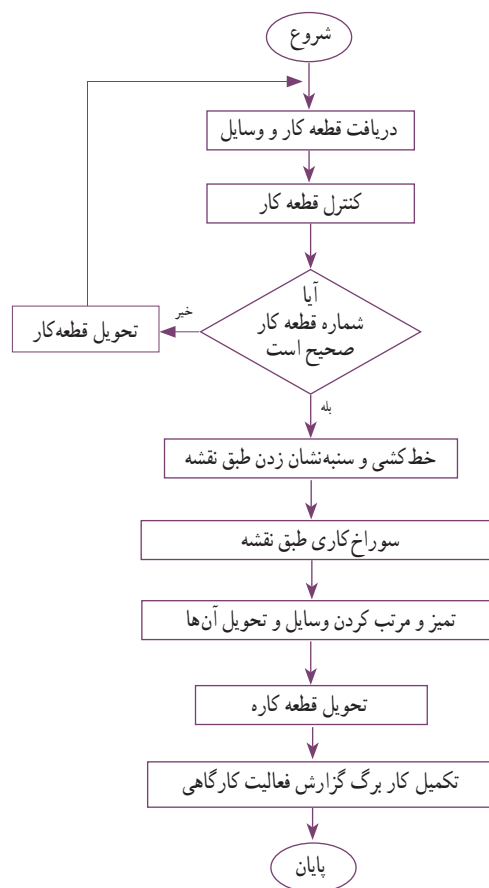
نام: صفحه اصلی قاب عکس
ابعاد: $200 \times 58 \times 8$
تولرانس: ± 0.1 میلی متر



شکل ۳۶-۵

وسایل و ابزارهای مورد نیاز

- ۱- مته $HSS \varnothing 6$ ، مته $HSS \varnothing 4.2$
- ۲- سوزن خط کش پایه دار
- ۳- سنبه نشان
- ۴- خط کش مویی
- ۵- چکش
- ۶- صفحه صافی
- ۷- جنافی
- ۸- ماشین مته رومیزی یا ستونی
- ۹- گیره موازی
- ۱۰- زیر کاری مناسب
- ۱۱- آچار سه نظام
- ۱۲- وسایل تمیز کردن
- ۱۳- سوهان
- ۱۴- سندان
- ۱۵- مته خزینه مخروطی $HSS \varnothing 12 \times 9^\circ$
- ۱۶- کولیس ورنیه دار 0.05
- ۱۷- لب گیره مناسب
- ۱۸- مازیک
- ۱۹- وسایل روغن کاری



فعالیت کارگاهی یک

دستور کار سوراخ کاری صفحه اصلی قاب عکس

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 ۷ شکل خط‌کشی کنید (شکل ۳۷-۵).



شکل ۳۷-۵

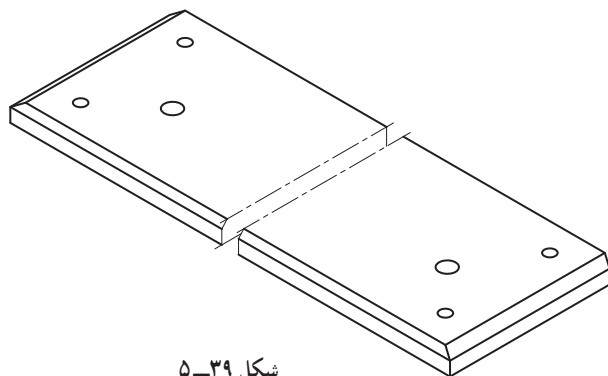
- ۳- قطعه کار را روی سندان گذاشته و مرکز سوراخ‌ها را با استفاده از سنبه‌نشان مشخص کنید (شکل ۳۸-۵).
- ۴- با استفاده از کولیس 0.05 مرکز سوراخ‌ها را کنترل کنید.
- ۵- در حالی که برق ماشین مته قطع است مته $4/2 \text{ } \varnothing$ را داخل سه‌نظام مته ببندید.
- ۶- قطعه کار را به صورت صحیح در گیره ببندید.
- ۷- از محکم بودن قطعه کار در داخل گیره و محکم بودن گیره روی میز ماشین مطمئن شوید.
- ۸- دور مناسب برای مته $4/2$ را تعیین کنید و آن را روی ماشین مته تنظیم کنید.
- ۹- دستگاه را روشن کنید و با رعایت نکات ایمنی و فنی، یکی از سوراخ‌ها را روی قطعه کار ایجاد کنید.



شکل ۳۸-۵

فعالیت کارگاهی یک

دستور کار سوراخ کاری صفحه اصلی قاب عکس



شکل ۵-۳۹



شکل ۵-۴۰



شکل ۵-۴۱

۱- مانند بند قبلی مابقی سوراخ‌ها، به قطر $4/2$ در نقشه را ایجاد کنید (شکل ۵-۳۹).

۱۱- دستگاه را خاموش کرده و مته 6 را به جای مته $4/2$ داخل سه‌نظام ببندید.

۱۲- دور مناسب برای مته 6 را تعیین کرده و روی ماشین تنظیم کنید.

۱۳- دستگاه را روشن کرده و با رعایت نکات ایمنی سوراخ‌های قطر 6 را روی قطعه کار ایجاد کنید (شکل ۵-۴۰).

۱۴- برق دستگاه را خاموش کرده و مته‌خزینه را به جای مته 6 داخل سه‌نظام ببندید.

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

۱۶- دستگاه را روشن کرده و با رعایت نکات ایمنی و حفاظتی خزینۀ پشت سوراخ‌های قطر 6 را ایجاد کنید (شکل ۵-۴۱).

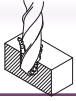
۱۷- دستگاه را خاموش کرده و مته را از سه‌نظام خارج کنید.

۱۸- قطعه کار 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.



کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی سوراخ کاری صفحه اصلی قاب عکس

فصل پنجم
فعالیت کارگاهی یک

نام و نام خانوادگی :

تاریخ انجام	ساعت شروع	ساعت پایان	زمان انجام کار (ساعت)	زمان کل (ساعت)
۱-				
۲-				

مشاهدات :

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

مشکلات و علل آن :

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

روش های بهبود :

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

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

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

سایر موارد :

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

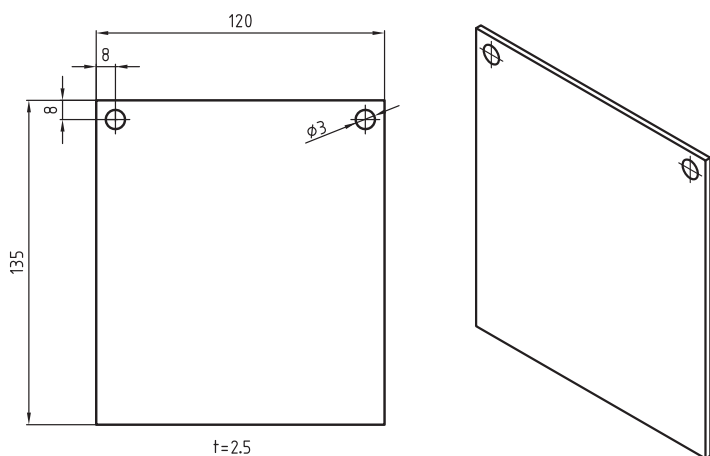
دستور کار سوراخ کاری طلق

هدف

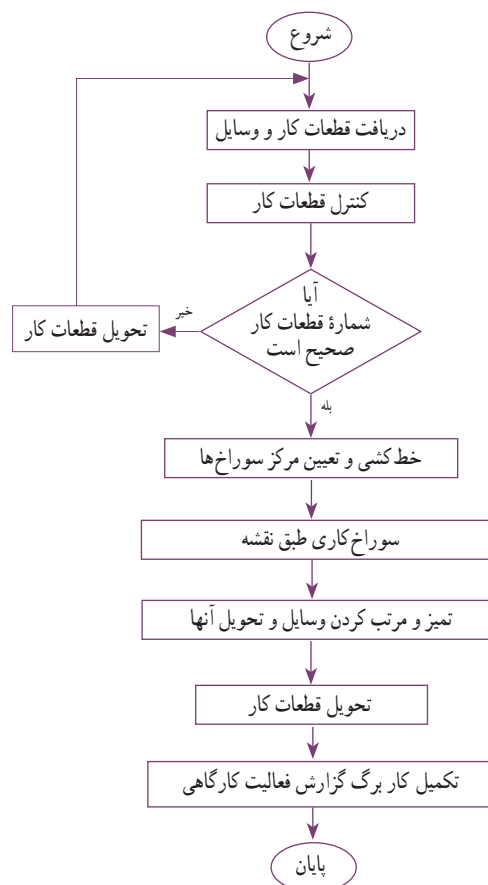
سوراخ کاری قطعات غیر فلزی

مشخصات قطعه کار

نام : طلق
جنس : مواد پلمیری
ابعاد : $۱۳۵ \times ۱۲۰ \times ۲/۵$
تولرانس : $\pm ۰/۱$ میلی متر
تعداد : دو عدد
کیفیت سطح : $\sqrt{Ra} \leq ۳/۲$ سوراخ کاری



شکل ۴۲-۵



وسایل و ابزارهای مورد نیاز

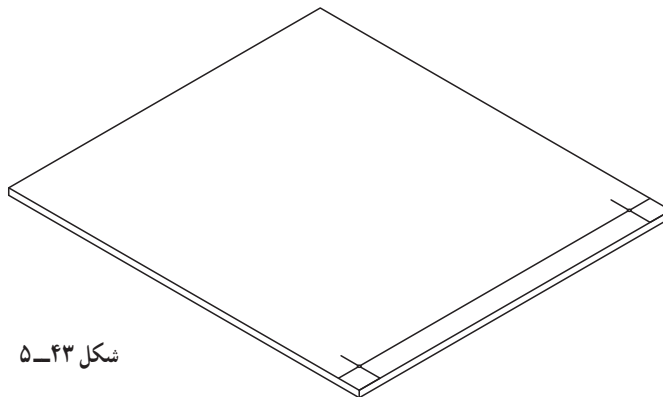
- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| ۱- میز کار | ۲- گیره موازی |
| ۳- صفحه صافی | ۴- ماشین مته رومیزی یا ستونی |
| ۵- مته $HSS \varnothing 3$ | ۶- زیرکاری مناسب |
| ۷- آچار سه نظام مته | ۸- خط کش فلزی |
| ۹- وسایل تمیز کردن | ۱۰- سوهان |
| ۱۱- کولیس ورنیه دار $۰/۰۵$ | ۱۲- لب گیره مناسب |
| ۱۳- اتود و یا روان نویس | ۱۴- وسایل روغن کاری |

فعالیت کارگاهی دو

دستور کار سوراخ کاری طلق

مراحل انجام کار

- ۱- دو قطعه طلق را از انبار تحویل بگیرید.
- ۲- ابعاد و اندازه 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 (شکل ۴۳-۵).



شکل ۴۳-۵

- ۶- فاصله مرکز سوراخ‌ها تا لبه 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 به صورت صحیح در داخل گیره ببندید. چون هر دو قطعه باید هم‌زمان سوراخ شوند.
- ۹- دور مناسب برای مته ۳ را تعیین کرده و آن را روی ماشین مته تنظیم کنید.
- ۱۰- ماشین را روشن کرده و با رعایت نکات ایمنی و فنی سوراخ را روی قطعه‌کار ایجاد کنید.
- ۱۱- ماشین را خاموش کرده، برق اصلی آن را قطع نموده و مته را از سه‌نظام خارج کنید.
- ۱۲- قطعه‌کار را از داخل گیره باز کرده 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 بالا کمک کنید.

	کاربرگ گزارش فعالیت کارگاهی سوراخ کاری طلق	فصل پنجم فعالیت کارگاهی دو		
نام و نام خانوادگی :				
زمان کل (ساعت)	زمان انجام کار (ساعت)	ساعت پایان	ساعت شروع	تاریخ انجام
				-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؟

.....

.....

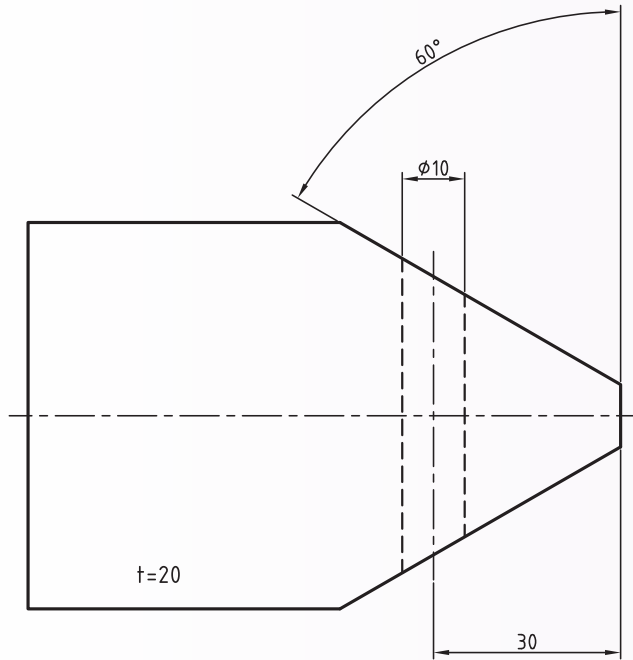
.....

سایر موارد :

.....

.....

.....



روش سوراخ کاری روی سطح
شیب دار قطعه ای مطابق شکل را شرح
دهید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....