

عملیات سوراخکاری

هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از آموزش این فصل خواهد توانست :

- ۱- مته مناسب را انتخاب کند ؛
- ۲- تعداد دوران مناسب مته را انتخاب و تنظیم کند ؛
- ۳- کنترل صحت عمل اجزای ماشین مته عمودی را انجام دهد ؛
- ۴- صحت عمل اجزای ماشین مته افقی را کنترل کند ؛
- ۵- استقرار مرتب صفحات را روی صفحه مته انجام دهد ؛
- ۶- عمق سوراخ را تنظیم کند ؛
- ۷- سوراخکاری صفحات را با دریل ستونی انجام دهد ؛
- ۸- قطعات چوبی را با ماشین مته عمودی و افقی سوراخکاری کند ؛
- ۹- کنترل صحت و دقت سوراخ‌های ایجادشده را انجام دهد ؛
- ۱۰- کار با ماشین سوراخکاری برای نصب قفل و لولا را انجام دهد ؛
- ۱۱- کار با ماشین دم‌چلچله‌زنی را انجام دهد ؛
- ۱۲- کار با دستگاه اتصال بیسکوییتی را انجام دهد .

زمان تدریس : ۳۲ ساعت عملی



۹- عملیات سوراخکاری

صفحات کابینت به وسیله آن ۲۳ سوراخ ایجاد نمایید. این عمل بیشتر در ساخت کابینت‌هایی نظیر کتابخانه، قفسه آشپزخانه و یا کمد‌های لباس و غیره مورد مصرف دارد (شکل ۹-۲).

در این کتاب با توجه به هدف آموزشی و این که شما ساخت کابینت ساده را در کارگاه هنرستان انجام دهید، به آموزش کاربردی ماشین‌های مته افقی مانند شکل ۹-۳ و ماشین مته عمودی مانند شکل ۹-۴ و دریل‌های ستونی مانند شکل ۹-۵ می‌پردازیم:

با توجه به ترتیبی که در هدف‌های رفتاری ذکر گردیده ابتدا باید مته مناسب را برای عملیات سوراخکاری انتخاب نمایید.



شکل ۹-۲- کابینت آشپزخانه

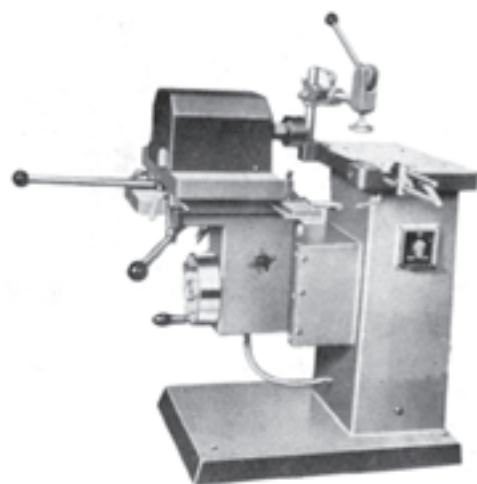
مقدمه: عملیات سوراخکاری قطعات کابینت در کارخانجات صنایع چوب که به روش تولید انبوه کار می‌کنند، با استفاده از ماشین‌های سوراخکاری مدرن که به سیستم‌های پنوماتیکی و هیدرولیکی و یا الکتریکی مجهز می‌باشند صورت می‌گیرد. این ماشین‌ها دارای تجهیزاتی است که گاهی در یک مرحله سوراخکاری می‌توانند بیش از ۱۰۰ سوراخ را دقیقاً در محل مورد نظر روی صفحات کابینت انجام دهند؛ برای مثال می‌توانید به ماشین مته شکل ۹-۱ توجه کنید که دارای یک الکتروموتور به قدرت ۲/۲kW است و تعداد دوران آن 28000 I/min و در هر مرحله سوراخکاری می‌توانید در



شکل ۹-۱- ماشین سوراخکاری مجهز به مته ۲۳



شکل ۹-۴- ماشین مته عمودی



شکل ۹-۳- ماشین مته افقی



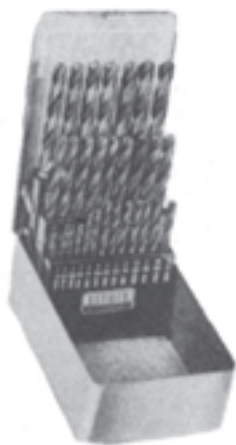
شکل ۹-۶- مقرّمته



شکل ۹-۵- دریل ستونی



شکل ۹-۷- انتخاب مته از مقرّچوبی و استقرار آن درسه نظام



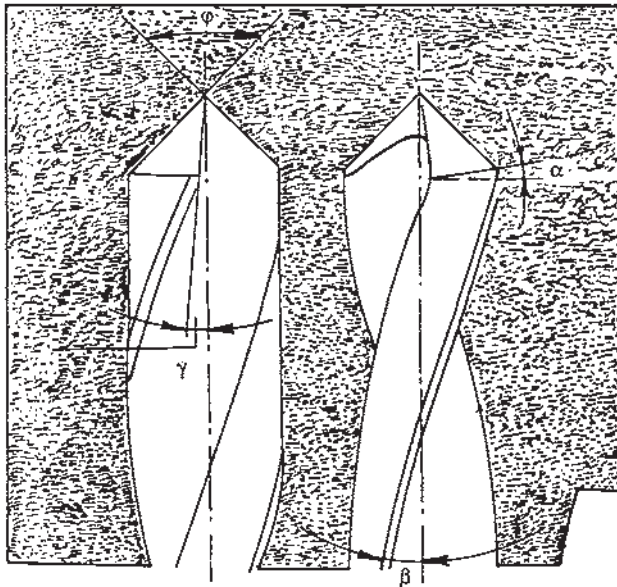
شکل ۹-۸- قوطی مته

۹-۱- انتخاب مته مناسب

مته را باید متناسب با قطر سوراخ، جنس مواد و شکل سوراخی که می‌خواهید در قطعه کار ایجاد کنید بدین صورت انتخاب نمایید :

۹-۱-۱- انتخاب مته متناسب با قطر سوراخ:

قطعات کار تولیدی خود را که از قبل آماده نموده‌اید، طبق نقشه علامت‌گذاری کنید، فاصله سوراخ‌ها و قطر سوراخ برایتان مشخص شده و قبل از اجرای عملیات سوراخکاری باید مته مناسب را از نظر قطر انتخاب نمایید. هر تکنسین ورزیده اندازه‌ها را با چشم به طور تقریبی خوب تشخیص می‌دهد و قبلاً مته‌ها را برای جلوگیری از ضربه خوردن و گند شدن لبه برنده، داخل مقرّ پلاستیکی و چوبی یا فلزی قرار می‌دهد، از این روش نیز ابتدا مته مورد نظر را انتخاب کنید و از پایه مربوطه که داخل آن قرار داده‌اید و قطر هر مته زیر آن نوشته شده یا به ترتیب برایتان مشخص است مطابق شکل‌های ۹-۶، ۹-۷ و ۹-۸ خارج نمایید و در سه نظام ماشین مته محکم کنید.



شکل ۹-۱۱ - مته مناسب سوراخکاری چوب‌های بهن‌برگ و صفحات چسب‌دار



مته الماسه مدل Subel برای چوب چسب‌دار 700°C تا HM

شکل ۹-۱۲

دقت کنید مقدار فشار دستتان را برای پیشروی مته یا بار دادن به آن طوری تنظیم کنید که مقدار باردهی 0.5° تا 1° $s =$ میلی‌متر باشد و تعداد دوران مته را بین 1000 تا 3300 دور در دقیقه انتخاب کنید در سوراخکاری قطعات چوبی نرم و خشک 165

برای اطمینان بیشتر اندازه قطر مته را که با عدد روی دنباله آن مانند مته‌های ماریچ شکل ۹-۹ و یا روی سر آن مانند مته برگی شکل ۹-۱۰ نوشته شده بخوانید و چنانچه خوانا نبود با کولیس به طور صحیح قطر مته را از روی فاز مته اندازه‌گیری کنید.



شکل ۹-۹ - اندازه قطر مته ماریچ که روی دنباله آن حک شده



شکل ۹-۱۰ - اندازه مته برگی روی سر آن حک شده

۹-۱-۲ - انتخاب مته متناسب جنس مواد: مته را

متناسب با جنس قطعات کار خود انتخاب کنید. اگر صفحه مورد نظر شما تخته خرده چوب با روکش مصنوعی سخت و یا ملامینه است از مته با زاویه ماریچ با این مشخصات استفاده کنید.

الف) با زاویه ماریچ 10° تا 13° درجه؛

ب) با زاویه رأس 80° تا 90° درجه؛

ج) با فولاد HSS یا HM که قدرت تحمل حرارت 600

تا 700 درجه سانتی‌گراد را داشته باشد.

در سوراخکاری چوب‌های بهن نسبتاً سخت مانند

ممرز و یا چوب‌هایی که چسب در آن‌ها به کار برده‌اید نیز از مته‌هایی مانند شکل ۹-۱۱ استفاده کنید که دارای این مشخصات است:

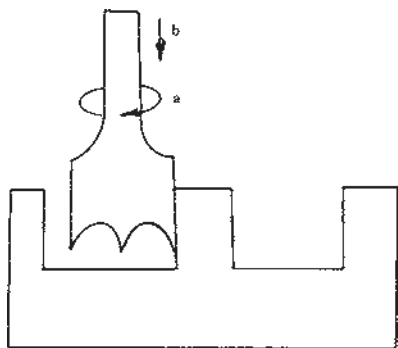
80° تا 3° و 35° تا 40° و 4° تا 7° یا

مته‌های الماسه مخصوص را مانند شکل ۹-۱۲ به کار برید.

فورستنر (گره بر) مانند شکل های ۹-۱۴ و ۹-۱۵ انجام دهید . چنانچه قصد خزینه کردن بالای سوراخ جای پیچ را دارید از مته خزینه مطابق شکل ۹-۱۵/۱ استفاده کنید و به همین ترتیب از هر یک از مته های شکل ۹-۱۶ به موقع طبق اطلاعات فنی که قبلاً به دست آورده اید در ساخت کابینت استفاده نمایید .

مانند صنوبر از مته های با جنس WS که فولاد ابزارسازی است و قدرت تحمل حرارت تا 200°C را دارد مانند شکل ۹-۱۳ استفاده نمایید .

۳-۱-۹ انتخاب مته متناسب با شکل سوراخ: ممکن است قطعات کار شما نیاز به ایجاد سوراخی کف تخت که از طرف دیگر خارج نشود داشته باشد لذا آن را با مته برگی یا



شکل ۹-۱۴- ایجاد سوراخ یک طرفه کف تخت

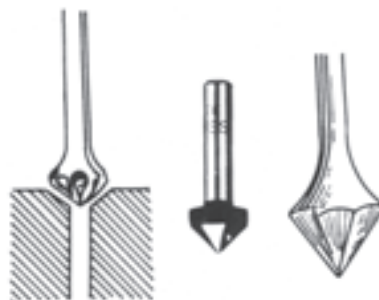


مته کم کنی با حرکت پاندولی
مته برای سوراخ های بلند

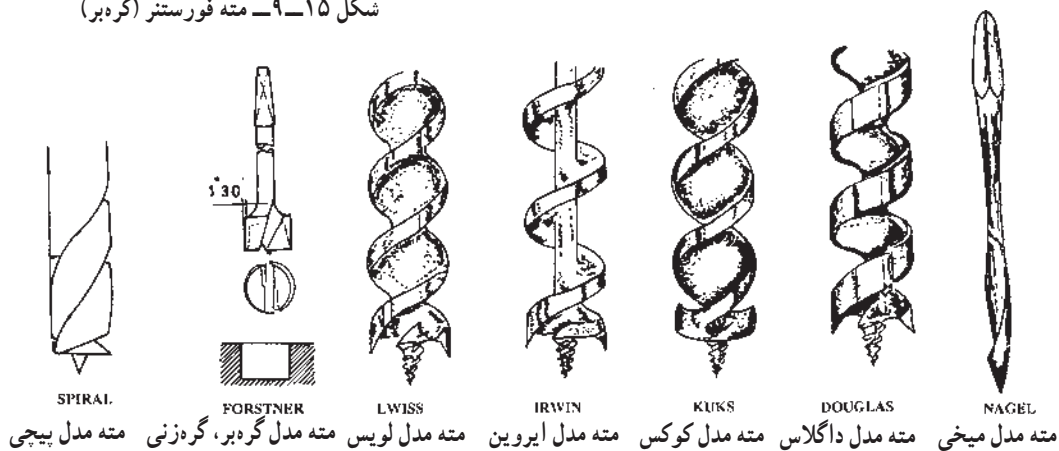
شکل ۹-۱۳- مته های مخصوص چوب با فولاد WS



شکل ۹-۱۵- مته فورستنر (گره بر)



شکل ۹-۱۵/۱- مته خزینه



مته مدل بیچی مته مدل داگلاس مته مدل کوکس مته مدل ایروین مته مدل لویس مته مدل گره بر، گره زنی مته مدل پیچی

شکل ۹-۱۶- مته های مختلف سوراخکاری در صنایع چوب

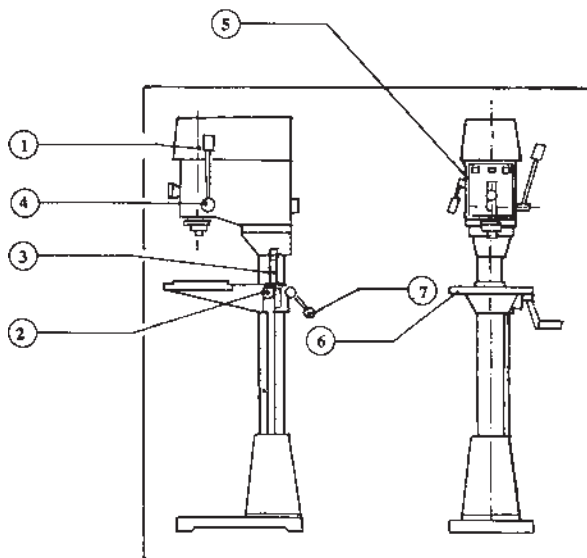
۹-۲- انتخاب و تنظیم تعداد دور مناسب مته

خوبی نخواهد داشت؛ به عبارت دیگر، لبه برنده آن می‌سوزد، چوب ترک می‌خورد و سایر مشکلات به وجود می‌آید؛ پس ابتدا، تعداد دوران مناسب را مطابق جدول ۹-۱ انتخاب کنید.

مته را متناسب با قطر سوراخ مورد نیاز و جنس و فرم کار انتخاب کردید مرحله مهم بعدی تنظیم تعداد دوران مناسب آن مته و کار است و اگر دقیقاً این مسأله را رعایت نکنید مته کارکرد

جدول ۹-۱- نوع مته، قطر، تعداد دور و سرعت برش

انواع مته	تعداد دور n بر حسب u/min	سرعت برش m/s		اندازه استاندارد شفت مته	
		سوزنی برگ	پهن برگ	قطر مته mm	قطر و طول دنباله
مته مدل Spiral (مارییج)، سوراخ در جهت طول الیاف	۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰	۴	۳	۱۲ تا ۳	۱۳/۵۰ ۱۶/۵۰
مته مدل Spiral (مارییج)، با پیش برش برای عرض و کله چوب	۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰	۲/۵	۱	۱۲ تا ۳ ۱۵ تا ۱۰ ۱۶	۱۳/۵۰ ۱۶/۵۰
مته مارییج مدل Subel	۳۰۰۰	۲/۵	۱	۱۵ ۱۶	۱۶/۵۰
مته مدل DOUGLAS	۳۰۰۰	۳	۱ تا ۱/۵	۱۸ تا ۸ ۳۲ تا ۱۹	۱۳/۵۰ ۱۶/۵۰
مته مدل IRWIN	۳۰۰۰	۲/۵	-	۱۴ تا ۳ ۱۶	۱۶/۵۰
مته گره بر	۱۲۵۰ تا ۵۰۰	۳	۲	۳۰ تا ۱۵	۱۳/۵۰
مته مدل FORSTNER	پهن برگ ۹۰۰ تا ۳۵۰	۲	۱/۵	۵۰ تا ۳۵	۱۶/۵۰



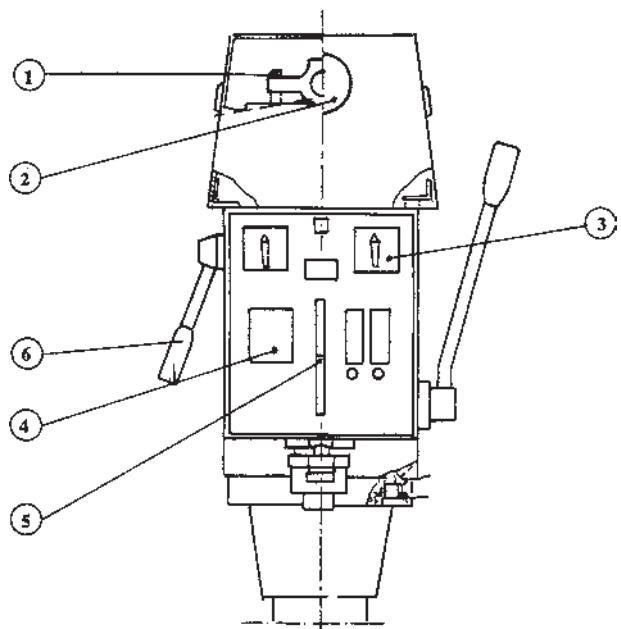
شکل ۱۷-۹- دریل ستونی قابل تنظیم دور

بعد از این که مشخصات لازم را به دست آوردید، عملاً باید آن را اجرا نمایید. این کار را می‌توانید با تنظیم دور ماشین انجام دهید و اطلاع دارید هر نوع ماشینی به هر دور تنظیم پذیر نیست. بعضی از ماشین‌های مته با سیستم چرخ تسمه ساده فقط یک دور دارند و بعضی برای دو تا چهار دور مختلف نیز تنظیم پذیر هستند، اما ماشین‌های مته‌ای که با دورهای مختلف مورد نیاز طبق جدول فوق بتوان آن را تنظیم کرد ماشینی است که مجهز به سیستم چرخ تسمه و تسمه Piv باشد؛ مانند ماشین دریل ستونی شکل ۱۷-۹ با تجهیزات ۱- محور مته، ۲- اهرم بالا و پایین

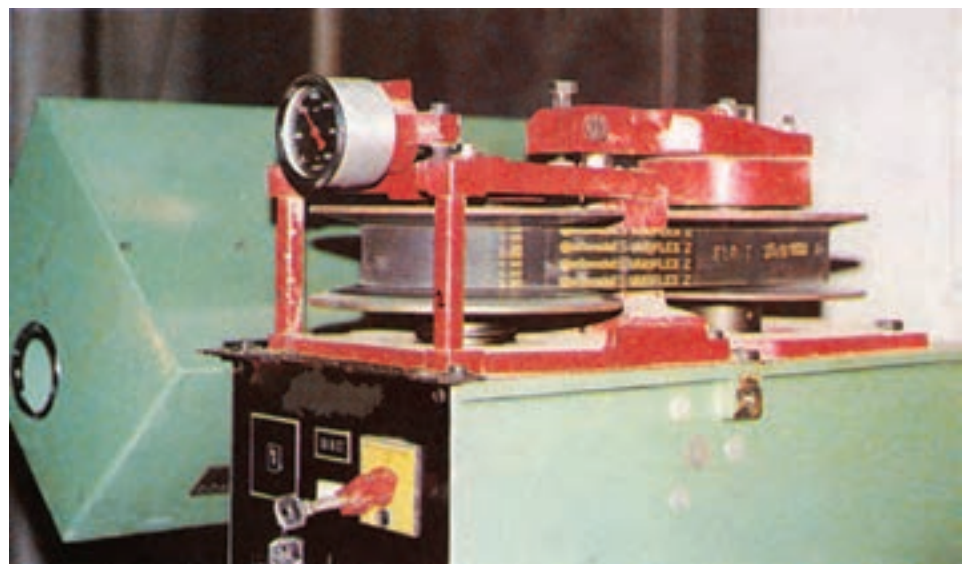
محورها و یاتاقان را روغنکاری کرده، مجدداً آن را ببندید. حالا کنترل و دقت کافی نمایید که مته و سه نظام شل نباشد، کلید روی سه نظام جا نمانده باشد، سر مته داخل سوراخ قطعه نباشد، ماشین اتصال برقی خرابی نداشته باشد. با رعایت سایر نکات ایمنی ماشین را روشن کنید و با توجه به صفحه ساعتی شماره ۱ نشان دهنده تعداد دوران محور و با استفاده از اهرم شماره ۶ و دیاگرام شماره ۴ که مطابق شکل ۹-۲۰ است، تعداد دور را به حد لازم که در صفحه ساعتی شکل ۹-۲۱ نمایان است، تنظیم کنید.

دهنده، ۳-دنده شانهای عمودی، ۴- اهرم باردهی، ۵- اهرم تغییر سرعت در حین کار، ۶- میز مته، ۷- اهرم ثابت کننده میز. در شکل ۹-۱۸ که تجهیزات و قطعات قسمت فوقانی ماشین مته نمایان است، شامل: ۱- پایه صفحه دور شمار، ۲- صفحه ساعتی نشان دهنده تعداد دوران محور مته، ۳- کلید اصلی روشن و خاموش کردن ماشین، ۴- صفحه منحنی (دیاگرام) انتخاب تعداد دوران و قطر مته، ۵- شاخص عمق، ۶- اهرم تغییر دور.

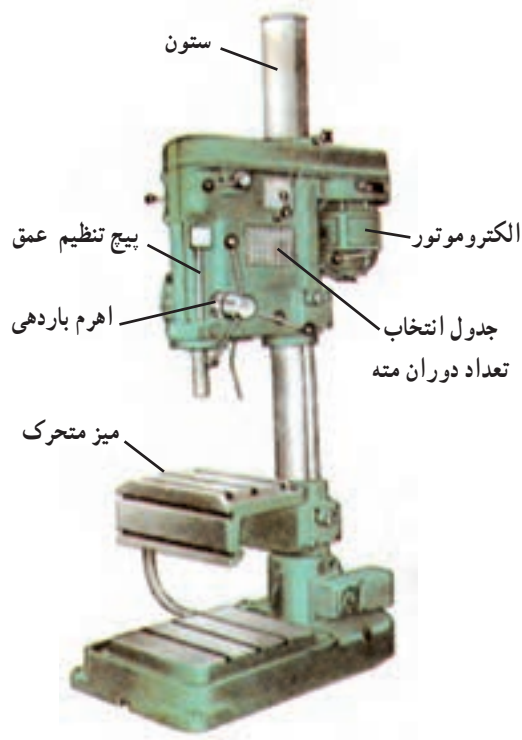
ابتدا کلاهک (حفاظ) فوقانی ماشین را باز کنید و سیستم انتقال دور Piv آن را مطابق شکل ۹-۱۹ ملاحظه نمایید و سپس



شکل ۹-۱۸- قطعات قسمت فوقانی ماشین مته



شکل ۹-۱۹- سیستم انتقال حرکت تنظیم پذیر Piv در ماشین دریل ستونی



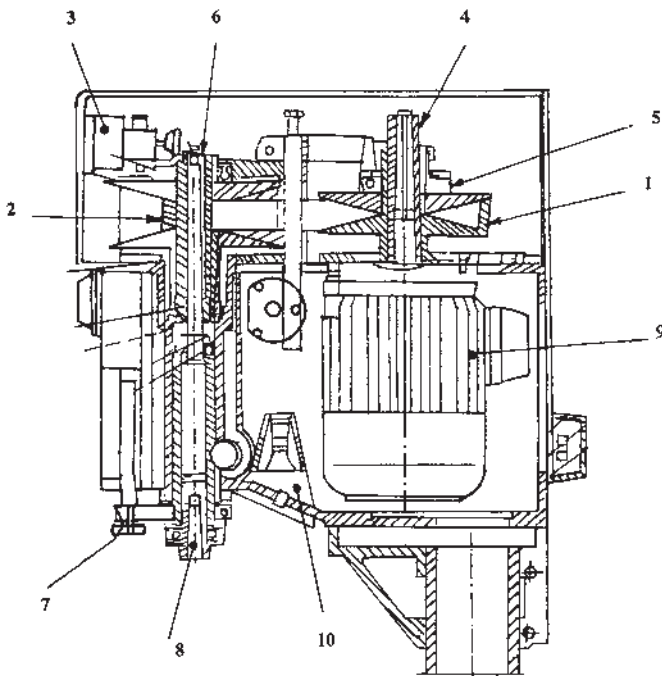
شکل ۹-۲۲- ماشین مته ستونی

		$n \times 100 \text{ U/min}$						
\varnothing		2/8	4/3	6/8	11/2	18	28	45
5								
6								
8								
10								
12								
16								
20								
23								
	20	30	40	60	دقیقه / متر			
	20	30	40	60	اهرم / فولاد			

شکل ۹-۲۰- دیاگرام انتخاب دور و قطر مته



شکل ۹-۲۱- صفحه ساعتی نشان دهنده تعداد دوران محور و جدول دیاگرام



شکل ۹-۲۳- اجزای داخلی دریل ستونی

اگر ماشین مته (دریل ستونی) دیگری در اختیار دارید، دریل ستونی با چرخ تسمه پله کانی لازم است. در موقع خاموش بودن ماشین با توجه به نسبت قطر چرخ تسمه محرک و متحرک و همچنین تعداد دوران آن‌ها تسمه دوزنقه‌ای را روی چرخ تسمه‌های مناسب بیندازید و برای این کار از جدول تنظیم دور روی قسمت فوقانی ماشین مطابق شکل ۹-۲۲ استفاده کنید.

۳-۹- کنترل صحت عمل اجزای ماشین مته عمودی
برای کنترل و اطمینان از صحت حرکت اجزای ماشین مته عمودی قطعات را که در شکل ۹-۲۳ نشان داده شده، روی ماشین کنترل کنید.

الف) چرخ تسمه شماره ۱ را کنترل نمایید، ماشین را روشن کنید، حرکت چرخ تسمه را ببینید و از حرکت روان و صحیح آن مطمئن شوید؛

ب) تسمه شماره ۲ را در حال خاموش بودن ماشین با دست لمس کنید و از عدم پارگی و زدگی آن مطمئن شوید و سپس ماشین را روشن کنید و با باز و بسته کردن چرخ تسمه‌ها، به منظور تغییر قطر و تعداد دور، از روانی حرکت تسمه در روی چرخ تسمه اطمینان یابید؛

ج) صفحه ساعتی دور شمار شماره ۳ را نگاه کنید تا از صحت ظاهری آن اطمینان حاصل کنید و سپس ماشین را روشن نموده، با اهرم آن دور را تغییر دهید تا عقربه در صفحه ساعتی حرکت نماید و تعداد دوران محور را نشان دهد؛

د) شافت الکتروموتور شماره ۴ را کنترل نمایید تا لنگی نداشته باشد؛

هـ) یاتاقان‌ها و غلاف شماره ۵ و ۶ را کنترل کنید و آن‌ها را روغنکاری نمایید تا روانی حرکت محور را داشته باشید و

دقت کنید بلبرینگ یاتاقان‌ها سالم باشد؛

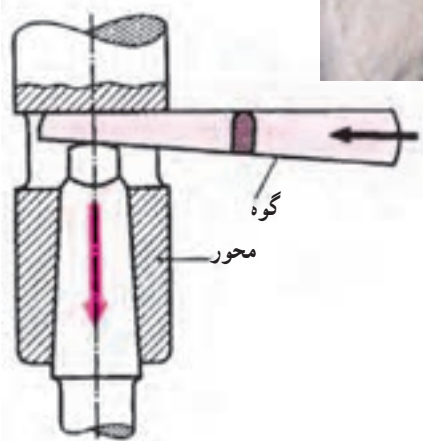
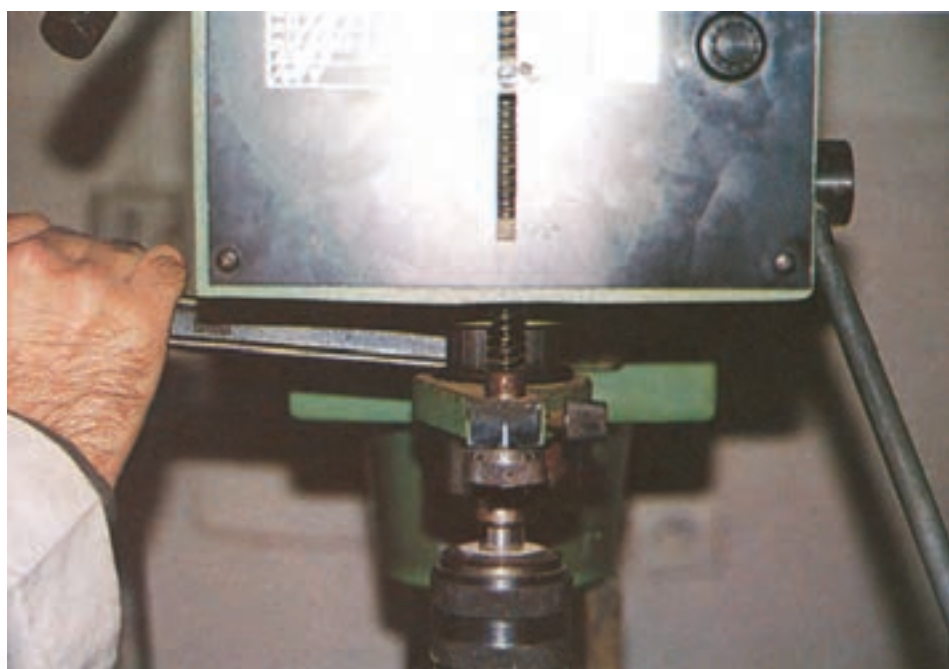
و) پیچ تنظیم عمق مته و درجه شاخص آن را آزمایش کنید و به راست و چپ پیچ دهید تا عقربه شاخص را روی صفحه مدرج میلی‌متری بالا و پایین ببرد و عمق را مشخص نماید؛ البته عمق اصلی و میزان نفوذ مته هنگامی مشخص می‌گردد که مته را مطابق شکل ۲۴-۹ به وسیله اهرم باردهی کاملاً پایین آورده، روی سطح چوب (شروع عمق سوراخ) مماس کنید و سپس روی شاخص عمق به وسیله پیچ شماره ۷ عمق را تنظیم نمایید؛

ز) قسمت کونیک جای دنباله مخروطی مته و جای محور سه نظام شماره ۸ را امتحان کنید، یک بار مطابق شکل ۲۵-۹ گوه یا تسمه فولادی شیب دار را - به نحوی که سطح شیب دار آن روی دنباله کونیک محور سه نظام قرار گیرد - داخل شیار آن بگذارید و با ضربه به انتهای آن محور سه نظام را خارج کنید.

دقت کنید موقع خارج شدن دنباله سه نظام را نگهداری کنید تا روی صفحه متحرک نیفتد و باعث کند شدن تیغه مته و یا ضربه خوردن و خراب شدن سه نظام نشود (شکل ۲۶-۹)؛



شکل ۲۴-۹- نحوه تنظیم عمق سوراخ در ماشین دریل ستونی

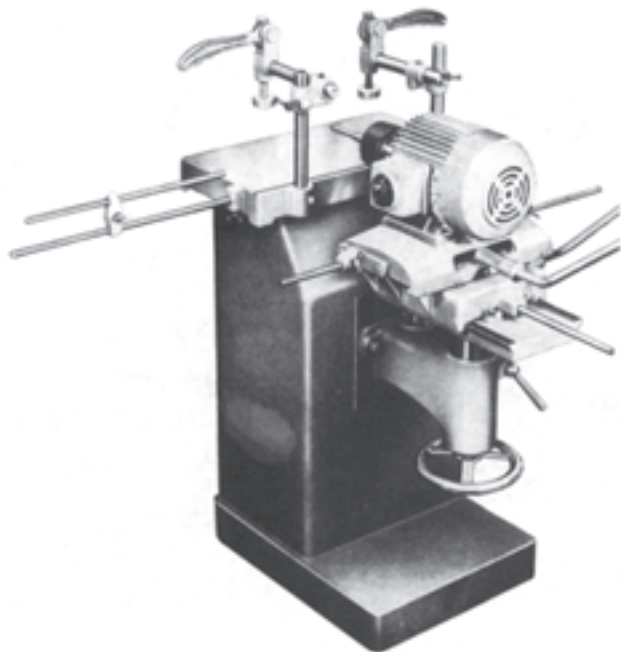


شکل ۲۵-۹- نحوه خارج کردن دنباله مخروطی به وسیله گوه یا تسمه فولادی

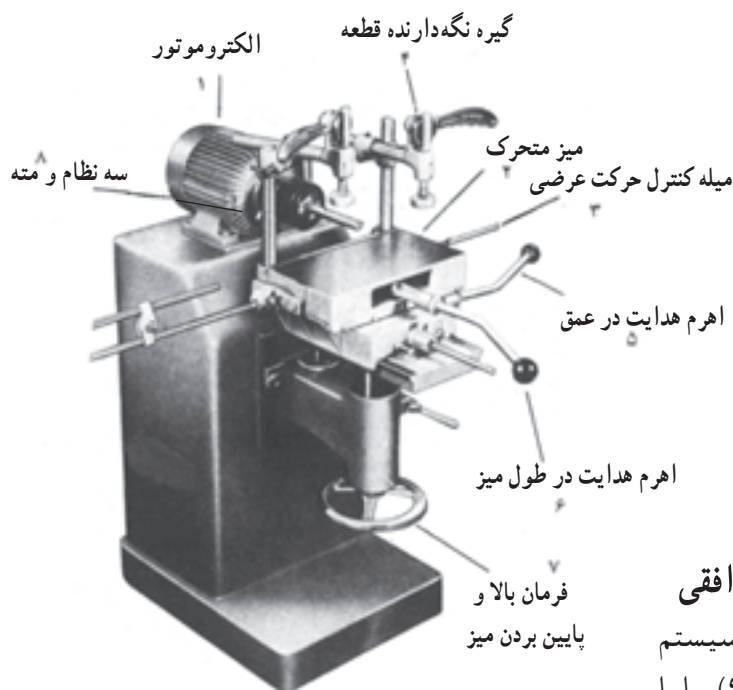


شکل ۲۶-۹- نحوه خروج دنباله مخروطی از کلاهک محور و کنترل آن

و مجهز به قسمت ماشین مته با الکتروموتور ثابت است (شکل ۳۰-۹)، از این رو کنترل اجزای ماشین را روی مته با میز متحرک که با ماشین فوق نیز وجه اشتراک دارد - انجام می‌دهیم.



شکل ۲۸-۹- ماشین مته افقی با میز ثابت و الکتروموتور متحرک



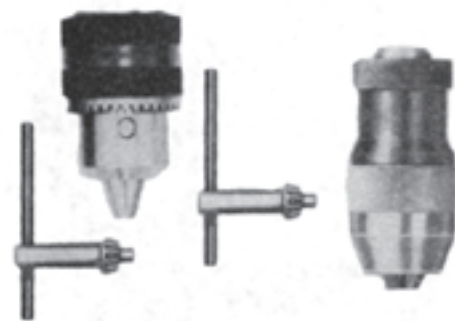
شکل ۲۹-۹- ماشین مته افقی با الکتروموتور ثابت و میز متحرک

ح) الکتروموتور شماره ۹ را کنترل نمایید، آن را تمیز و روغنکاری کنید، جدول آن را مطالعه نمایید و برای صحیح کار کردن با آن آماده شوید؛

ط) چراغ روشنایی شماره ۱۰ را کنترل و خاموش و روشن نمایید تا از صحت آن مطلع گردید؛

ی) قسمت‌های ظاهری ماشین مته ستونی عمودی را نیز که در شکل ۲۷-۹ قبلاً نشان داده شده کنترل نمایید و از صحت عمل آن‌ها مطمئن شوید این قسمت‌ها شامل: محور ماشین مته، اهرم بالا و پایین دهنده میز، دنده شانه‌ای عمودی، اهرم باردهی، اهرم تغییر سرعت در حین کار (بعضی ماشین‌ها فاقد این اهرم هستند) - میز متحرک و میز ثابت (بعضی ماشین‌ها فاقد این میز هستند) - و اهرم ثابت کننده میز است که قسمت‌های متحرک آن را همواره باید تمیز و روغنکاری نمایید تا حرکت دقیق و روان داشته باشد؛

ک) سه نظام ماشین مته ستونی را که ممکن است ساده، آچار دار و یا سه نظام خودکار باشد، مطابق شکل ۲۷-۹ کنترل کنید و یک مته به آن ببندید و ماشین را روشن کنید و از حرکت دقیق دوران محور آن اطمینان حاصل کنید.



شکل ۲۷-۹- سه نظام‌های ماشین مته

۹-۴- کنترل صحت عمل اجزای ماشین مته افقی

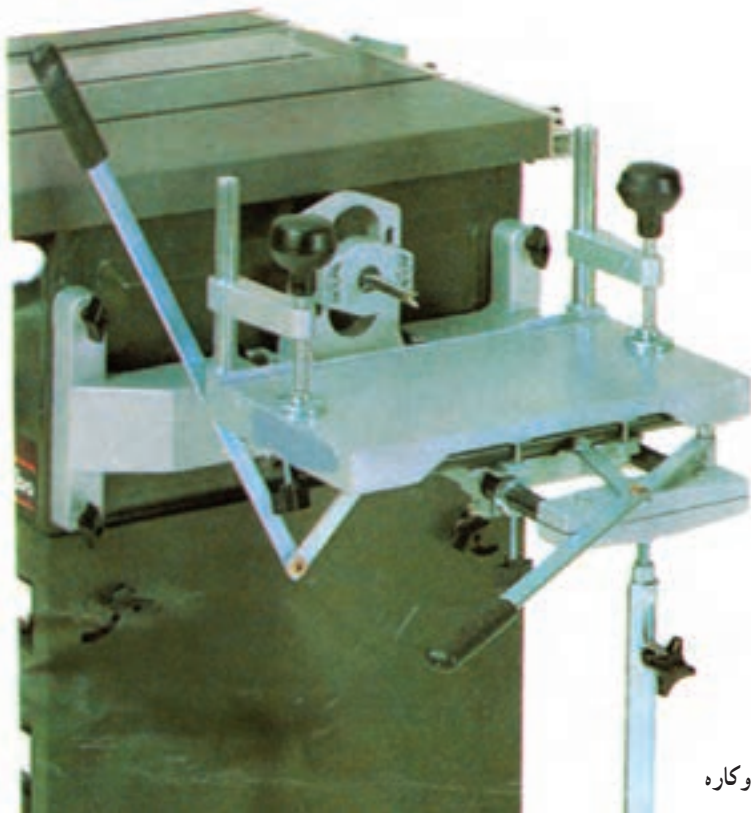
ماشین مته افقی کارگاه شما ممکن است با سیستم الکتروموتور متحرک و میز ثابت باشد (شکل ۲۸-۹)، یا با الکتروموتور ثابت و میز متحرک مانند شکل ۲۹-۹ که چون در کارگاه‌های کوچک اغلب از ماشین مته چند کاره استفاده می‌شود



شکل ۳۰-۹- ماشین دوکاره رنده و مته

قطعۀ شماره ۲ میز متحرک ماشین که با اجزای سوار شده روی آن مانند شکل ۳۱-۹ می‌تواند به صورت مجزا باشد و روی ماشین‌های چندکاره نصب گردد مانند شکل ۳۲-۹ که به کنار یک ماشین اره مجموعه‌ای میزی نصب گردیده و باید حرکت در طول و عرض آن را کنترل کنید و همواره ریل‌های آن را تمیز نمایید و روغنکاری کنید.

قطعۀ شماره ۱ ماشین مته افقی الکتروموتور ثابت ماشینی است که باید آن را تمیز و روغنکاری نمایید و اتصال صحیح بودن برق آن را کنترل کنید و مشخصات روی الکتروموتور را بخوانید و یادداشت کنید و دور آن را با نوع مته و قطر آن مطابقت دهید. یک بار الکتروموتور را روشن و خاموش کنید تا از صحت عمل آن مطمئن شوید (در موقع روشن کردن اقدامات حفاظتی را به عمل آورید).



شکل ۳۱-۹- صفحه ماشین مته و اجزای آن

شکل ۳۲-۹- نصب صفحه متحرک ماشین مته به کنار ماشین دوکاره

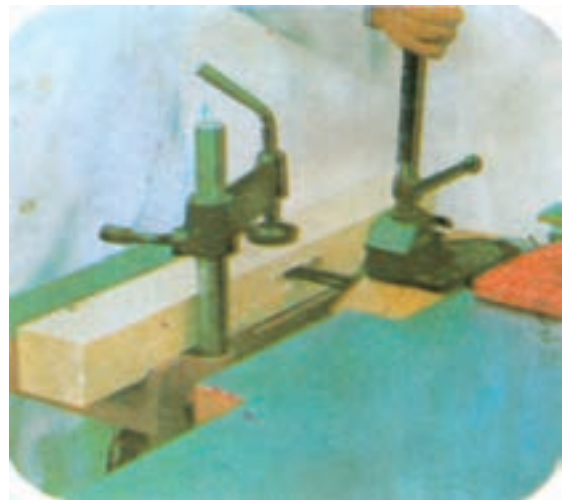
کنید و امتحان کنید صفحه تزلزلی نداشته، حرکت آن دقیق باشد.
 - اهرم شماره ۶ شکل ۲۹-۹ قبلی را نیز برای حرکت طولی میز استفاده کنید و آن را به راست و چپ هدایت نمایید تا میز حرکت کند؛ دقت حرکت و کورس حرکت آن را آزمایش نمایید و ریل آن را روغنکاری کنید تا روان شود.

- با فرمان شماره ۷ کل اجزای میز ماشین مته را می توانید بالا و پایین ببرید و ارتفاع محل سوراخکاری قطعات خود را تغییر دهید (شکل ۳۴-۹). این فرمان را به وسیله اهرم متصل به پیچ سمت راست آن آزاد نمایید و بعد از روغنکاری و روان کردن آن را امتحان کنید که در بالا و پایین بردن صفحه میز روان حرکت نماید و دقت کنید بعد از محکم کردن اهرم و ثابت شدن فرمان میز لقی نداشته باشد.

- قطعه شماره ۳ را که برای کنترل حرکت عرضی صفحه است کنترل کنید که پیچ یا بست آن دقیق بوده و هرز نشده باشد و گرنه در موقع کار دقت لازم را در عرض سوراخکاری و کام کنی نمی توانید به دست آورید.

- از قطعه شماره ۴ گیره نگه دارنده معمولاً دو عدد روی ماشین وجود دارد که باید قطعه چوبی را زیر آن بگذارید و ارتفاع آن را با چوب مذکور تنظیم کنید و سپس دسته را مطابق شکل ۳۳-۹ محکم نموده، استقرار و محکم قرار گرفتن آن را زیر گیره امتحان نمایید تا از صحت عمل گیره مطمئن شوید.

- قطعه شماره ۵ اهرم هدایت در عمق می باشد که لازم است آن را به طور افقی به جلو و عقب هدایت کنید تا صفحه میز به مته و الکتروموتور نزدیک و دور شود ریل آن را روغنکاری



شکل ۳۳-۹- استقرار قطعه چوب زیر گیره ماشین مته افقی



شکل ۳۴-۹- فرمان تغییر ارتفاع دادن میز نسبت به مته

محکم نمایید و با رعایت احتیاط‌های لازم ماشین را روشن کنید تا از حرکت دورانی صحیح مته مطمئن شوید.

قطعه شماره ۸ سه نظام ماشین مته افقی را مطابق شکل ۹-۳۵ کنترل کنید و با آچار مربوطه آن را به اندازه قطر مته باز نمایید و دنباله استوانه‌ای مته را دقیقاً بین سه نظام قرار دهید و



شکل ۹-۳۵- نحوه قرار دادن مته در سه نظام و محکم کردن آن

۱-۵-۹- استقرار صحیح صفحات در ماشین دریل ستونی: ابتدا سطح میز متحرک را تمیز نمایید و صفحه کار خود را روی آن قرار دهید، مته مناسب را به سه نظام ببندید و فاصله صفحه را به وسیله اهرم آن با مته تنظیم کنید (شکل ۹-۳۶).

۵-۹- استقرار صحیح قطعات روی صفحه ماشین برای این که عمل سوراخکاری را صحیح و دقیق انجام دهید باید ابتدا صفحه یا قطعه کار خود را به طور صحیح و با فاصله مطلوب نسبت به مته روی صفحه ثابت یا متحرک ماشین مستقر نمایید.



شکل ۹-۳۶- استقرار صحیح صفحه روی میز متحرک دریل ستونی

نیفتند.

۲-۵-۹- استقرار صحیح صفحات روی ماشین

مته افقی: در موقع استقرار صفحه کار روی میز ماشین مته افقی پس از تمیز کردن میز باید لبه صاف شده (نرکار) را به لبه برجستگی کم ارتفاع (گونیا) روی صفحه میز ماشین مته کاملاً تکیه دهید (بجسباید) و فاصله گیره را از سطح صفحه میزان، محکم نمایید تا نگه دارنده مطمئنی در موقع سوراخکاری باشد و استحکام آن را نیز امتحان نمایید (شکل ۳۸-۹).

دقت کنید استقرار صفحه مذکور بدون گیره یا وسیله کمکی نگه دارنده دیگر، فقط در مواقعی است که بتوانید در موقع سوراخکاری صفحه کار را ثابت با یک دست روی صفحه میز نگاه دارید.

چنانچه نگه داشتن صفحه کار روی میز ماشین با یک دست مشکل باشد از گیره یا پیچ دستی مطابق شکل ۳۷-۹ استفاده کنید و دقت نمایید گیره را در محل مناسب و با فاصله مطلوب نسبت به مته محکم کنید تا خطر برخورد با مته وجود نداشته باشد و موقع کار از سطح میز رها نشود و روی پای شما



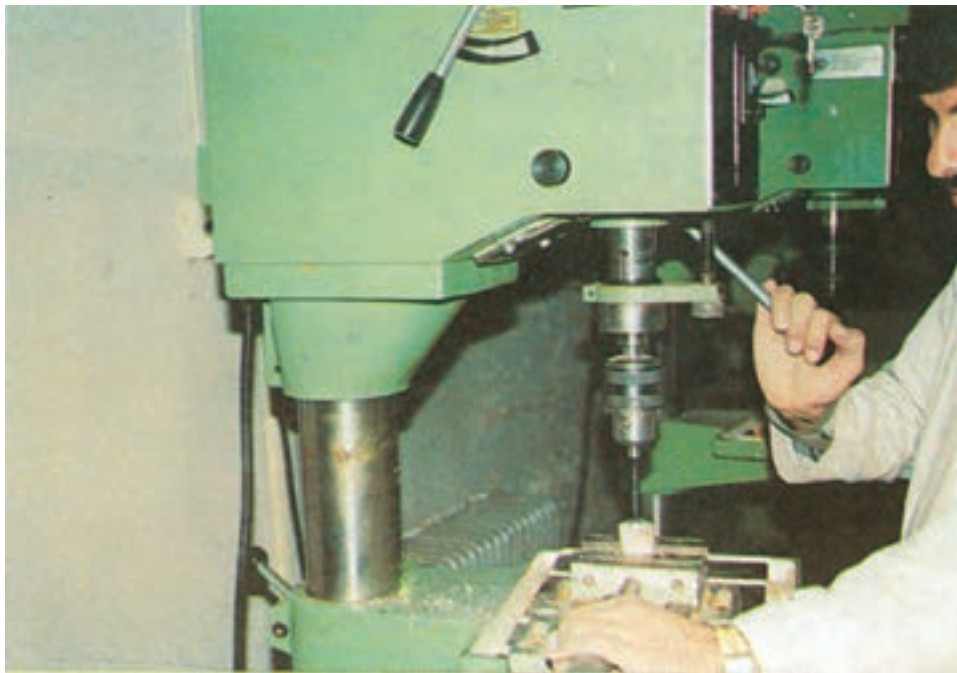
شکل ۳۷-۹- استفاده از گیره در استقرار صفحه روی میز ماشین مته



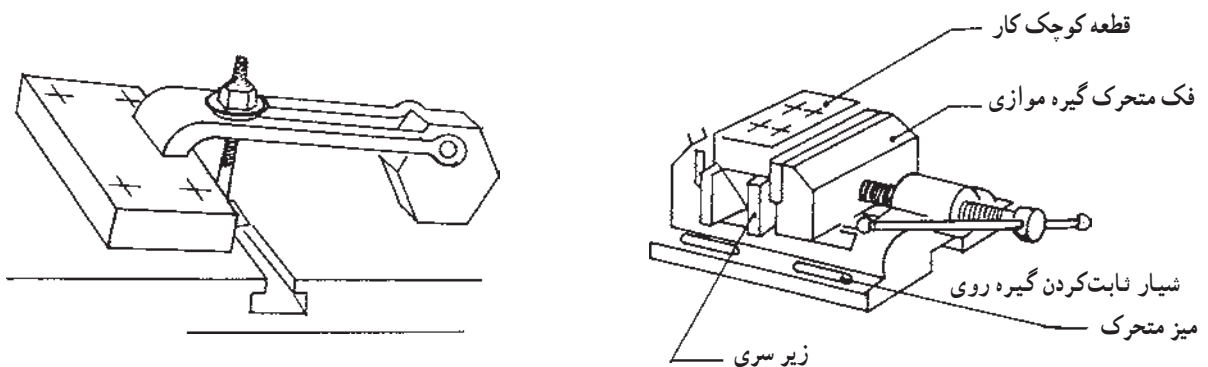
شکل ۳۸-۹- مستقر نمودن صفحه کار روی میز ماشین مته افقی

۳-۵-۹- استقرار قطعات چوبی: استقرار صحیح قطعات چوبی روی میز ماشین مته عمودی و افقی به شکل و حجم قطعه کار شما بستگی دارد. برای استقرار قطعات کوچک از گیره موازی استفاده کنید، چون به علت کوچک بودن قطعه و اعمال نیروی گردشی زیاد از طرف ماشین و مته ممکن است در موقع سوراخکاری قطعه از دست شما رها گردد؛ از این رو صفحه ماشین را تمیز کنید و قطعه را مطابق شکل ۳۹-۹ بین فک‌های گیره موازی محکم کنید و زیر مته ماشین قرار دهید و فاصله میز را با مته میزان کنید

تا تسلط کافی به اهرم باردهی نیز در موقع کار داشته باشید. چنانچه ضخامت قطعه کار کم است و احتمال می‌دهید موقع اعمال نیروی عمودی به وسیله اهرم باردهی در بین فک‌ها جا به جا شود و فرو برود و یا قطعه چوبی به گونه‌ای می‌باشد که نمی‌خواهید جای فک روی چوب بیفتد مطابق شکل ۴۰-۹ از زیر سری مناسب نیز استفاده کنید. می‌توانید از روبند مطابق شکل ۴۱-۹ نیز جهت استقرار قطعات کار روی صفحه میز متحرک استفاده نمایید.



شکل ۳۹-۹- استقرار قطعه کوچک روی میز متحرک ماشین مته به کمک گیره موازی



شکل ۴۱-۹- گیره برای استقرار قطعه روی میز

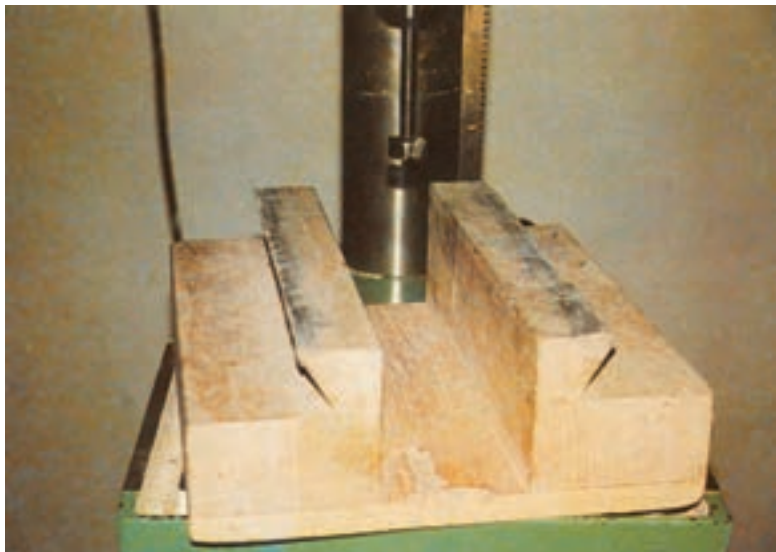
شکل ۴۰-۹- نحوه استفاده از زیر سری در گیره موازی

جهت بستن و استقرار قطعات بزرگ و نامنظم باید از قطعات کمکی مخصوص مانند «فیکسچر^۱» مطابق شکل ۹-۴۲ استفاده کنید طراحی فیکسچر به فرم کار شما بستگی دارد و خصوصاً در کارهای سری و تولید انبوه ساخت آن مقرون به صرفه است.



شکل ۹-۴۲- استفاده از فیکسچر در استقرار قطعات نامنظم روی میز ماشین

همان گونه که ملاحظه می کنید این فیکسچر از دو قطعه تشکیل شده برای استقرار آن ابتدا میز را کاملاً تمیز کرده، نسبت به مته فاصله آن را زیاد کنید تا جای استقرار فیکسچر باشد؛ سپس قطعه کمکی شکل ۹-۴۳ که سطح زیرین آن کاملاً صاف است و در سطح فوقانی، مانند اتصال دم چلچله است روی میز ماشین قرار دهید؛ سپس قطعه اصلی فیکسچر را روی آن سوار نمایید. البته از این نوع فیکسچر دراره نواری و عملیات برشکاری - و سنباده کاری نیز می توانید استفاده کنید.



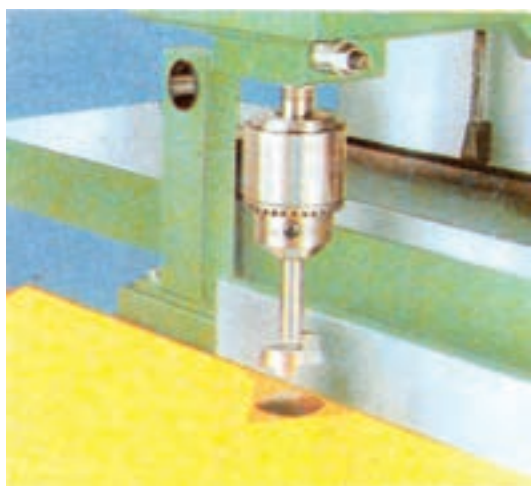
شکل ۹-۴۳- قطعه چوبی کمکی برای استقرار فیکسچر اصلی

۱- فیکسچر= ثابت کننده

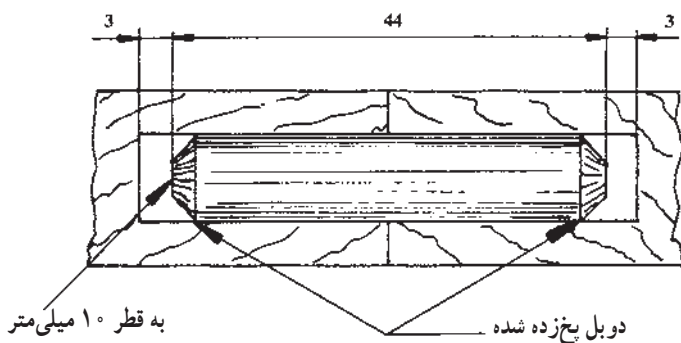
مونتاز قطعات انجام می‌دهید عمق سوراخ باید از طول دوپل بیشتر باشد و طبق شکل ۹-۴۶/۱ استاندارد مربوطه را رعایت کنید.



شکل ۹-۴۵- تنظیم عمق و عرض سوراخ کام در ماشین مته افقی

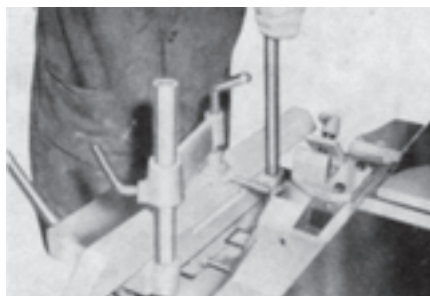


شکل ۹-۴۶- تنظیم عمق سوراخ جای لولا گزاری به وسیله ماشین مته عمودی



شکل ۹-۴۶/۱- استاندارد طول دوپل نسبت به سوراخ

دقت کنید قطعه کار شما باید خیلی محکم بین پیچ‌های فیکسچر ثابت شده باشد در غیر این صورت در موقع کار تکان خورده و مته را می‌شکند و محل سوراخ خراب می‌شود. در موقع استقرار قطعات چوبی برای سوراخکاری و یا ایجاد کام روی میز ماشین مته افقی دقت کنید فک گیره را روی محل سوراخ و یا کام مطابق شکل ۹-۴۴ قرار ندهید.



شکل ۹-۴۴- اشتباه قرار گرفتن گیره روی محل سوراخ

۹-۶- تنظیم عمق سوراخ

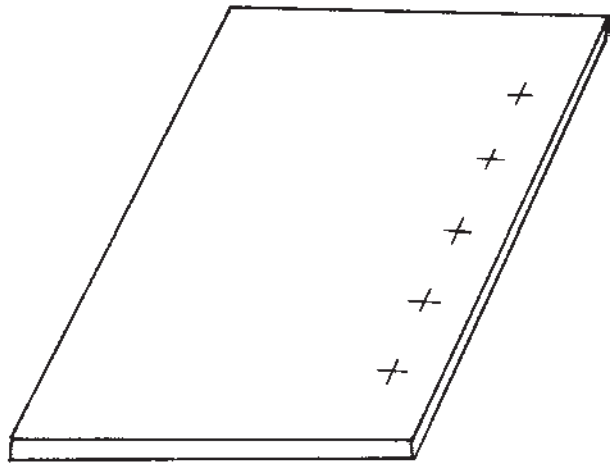
پس از استقرار صحیح قطعات و صفحات روی میز ماشین لازم است عمق سوراخ را دقیقاً مشخص کنید اگر برای ایجاد کام عمق سوراخ را زیاده‌تر از حد استاندارد تنظیم کنید بدیهی است مقاومت مکانیکی کار ساخته شده شما کم خواهد شد و از محل کام احتمال شکستن آن زیاد می‌شود لذا در صورت اقدام به کام کنی مانند شکل ۹-۴۵ عمق سوراخ و عرض آن را به وسیله میله کنترل حرکت عمقی و عرضی به طور دقیق تنظیم کنید و چنانچه قصد سوراخکاری برای نصب لولا دارید مانند شکل ۹-۴۶ نیز دقیقاً عمق سوراخ را به وسیله پیچ تنظیم عمق مشخص و تنظیم نمایید و برای این کار مته مناسب را انتخاب نمایید و در سه نظام به طور دقیق قرار دهید و قطعه کار را نیز به طور صحیح زیر مته مستقر نمایید و سپس اهرم باردهی را به پایین حرکت دهید، نیش شیار زن مته را با سطح کار (شروع محل سوراخ) تماس نمایید و پیچ تنظیم عمق را بپیچانید تا شاخص مربوطه دقیقاً اندازه مورد نیاز شما را نشان دهد. در این صورت پس از مطمئن شدن از ثابت بودن میز ماشین و استقرار صحیح وسایل کمکی قطعه را سوراخکاری کنید.

دقت کنید اگر عمق سوراخ را برای عملیات دوپل کاری و

۷-۹- انجام عملیات سوراخکاری با دریل ستونی

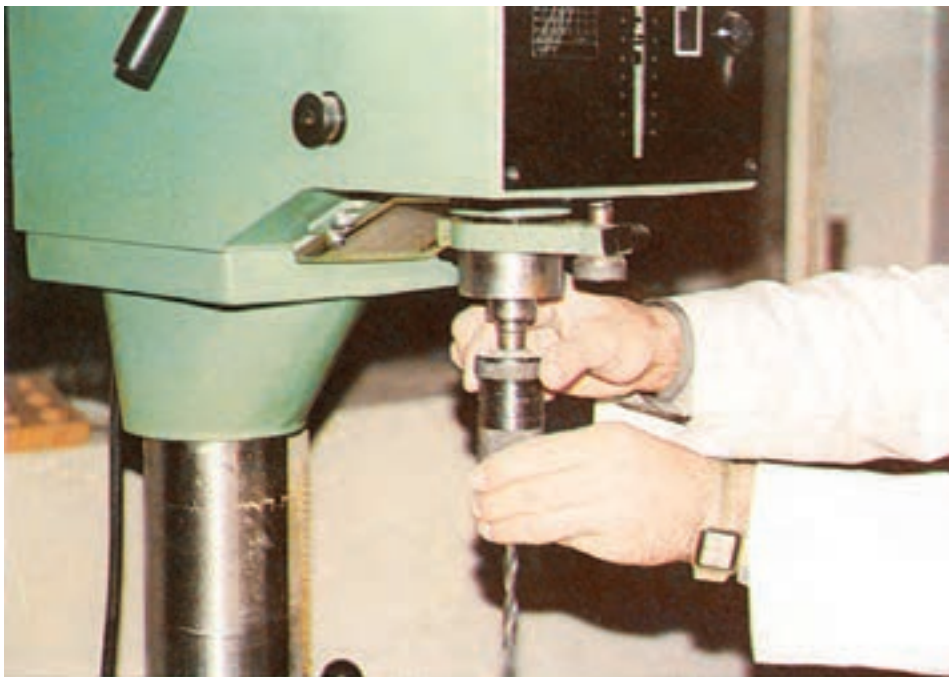
۱-۷-۹- برای انجام عملیات سوراخکاری ابتدا قطعه

یا صفحه کار را آماده کنید و محل دقیق سوراخ‌ها و قطر و عمق سوراخ را مشخص نمایید و در مرکز هر سوراخ یک علامت + بگذارید و جهت دقت بیشتر با درفش مرکز هر سوراخ را علامت‌گذاری کنید (شکل ۴۷-۹).



شکل ۴۷-۹- تعیین محل‌های دقیق سوراخ

- با توجه به مشخص بودن قطر سوراخ و جنس کار و عمق سوراخ مورد نظر مته را انتخاب کنید و دقت نمایید در انتخاب مته‌ها توجه به شکل، اندازه و نوع فولاد داشته باشید و در بعضی از کارها مانند در آوردن جای گره چوب و یا سوراخکاری برای جای لولا از مته‌های اختصاصی مانند شکل ۴۸-۹ استفاده کنید و پس از انتخاب مته آن را در سه نظام به طور صحیح قرار دهید. در موقع قرار دادن مته در سه نظام دقت کنید دنباله مته را دقیقاً تا انتهای عمق سه نظام داخل کنید تا مطمئن شوید موقع سوراخکاری در اثر فشار وارده تغییر ارتفاع نمی‌دهد. اگر از سه نظام خودکار استفاده می‌کنید دو قسمت آجدار سه نظام را با دو دست گرفته و عکس یکدیگر بچرخانید تا باز شود و پس از قرار دادن مته با یک دست مته را نگاه دارید و با دست دیگر قسمت سر سه نظام را بگردانید تا مته را نگه دارد و پس از این که مطمئن شدید در صورت رها کردن مته روی میز نمی‌افتد با دو دست مطابق شکل ۴۹-۹ قسمت آجدار سه نظام را عکس یکدیگر و خلاف جهت باز شدن قبلی بگردانید تا مته در محل استقرار خود محکم قرار گیرد.



شکل ۴۹-۹- نحوه محکم کردن مته در سه نظام خودکار عمودی

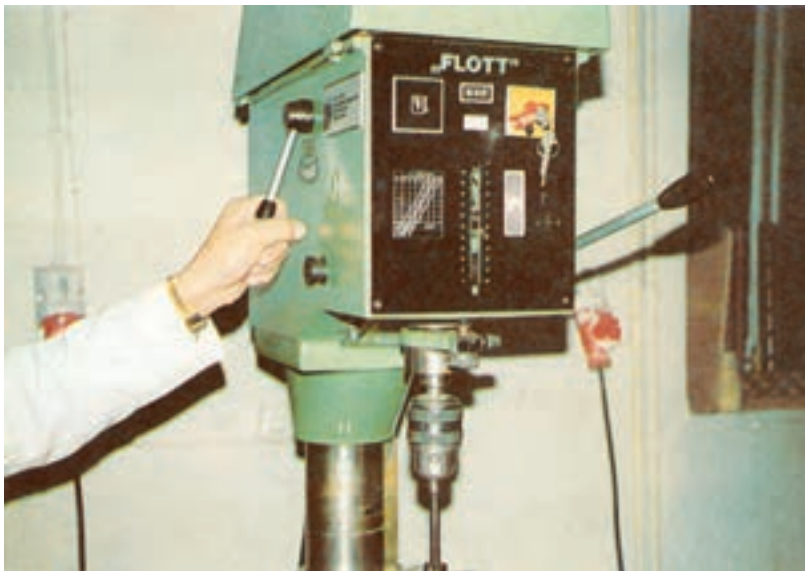


شکل ۴۸-۹- مته‌های اختصاصی

تنظیم دور مناسب آماده سوراخکاری شوید.
 - قبل از بستن مته به ماشین آن را از نظر قطر و تیز بودن لبه‌های برنده نیز کاملاً کنترل نمایید چون بر فرض از مته ماریج ساده استفاده می‌کنید زاویه رأس آن باید ۶۰ تا ۹۰ درجه بر حسب جنس کارتان باشد و قبل از بستن به سه نظام زاویه آن را کنترل کنید و اگر صحیح نبود می‌توانید با استفاده از ماشین سنگ سنباده به کمک هنرآموز آن را مطابق شکل ۵۱-۹ تیز نمایید.
 برای این کار از مقر مخصوص تیز کردن مته استفاده کنید.
 دقت کنید در موقع باردادن به مته اگر فشار بیش از حد طبیعی باشد مته داغ شده، می‌سوزد.

- بعد از بستن مته مورد نظر و قبل از روشن کردن ماشین عمق سوراخکاری را با استفاده از پیچ آن و اهرم باردهی تنظیم نمایید و با استفاده از منحنی یا دیاگرام و جدول روی ماشین تعداد دور لازم را تنظیم کنید. برای این کار ماشین را با رعایت نکات ایمنی روشن نمایید و اهرم تغییر دور را مطابق شکل ۵۰-۹ حرکت دهید تا صفحه ساعتی دور شمار بالای ماشین دور مناسب مورد نیاز شما را نشان دهد.

دقت نمایید چنانچه از دریل ستونی رومیزی و یا دریل ستونی به شکلی دیگر که فاقد نحوه تنظیم دور PIV است استفاده می‌کنید (چرخ تسمه پلکانی) ماشین را خاموش کنید و بعد از



شکل ۵۰-۹- تنظیم دور مته در عملیات سوراخکاری



شکل ۵۱-۹- نحوه تیز کردن مته ماریج با ماشین سنگ سنباده با کمک مقر مته

سوراخ فرود بیاورید و اندکی آنرا فشار دهید تا نوک نیش مته داخل صفحه شود؛ سپس اهرم را بالا ببرید و چنانچه مرکز مته و مرکز سوراخ با هم منطبق بود عملیات سوراخکاری را ادامه دهید.

– چنانچه صفحه‌ای که می‌خواهید سوراخ کنید نازک است و یا سوراخ مورد نظر دوطرفه می‌باشد و مته باید از طرف پشت صفحه نیز خارج شود باید مانند شکل ۹-۵۳ زیر قطعه یا صفحه اصلی مورد نظر یک صفحه کمکی صاف قرار دهید تا مته به میز ماشین پس از خروج از طرف دیگر صفحه برخورد نکند.

دقت کنید قطر دنباله مته‌ها را با سنگ سنباده کوچک نکنید، چون مته لنگ می‌شود و در موقع کار می‌شکند. مواظب باشید اگر مته‌ای لنگ بود برای رفع آن از ضربه زدن پس از بستن خودداری کنید و چنانچه مته شما با دنباله مخروطی بود هرگز نباید آنرا به سه نظام یا دو نظام ببندید.

پس از آماده کردن مته و تنظیم دور و عمق – چنانچه صفحه یا قطعه را به صورت آزاد روی میز ماشین قرار می‌دهید – مانند شکل ۹-۵۲ با دست چپ قطعه را روی میز حرکت دهید تا مرکز سوراخ علامت گذاری شده، دقیقاً زیر نیش مرکزی مته قرار گیرد و برای اطمینان از دقت آن مته را با کمک اهرم باردهی در مرکز



شکل ۹-۵۳ – استفاده از صفحه کمکی زیر صفحه اصلی در سوراخکاری دوطرفه

است با این عمل فرصت بهتر خالی شدن شیار مارپیچ مته از پوشال را به وجود خواهید آورد.

– سوراخکاری قطعات بلند افقی و عمودی با ماشین دریل ستونی را به این ترتیب انجام دهید:

الف) چنانچه چوب مورد عمل بلند است و می‌خواهید آنرا افقی روی میز ماشین قرار دهید و سوراخ کنید، یک طرف آنرا که دور از مته است مطابق شکل ۹-۵۵ در دست چپ بگیرید و عمل سوراخکاری را انجام دهید.



شکل ۹-۵۲ – فرو کردن نیش مرکزی مته در مرکز سوراخ قبل از سوراخکاری

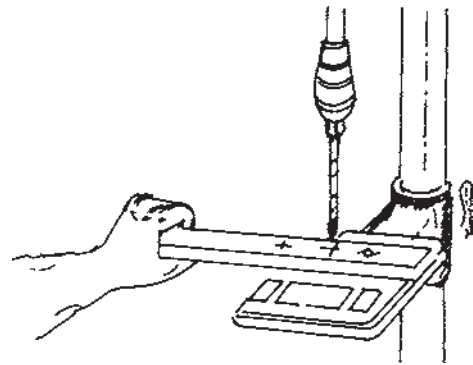
برای اطمینان از ثابت ماندن صفحات در موقع سوراخکاری به وسیله گیره یا پیچ دستی یک طرف آنرا روی میز ماشین محکم کنید و با دست چپ طرف دیگر را گرفته و با دست راست اهرم باردهی را در جهت فرود آمدن سه نظام به پایین حرکت دهید (شکل ۹-۵۴)، تا مته چوب یا صفحه را سوراخ کند و چنانچه ضخامت چوب زیاد است بهتر است به منظور جلوگیری از داغ کردن مته در مقابل هر یک سانتی متر فرورفتن مته در چوب یک بار دسته اهرم باردهی را بالا بیاورید و مته را از چوب خارج کنید و مجدداً سوراخکاری را ادامه دهید. طبیعی



شکل ۹-۵۴- نحوه استفاده از گیره یا پیچ دستی در عملیات سوراخکاری



شکل ۹-۵۶- سوراخکاری قطعه بلند عمودی



شکل ۹-۵۵- سوراخکاری قطعه بلند افقی

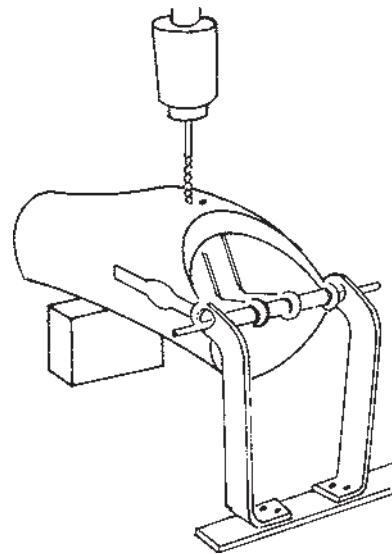
ب) چنانچه می‌خواهید قطعه کار خود را به صورت عمودی مانند شکل ۹-۵۶ روی میز ماشین مته قرار دهید و سوراخ کنید، قسمت بالای آن را نزدیک به مته با دست چپ محکم نگاه دارید و عمل سوراخکاری را انجام دهید.

برای سوراخکاری قطعات مختلف کوچک و بزرگ که شکل هندسی نامنظمی دارند و یا کوچکی آنها باعث می‌گردد در موقع سوراخکاری نتوانید تعادل آنها را خوب با دست حفظ نمایید باید متناسب با شکل آنها از قطعه کمکی استفاده کنید که هم دقت کار را زیاد کند و هم تسریع در کار نماید و از طرفی رعایت مسائل حفاظتی را نیز در برداشته باشد و این مسأله ایجاب

می‌نماید در صورت لزوم شخصاً طراحی شابلون کمکی و یا فیکسچر نگه‌دارنده قطعه را انجام دهید و در صورت امکان خودتان آن را بسازید یا این که آن را افرادی متخصص برای شما بسازند. نمونه‌هایی از کاربرد این وسایل بدین صورت است:

الف) چنانچه قطعه کار شما به صورت شکل ۹-۵۷ یا

ج) چنانچه قطعه کار شما غیر هندسی و نسبتاً بزرگ بود، به نحوی که نمی‌توانید از گیره موازی استفاده کنید برای آن فیکسچر مخصوص طراحی کنید و بسازید. در شکل ۹-۶۰ یک فیکسچر اختصاصی را می‌بینید.

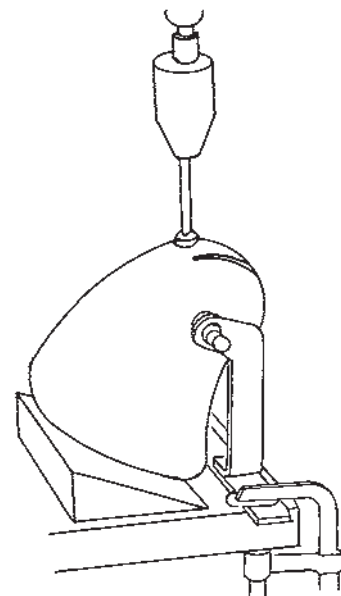


شکل ۹-۵۷- سوراخکاری با مته ماریچ به کمک شابلون فلزی محوردار
شکل ۹-۵۸ است با استفاده از شابلون فلزی محوردار و زیر سری چوبی که زاویه آن‌ها را برای سوراخکاری تنظیم نماید عمل سوراخکاری را انجام دهید.

شکل ۹-۵۹- سوراخکاری با کمک گیره موازی



شکل ۹-۶۰- استفاده از فیکسچر اختصاصی در عملیات سوراخکاری قطعات نامنظم



شکل ۹-۵۸- سوراخکاری با مته گره‌بر با کمک شابلون فلزی محوردار

۸-۹- انجام عملیات سوراخکاری با ماشین مته افقی

از ماشین مته افقی بیشتر برای عملیات کام‌کنی در نر صفحات تخته خرده چوب و قطعات چوبی و همچنین عملیات سوراخکاری افقی استفاده کنید.

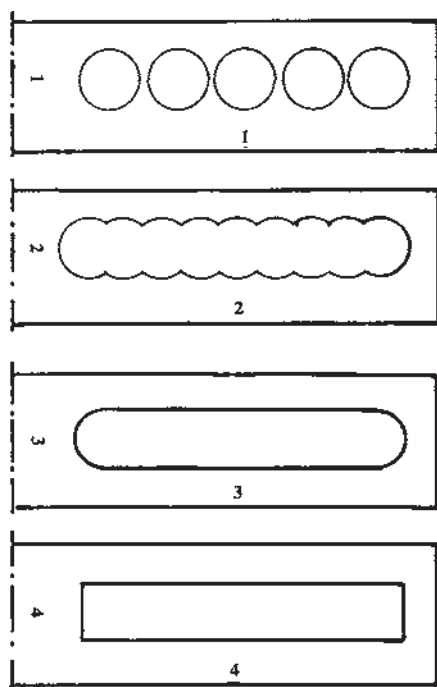
ب) چنانچه قطعه کار شما کوچک است مانند شکل ۹-۵۹ از گیره موازی استفاده کنید دسته آن‌را با دست چپ بگیرید و با دست راست عمل باردهی را انجام دهید. دقت کنید فشار زیاد فک‌های گیره باعث شکستگی قطعه کار نشود.

چپ نیز اهرم جلو و عقب برنده میز را برای عمق سوراخ نگاه دارید مطابق (شکل ۹-۶۱) و با رعایت کلیه مسائل حفاظتی ماشین را روشن کنید و سوراخکاری یا عملیات کام کنی را انجام دهید.

۱-۸-۹- نحوه استقرار برای سوراخکاری: برای انجام عملیات سوراخکاری بعد از خط کشی و استقرار قطعه به طور صحیح زیر گیره و روی میز ماشین در جلوی آن بایستید. اهرم راست و چپ دهنده میز را با دست راست بگیرید و با دست



شکل ۹-۶۱- نحوه استفاده از اهرم های ماشین در عملیات سوراخکاری



شکل ۹-۶۲- مراحل مختلف ایجاد کام

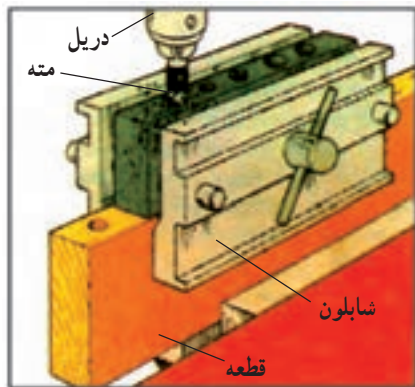
عملیات کام کنی را ابتدا طبق تصاویر نشان داده شده در شکل ۹-۶۲ از مرحله ۱ سوراخکاری شروع کنید و در طول کام روی نر چوب چند سوراخ به عمق ۲ تا ۴ میلی متر کنار هم ایجاد کنید و سپس با توجه به مرحله دوم تصویر سوراخ ها را با یکدیگر به کمک مته راه دهید. در مرحله سوم، با همان عمق که مته درون سوراخ قرار دارد میز را در طول کام به راست و چپ حرکت داده، لبه کام ایجاد شده را صاف کنید و این مراحل را تکرار نمایید تا به عمق مورد نیاز کام برسید و سپس در مرحله چهارم، گوشه های گرد شده کام را با مغار مستقیم کننده کاری کنید. دقت کنید در بعضی ماشین ها جای اهرم های حرکت دهنده میز با یکدیگر متفاوت است؛ مانند شکل های ۹-۶۳ و ۹-۶۴ که از اهرم دست چپ برای حرکت به راست و چپ بردن میز استفاده می شود و از اهرمی که در دست راست گرفته شده برای ایجاد عمق سوراخ استفاده می کنند. دقت کنید در عملیات سوراخکاری به محل سوراخ برای اطمینان از صحت آن نگاه کنید.

برای کام کنی صفحه بزرگ، کار خود را روی میز ماشین به طور صحیح مستقر نمایید و گیره نگه دارنده را به طوری که روی محل کام قرار نداشته باشد محکم کنید و به ترتیبی که قبلاً گفته شده عملیات کام کنی را انجام دهید.

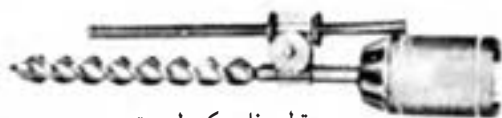
۹-۹- کنترل صحت و دقت سوراخکاری ایجاد شده

ایجاد سوراخ و کام در محل دقیق و با عمق دقیق اهمیت خاص خود را از نظر بالا بردن کیفیت کار دارد. باید دقت کنید موقع عملیات با وسایل کمکی به این ترتیب قطر و عمق سوراخ ها و صحت آن ها را کنترل کنید :

الف) کنترل عمق سوراخ: چنانچه سوراخکاری را برای عملیات اتصال قطعات به وسیله میخ چوبی (دوبل) انجام می دهید مانند شکل ۹-۶۶ احتیاج به کنترل دقیق عمق سوراخ دارید. برای این کار از وسیله عمق سنج، مانند شکل ۹-۶۷ استفاده



شکل ۹-۶۶- سوراخ دوبل



شکل ۹-۶۷- مته با قطعه کنترل عمق روی آن

کنید که لازم است قطعه فلزی را روی دنباله مته ببندید و میله آن را روی کشوی آن حرکت دهید تا فاصله سر آن با نیش برنده مته به اندازه عمق سوراخ مورد نیاز شما بشود. برای این کار از قطعه کمکی، مانند شکل ۹-۶۸ نیز می توانید استفاده کنید که لازم است آن را روی مته در فاصله ای که طول عمق مورد نیاز



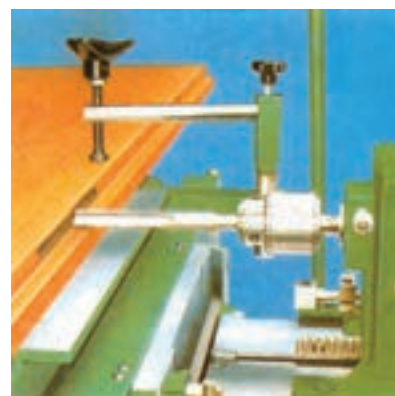
شکل ۹-۶۳- کام کنی با استفاده از مته مخصوص بلند



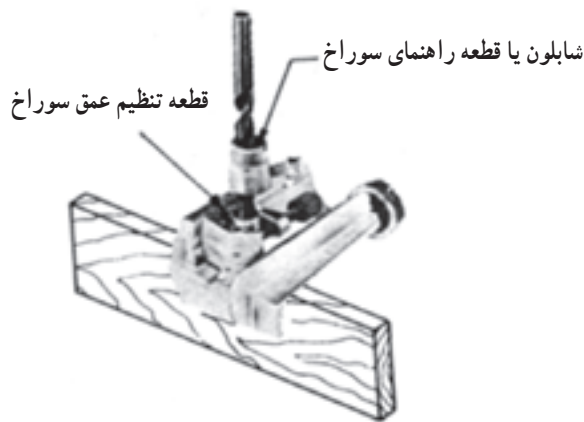
شکل ۹-۶۴- نحوه استقرار هنرجو در عملیات کام کنی

۹-۸-۲- عملیات ایجاد کام برای نصب قفل های

فلزی: برای آن که عملیات کام کنی را به وسیله ماشین مته افقی به راحتی انجام دهید، بهتر است در عملیات کام کنی و سوراخکاری های عمیق از مته های بلند مخصوصی که در شکل ۹-۱۳ قبلی نشان داده شده مطابق شکل ۹-۶۵ استفاده نمایید.

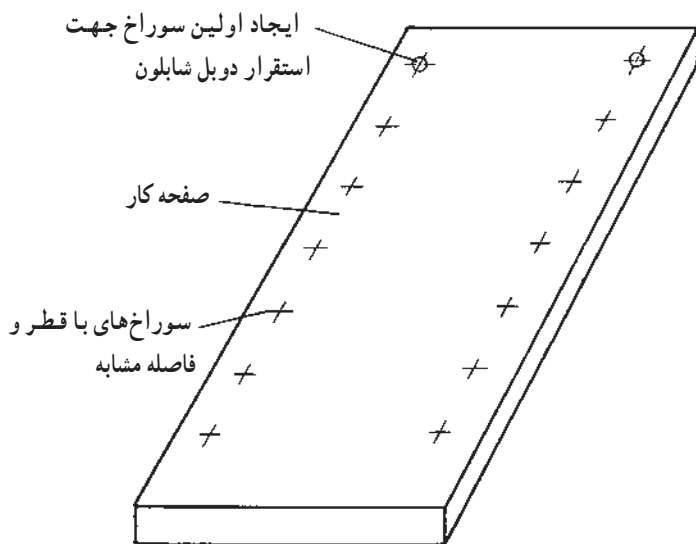
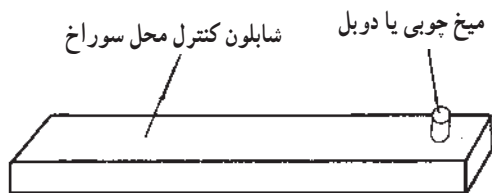


شکل ۹-۶۵- استفاده از مته بلند در عملیات کام کنی



شکل ۹-۷۰- شابلون سوراخکاری

در ایجاد سوراخ‌های با فاصله و قطر مشابه در صفحات و قطعات کار یک دویل یا میخ چوبی به قطر سوراخ مورد نیاز ابتدا روی یک قطعه چوب مانند شکل ۹-۷۱ نصب کنید و آن را طوری روی ماشین مته ببنید که روی قطعه کار اولین سوراخ را ایجاد کنید و دویل را داخل آن سوراخ قرار دهید تا سوراخ دوم دقیقاً زیر مته قرار گیرد و این کار را برای بقیه سوراخ‌ها نیز انجام دهید.

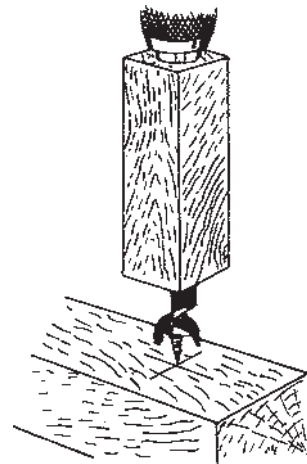


شکل ۹-۷۱- استفاده از شابلون ساده در عملیات سوراخکاری مشابه



شکل ۹-۶۸- قطعه کمکی کنترل عمق

شما است نصب نمایید. چنانچه وسایل مذکور را در اختیار ندارید از یک قطعه چوب که سوراخ می‌کنید و مته را داخل آن می‌نمایید و مانند شکل ۹-۶۹ استفاده کنید.



شکل ۹-۶۹- استفاده از قطعه چوبی در کنترل عمق سوراخ

ب) کار با شابلون: برای اطمینان از صحت سوراخکاری در محل مورد نظر در عملیات سوراخکاری از شابلون‌های کنترل مختلف همانند شکل ۹-۷۰ استفاده کنید. لازم است برای اطمینان از عمل سوراخکاری در محل دقیق ابتدا این شابلون را روی نر کار (ضخامت قطعه) طوری نصب کنید که دقیقاً سوراخ آن روی قطر سوراخ مورد نیاز شما منطبق شود و قطعه تنظیم عمق را نیز روی مته طبق شکل مذکور نصب کنید و سوراخکاری نمایید.

تکنسین‌های ورزیده به منظور عملیات مختلف سوراخکاری، به‌ویژه در کارهای سری و تولید انبوه، شابلون‌های مختلف طراحی می‌کنند؛ مثلاً شما می‌توانید برای بالا بردن سرعت سوراخکاری با رعایت دقت محل سوراخ از یک شابلون ساده استفاده کنید.



شکل ۹-۷۲- میکرومتر عمق سنج

ج) ابزار دقیق اندازه‌گیری قطر و عمق سوراخ: به منظور کنترل قطر و عمق سوراخ‌ها که دقت زیادی دارند از ابزارهای اندازه‌گیری دقیق استفاده کنید، مانند کولیس، فرمان اندازه‌گیری قطر و یا میکرومتر عمق سنج با دقت $\frac{1}{10}$ میلی‌متر (شکل ۹-۷۲) که بیشتر در قسمت کنترل کیفیت تولید استفاده می‌شود.

د) معایب ایجاد شده عملیات سوراخکاری را با توجه به جدول ۹-۲ برطرف نمایید.

جدول ۹-۲- عیب، علت و راه برطرف کردن آن‌ها در عملیات سوراخکاری

ردیف	عیب ایجاد شده	علت	طریقه برطرف کردن عیب
۱	مته موقع کار گرم می‌شود و می‌سوزد.	الف) زوایای برنده مته غلط تیز می‌شود. ب) پوشال در سوراخ گیر کرده خارج نمی‌شود. ج) رطوبت چوب زیاد است.	زوایا را امتحان کنید و آن‌را اصلاح نمایید. ماشین را خاموش کنید و پوشال اطراف مته را خالی کنید. از چوب خشک استفاده کنید و با پوشال را زود به زود خارج کنید.
۲	سوراخ ناصاف ایجاد می‌شود.	الف) مته کند می‌شود. ب) میز ماشین تکان می‌خورد. ج) چوب تکان می‌خورد.	مته را تیز کنید. میز را محکم و ثابت نمایید. چوب را با گیره به میز ماشین مته محکم کنید.
۳	مته موقع کار می‌شکند.	الف) مته کند می‌شود. ب) مته کج می‌شود. ج) مته منحرف می‌شود. د) سرعت پیشرفت کار زیاد است. ه) میز تکان می‌خورد.	مته را تیز کنید. مته را صاف کنید. زوایای مته را اصلاح کنید. آهسته‌تر سوراخ نمایید. میز را محکم و ثابت کنید.
۴	مته ارتعاش دارد.	الف) دنباله مته کثیف می‌شود. ب) مته کج می‌شود. ج) سه نظام شل می‌شود.	مته را بیرون آورده تمیز کنید. مته را صاف نمایید. سه نظام را محکم کنید.

۱-۹- ماشین سوراخکاری برای نصب قفل و لولازن
الف) دستورالعمل کار با دستگاه جای قفل و لولازن
دستی

۱- دستگاه فرز دستی برقی را آماده کنید (شکل ۹-۷۳).



شکل ۹-۷۳- فرز دستی برقی برای قفل و لولازنی

- ۲- صحت قسمت‌های مختلف دستگاه را کنترل کنید.
- ۳- مته مناسب برای نصب قفل مغزی را انتخاب کنید.
- ۴- مته را به طور دقیق و محکم در سه نظام نصب کنید.
- ۵- شابلون مخصوص نصب قفل را انتخاب کنید.
- ۶- شابلون مخصوص را در محل موردنظر خط‌کشی شده برای نصب قفل تنظیم کنید (شکل ۹-۷۴).



شکل ۹-۷۴- شیار زدن جای مغزی قفل با استفاده از شابلون

۷- تیغه یا مته فرز را در شیار شابلون قرار داده و گونای فرز را تنظیم و ثابت کنید.

۸- با شل کردن پیچ اتصال موتور به بدنه دستگاه فرز ارتفاع نفوذ مته در چوب را تنظیم کنید.

۹- دسته هدایت دستگاه را گرفته و با دست دیگر دستگاه را روشن کنید و با فشار به شستی‌های هدایت تیغه را تا عمق تنظیم شده نفوذ داده و در شیار شابلون حرکت دهید.

۱۰- عمیق کردن شیار را متناسب با ابعاد قفل مغزی موردنظر در چند مرحله به اتمام رسانید (شکل ۹-۷۵).



شکل ۹-۷۵- ایجاد سوراخ جای دسته قفل مغزی

۱۱- برای ایجاد فرورفتگی متناسب با لبه قفل و برگه روی زبانه نیز از تیغه فرز مناسب و شابلون مربوطه استفاده کنید (شکل ۹-۷۶).

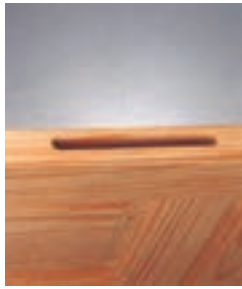


شکل ۹-۷۶- ایجاد شیار محل استقرار برگه روی جای زبانه قفل

۱۲- جای دستگیره قفل را نیز با استفاده از شابلون مخصوص و متناسب با قفل موردنظر با مته مناسب سوراخ کنید.
ب) دستورالعمل کار با دستگاه جای قفل و لولازن
کشویی

۱- دستگاه کشویی مناسب برای قفل و لولازنی را انتخاب کنید.

۲- به مشخصات دستگاه دقت کنید تا مناسب برای مته با قطر حداقل ۳۰ میلی‌متر و با تعداد دور ۲۳۰۰۰ دور در دقیقه



شکل ۸۰-۹- شیار افقی روی ضخامت در

۱۱- مته مورد استفاده را تا عمق ۱۲۵ میلی متر در چند مرحله متناسب با قفل مورد نظر در داخل ضخامت صفحه M.D.F یا تخته خرده چوب و یا چوب ماسیو در داخل کنید و با حرکت در کشوی تنظیم شده به عرض مناسب برسانید (شکل ۸۱-۹ و ۸۲-۹).



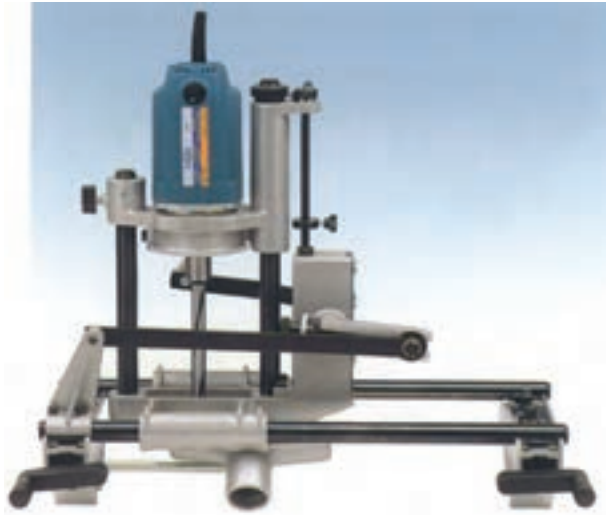
شکل ۸۱-۹- جاسازی قفل مغزی عمودی



شکل ۸۲-۹

۱۲- ایجاد شیار لازم روی ضخامت در را با دستگاه مذکور می توانید به صورت عمودی یا افقی انجام دهید.
۱۳- علامت گذاری برای ایجاد سوراخ جای دستگیره و زبانه قفل را حتی الامکان با استفاده از شابلون مخصوص انجام دهید (شکل ۸۳-۹).

باشد و بتواند تا عمق ۱۲۵ میلی متر و طول ۱۷۷ میلی متر شیار جای قفل را ایجاد کند (شکل ۷۷-۹).



شکل ۷۷-۹- فرز قفل و لولازنی دستی کشویی

۳- مته ماریج مخصوص مناسب را انتخاب و نصب کنید.
۴- محل قفل را روی ضخامت در خط کشی کنید.
۵- صحت اجزاء دستگاه را کنترل کنید.
۶- در را بین گیره میز کار ثابت و محکم کنید.
۷- پایه های دستگاه را روی ضخامت در قرار دهید.
۸- مته را روی شیار قرار داده و گونیای زیر پایه را پس از تنظیم ثابت کنید (شکل ۷۸-۹).
۹- عمق فرو رفتن مته را برای انجام چند مرحله ای کار متناسب با ابعاد قفل مغزی تنظیم کنید (شکل ۷۹-۹).



شکل ۷۹-۹- ایجاد شیار افقی برای قفل مغزی



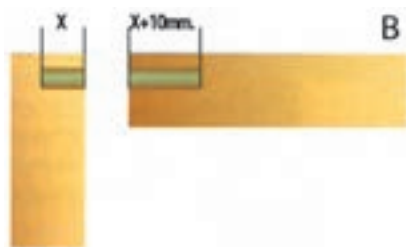
شکل ۷۸-۹- ایجاد شیار عمودی برای قفل مغزی

۱- دستگاه را روشن نموده و شیار متناسب با لبه قفل مغزی را با هدایت مته به عمق برابر ضخامت مورد نیاز لبه قفل در کشوی مربوطه انجام دهید (شکل ۸۰-۹).

البته ماشین‌های بزرگ‌تر و حتی C.N.C برای سوراخ‌گیری‌های اتوماتیک نیز موجود است و در این کتاب فقط قصد آشنایی شما را با این ماشین داریم چون ماشین‌های اتوماتیک گران است و این ماشین اکنون ۱۷۰ میلیون ریال قیمت دارد که یک ماشینی با کنترل دیجیتالی و با سیستم پنوماتیک می‌باشد و مطمئناً ماشین‌های تمام اتوماتیک C.N.C چندین برابر قیمت دارند لذا در محیط آموزش هنرستانی قابل تهیه نیست و امید است در آینده که کارخانه‌دار بزرگی شدید از آن‌ها استفاده نمایید.



شکل ۹-۸۵- با ماشین سوراخ‌زن و شوت‌زن دوپل چند تیغه صفحات کابینت را در آن واحد چندین سوراخ کرده و میخ‌جوبی (دوپل) لازم را چسب‌زده و جاسازی کنید.



شکل ۹-۸۶- اندازه عمق سوراخ در بدنه و سقف کابینت

دقت کنید: که هدف شما از ایجاد کارخانه فقط بهره‌برداری اقتصادی برای خودتان نباشد بلکه خدمت به جامعه بیشتر مورد نظر است لذا بایستی سرمایه‌گذاری شما رابطه معقول با تولید و مخصوصاً ایجاد اشتغال برای هموعان خودتان داشته باشد چون



شکل ۹-۸۳- علامت‌گذاری جای سوراخ دستگیره و قفل

ج) ماشین سوراخ‌گیری و جای قفل و لولازن مدرن چنانچه قصد تولید کابینت با کیفیت بهتر و قیمت ارزان‌تر دارید، چنانچه می‌خواهید در تولید بازار روز و در رقابت با تولید در سطح تجارت جهانی WTO حضور داشته باشید و چنانچه ایجاد تولید انبوه مورد نظرتان است و قصد دارید در طراحی کالای صفحه‌ای نوآوری کنید و کابینت تولید شده شما از جنس تخته خرده چوب روکش شده یا M.D.F یا HDF به نحوی ساخته شود که قطعات یک کابینت را در صورت لزوم جدا از هم داخل کارتن بسته‌بندی نموده و برای مشتری ارسال کنید و او طبق کاتالوگ و دستورالعمل موجود در کارتن با سلیقه خود کابینت را در نهایت سادگی مونتاژ و نصب نماید (شکل ۹-۸۴)، استفاده از وسایل و تجهیزات مدرن ضروری است و

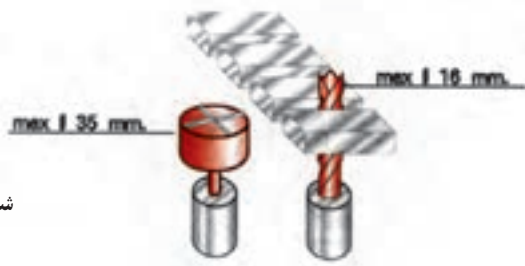


شکل ۹-۸۴- در تولید انبوه صفحات کابینت را با ماشین سوراخ‌زن چند تیغه سوراخ کنید.

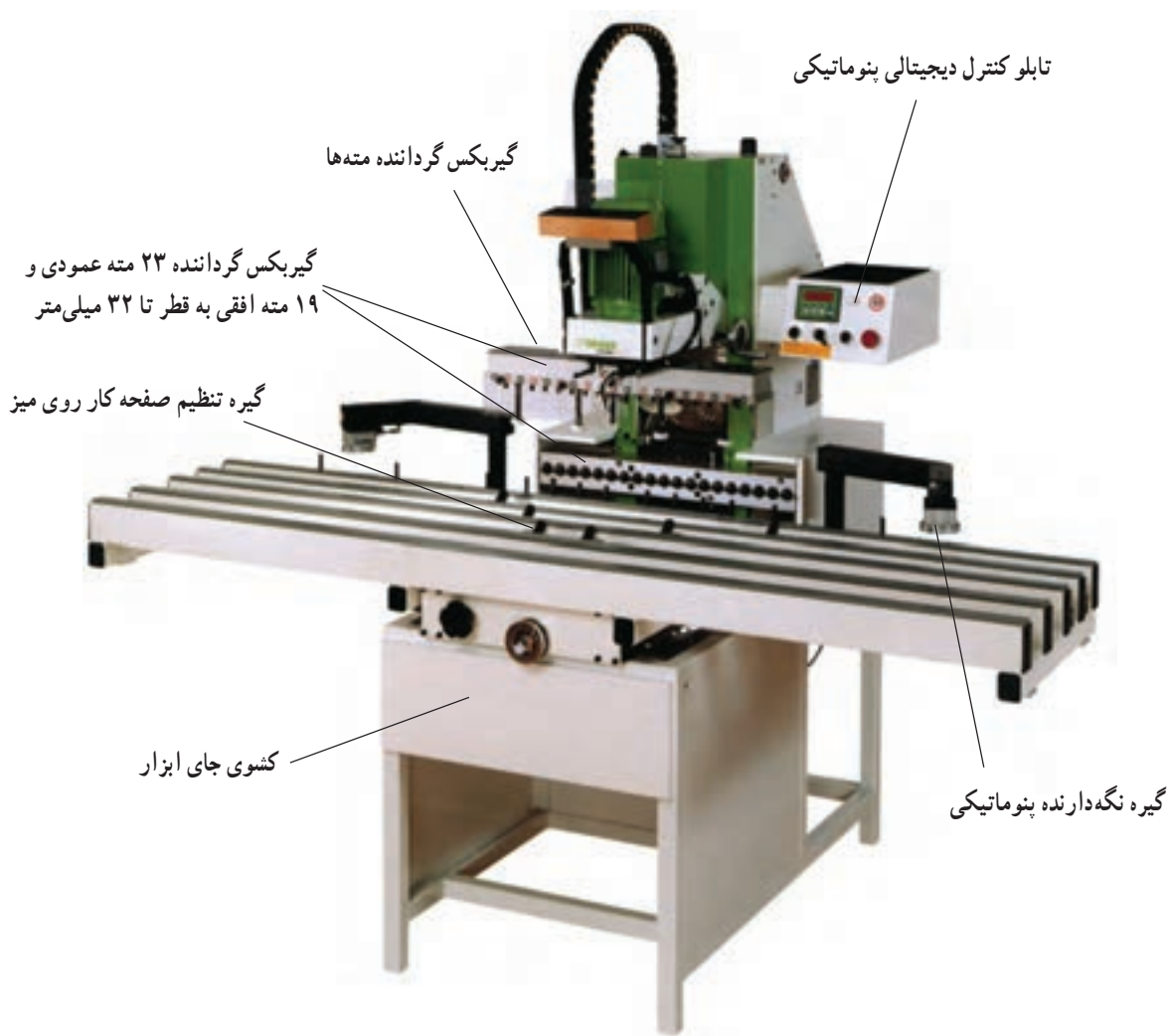
یکی از این تجهیزات ماشین لولازن و سوراخ‌کن چند محوره می‌باشد (شکل ۹-۸۵) که در آن واحد با این ماشین ۲۳ سوراخ عمودی و ۱۹ سوراخ افقی و تا قطر ۳۲ میلی‌متر ایجاد نمایید و

فراموش شود. برای این کار باید در تخصص خود مطلع به علم روز و توانمند در بهره‌گیری از تجهیزات مدرن باشید (اشکال ۸۶-۹ تا ۸۹-۹) و در عین حال خیرخواه جامعه تا خداوند مهربان نیز در موفقیت یاریتان کند و به کار و تولید شما برکت دهد.

کارکردن در اسلام امر مقدسی است و بی‌کار بودن مکروه است و یک فرد کارگر و کسی که برای اجتماع و خانواده‌اش کار و تلاش می‌کند تا معاش خانواده را تأمین نماید یک جهادگر است. بنابراین لازم است سرمایه خود را خداپسندانه به کار بیندازید و از طرفی نباید رقابت سالم و پیروزمندانه در بازار تجارت نیز



شکل ۸۷-۹- قطر و شکل مته در ماشینین لولازنی



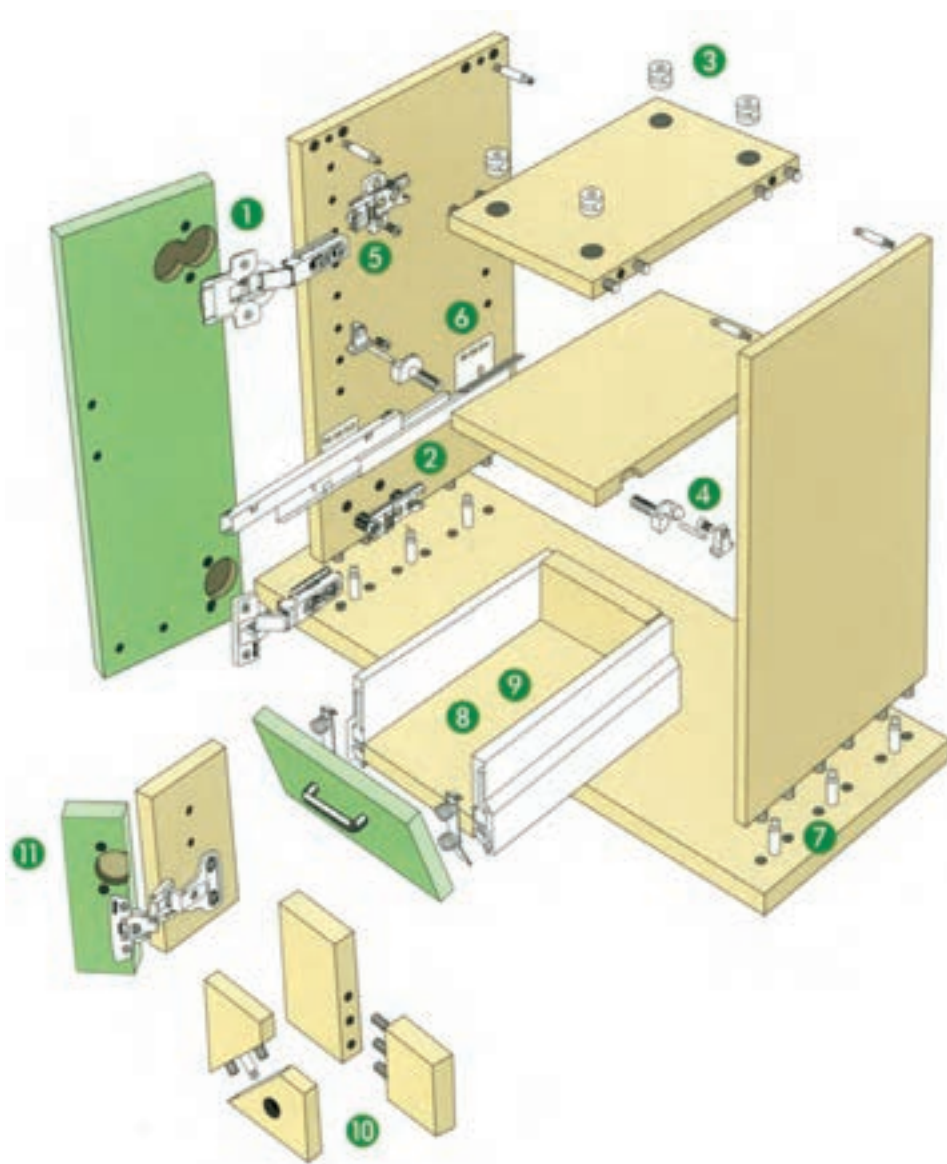
شکل ۸۸-۹- ماشین سوراخ‌زنی و لولازنی دیجیتال پنوماتیک

صرفه‌جویی در کار و مواد، دقت در نحوه ساخت، رسیدن به بهترین کیفیت تولید و پایین‌ترین قیمت نسبت به تولیدات مشابه در چهارچوب فعالیت کارخانه‌ای که همه افراد آن افتخار بندگی خدا داشته باشند.

(د) با ماشین لولازنی و سوراخ‌گیری کارهای زیر را طبق شماره‌های نقشه انفجاری کشیده شده، با انتخاب مته مناسب انجام دهید (شکل‌های ۹۰-۹ تا ۹۲-۹).



شکل ۸۹-۹- ایجاد جای لولای کابینت قابل‌مهم‌ای (گازری) با ماشین لولازنی
خیرخواهی در تولید یعنی انتخاب بهترین مواد اولیه، بهترین نیروی کار، داشتن بهترین طراحی متناسب با مصرف اجتماع،



شکل ۹۰-۹- نمونه کارهایی که با ماشین سوراخ‌گیری و جای لولازنی انجام می‌دهید.

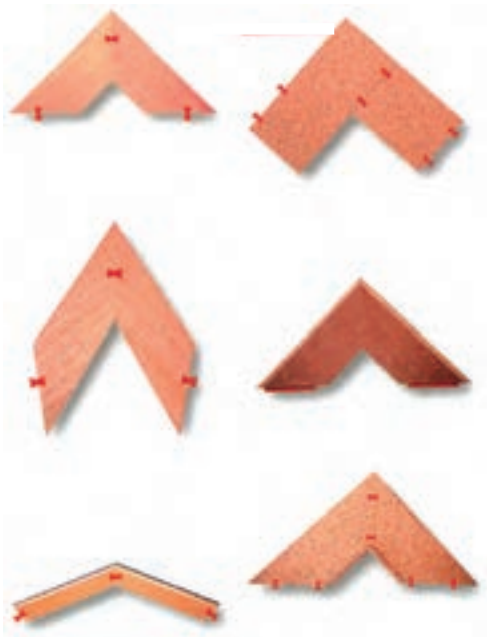
۹- برای نصب کف و قید عقب کشو سوراخ‌های لازم را ایجاد کنید.

۱۰- سوراخ‌های لازم برای اتصالات ساده و زاویه‌دار قطعات قاب‌سازی و زینتی را انجام دهید.

۱۱- ایجاد سوراخ‌های متناسب برای نصب لولاهای در کابینت باز شونده تا 18° درجه بدون فنر را انجام دهید.

۹-۱۱- دستگاه فرز دم چلچله زنی

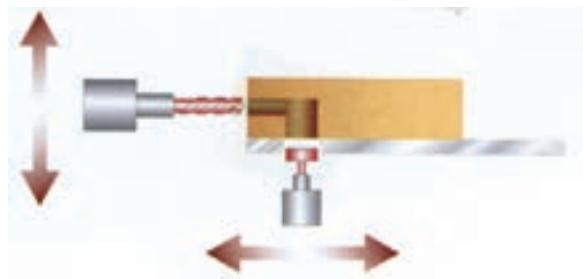
استفاده از تکنولوژی روز در صنایع چوب ایجاب می‌نماید ساخت اتصالات ساده - فارسی و تحت زوایای مختلف دو قطعه چوب یا اتصال چند قطعه از جنس چوب، MDF و ... را با یکدیگر به وسیله اتصال دم چلچله و با استفاده از دستگاه مخصوص این کار به صورت زیر انجام دهید (شکل ۹-۹۳).



شکل ۹-۹۳- اتصال دم چلچله در قطعات با زوایای مختلف

۱- نوع اتصال را در نقشه پروژه خود برای جعبه‌سازی، ساخت کلاف، پنجره یا مبل، ساخت قاب و ... به طور مناسب طراحی کنید.

۲- اتصال زیانه پلاستیک دم چلچله را که از مواد محکم مقاوم مخصوص می‌باشد طبق اندازه مناسب نقشه انتخاب کنید.



شکل ۹-۹۱- مکانیسم سوراخکاری جای لولا



شکل ۹-۹۲- سوراخکاری نوپان ملامینه

۱- سوراخ مناسب نصب لولای کابینت (گازری) را انجام دهید.

۲- سوراخ‌گیری برای نصب ریل فلزی جعبه کابینت را انجام دهید.

۳- برای جذب و جفت کردن اتصال سقف به بدنه سوراخ‌های مناسب نصب الیت و سایر فیکسچرها را انجام دهید.

۴- سوراخ مناسب برای نصب قطعات زیرسری طبقات را به وجود آورید.

۵- سوراخ‌های مناسب برای نصب پایه حرکت کشویی لولای قابلمه‌ای (گازری) کابینت را انجام دهید.

۶- برای نصب قطعات موردی لازم سوراخ‌های مناسب به وجود آورید.

۷- سوراخ‌های جای دویل و فیکسچرهای نصب بدنه به کف را ایجاد کنید.

۸- برای نصب دو فیکسچر در بدنه کشو سوراخ‌های لازم را به وجود آورید.

اتصال دم چلچله را در پشت قاب دارید ولی در محل هایی که به صورت مستقیم دیده نمی شود مانند اتصال بدنه جعبه با قطعه عقب جعبه بنا بر طرحی که داده اید می توانید عمق زیانه دم چلچله را برابر ضخامت بدنه ایجاد کنید و این مسأله را برای در کشو نیز که از جلو مخفی می باشد اعمال نمایید (شکل ۹۷-۹).



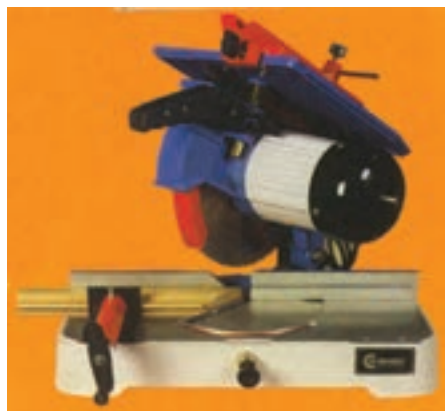
شکل ۹۷-۹ کاربرد دم چلچله یک رو مخفی در ساخت کشو

۵- دقت کنید در صورتی که قطعات کار شما به صورت فارسی کنار یکدیگر قرار می گیرد قبل از عمل دم چلچله زنی با تیغه مخصوص (شکل ۹۸-۹) لازم است سر دو قطعه را با ماشین



شکل ۹۸-۹ تیغه فرزد دم چلچله

فارسی بر به طور دقیق ۴۵ درجه قطعه نمایید. البته این کار را با ماشین های دم چلچله زنی که مجهز به دستگاه اره فارسی بر هستند نیز می توانید انجام دهید (شکل های ۹۹-۹ تا ۱۰۲ تا ۹).



شکل ۹۹-۹ اره فارسی بر

۳- تیغه فرز دم چلچله را متناسب با طرح پروژه خود انتخاب و در سه نظام دستگاه فرز محکم و ثابت نمایید (شکل ۹۴-۹).



شکل ۹۴-۹ ماشین فرز دم چلچله میزی

۴- با استفاده از پیچ کنار دستگاه عمق فرورفتگی تیغه فرز در قطعه و عمق فرورفتگی تیغه در ارتفاع را تنظیم کنید. عمق فرورفتگی تیغه داخل چوب یا MDF و HDF یا نئوپان را تا گلوگاه تیغه دم چلچله قرار دهید (شکل ۹۵-۹).



شکل ۹۵-۹ اندازه اتصال زیانه دم چلچله را مناسب انتخاب کنید.

ارتفاع فرورفتگی تیغه فرز را تا حدود $\frac{2}{3}$ ضخامت محل

اتصال تنظیم نمایید (شکل ۹۷-۹). این عمل در جاهایی مناسب است که مانند قاب در ویتترین برای افزایش زیبایی قصد مخفی کردن



شکل ۹۶-۹ دستگاه فرز دم چلچله رومیزی پنوماتیک

۹-۱۲- دستگاه اتصال بیسکوییتی

تکنولوژی پیشرفته ابزارهای تولید مبلمان خصوصاً در ساخت کالای صفحه‌ای دستگاه اتصال بیسکوییتی را ارائه نموده است (شکل ۹-۱۰۴). برای اتصال دو قطعه چوب یا صفحه به چوب یا اتصال دو صفحه از جنس MDF یا HDF و یا نئوپان و... از این دستگاه به ترتیب زیر استفاده کنید:



شکل ۹-۱۰۴- دستگاه اتصال بیسکوییتی

۱- چون اتصال دو قطعه با این دستگاه به صورت کنشکاف و زبانه قلیف می‌باشد لذا با توجه به ضخامت زبانه قلیف که ۳/۵ میلی‌متر می‌باشد و شکل آن که به شکل بیسکویت ساخته شده و معمولاً با سه اندازه متفاوت به عرض‌های ۸ و ۱۰ و ۲۰ میلی‌متر در بازار عرضه گردیده اتصال کار خود را طراحی کنید و دقت نمایید زبانه‌های قلیف که از جنس چوب سخت می‌باشد در ۳ اندازه: صفر (۱۵×۱۶ میلی‌متر) و ده (۱۸×۲۰ میلی‌متر) و بیست (۲۵×۲۵ میلی‌متر) ساخته شده و لازم است کنشکاف یا شیاری که برای اتصال دو قطعه ایجاد می‌کنید دقیقاً با رعایت اندازه‌های مذکور ایجاد شود و اگر نه مقاومت اتصال شما برابر استاندارد جهانی نخواهد بود (شکل ۹-۱۰۵).



شکل ۹-۱۰۵- زبانه قلیف از چوب سخت در اتصال بیسکوییتی



شکل ۹-۱۰۰- عمل فرز دم چلچله

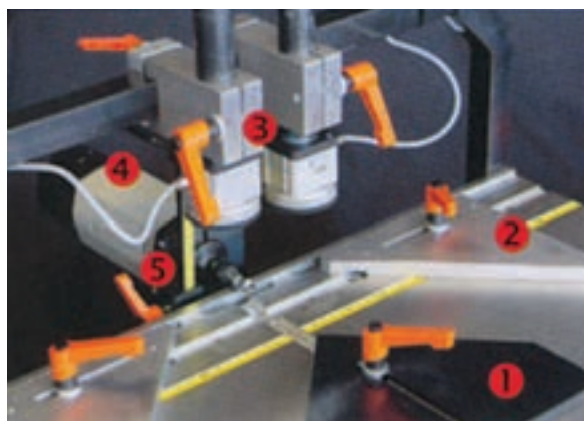


شکل ۱۰۱- عمل فارسی بری



شکل ۹-۱۰۲- عمل اتصال

۶- دقت کنید چنانچه سر قطعات کار را به صورت فارسی بریده‌اید در موقع استفاده از دستگاه دم چلچله، روی میز آن ماشین از قطعه مخصوص اتصال فارسی استفاده نمایید (شکل ۹-۱۰۳).



شکل ۹-۱۰۳- قطعه مخصوص اتصال فارسی

- ۱- قطعه مخصوص اتصال دم چلچله فارسی
- ۲- تکیه‌گاه قطعه
- ۳- پرس (سیلندر) پنوماتیک نگه‌دارنده قطعات
- ۴- الکتروموتور محرک تیغه‌های فرز
- ۵- گیره تنظیم عمق دم چلچله

۴- در شروع کار قسمت‌های مختلف دستگاه اتصال بیسکوییتی را دقیقاً کنترل کنید و از صحت آن‌ها مطمئن شوید.

۵- پس از کنترل صحت و تیز بودن تیغه دستگاه عمق بیرون آمدن تیغه از لبه جلوی دستگاه که همانا عمق شیار بیسکوییتی می‌باشد برای عمق نصف + ۲ میلی‌متر عرض قلیفی که انتخاب نموده‌اید تنظیم کنید. این کار را به وسیله پیچ قطعه کنار دستگاه انجام دهید و پس از تنظیم کنترل کنید که تیغه به اندازه لازم از لبه در حین کار بیرون خواهد آمد (شکل ۹-۱۰۹).



شکل ۹-۱۰۹- نحوه تنظیم عمق تیغه

۶- در صورتی که لبه دو صفحه را به صورت فارسی قبلاً قطع کرده‌اید با استفاده از اهرم یا پیچ کنار صفحه دستگاه زاویه گونیای تکیه‌گاه دستگاه را 45° تنظیم و ثابت نمایید این کار را با استفاده از نقاله متصل به گونیای دستگاه انجام دهید (شکل ۹-۱۱۰).



شکل ۹-۱۱۰- نحوه تنظیم زاویه گونیا

۷- در صورتی که اتصال بیسکوییتی را به صورت ساده 90° در لبه کار می‌خواهید ایجاد کنید گونیای مربوطه را به صورت عمود بر صفحه اصلی با زاویه 90° تنظیم نمایید (شکل‌های ۹-۱۱۱، ۹-۱۱۲، ۹-۱۱۳).

۲- قطعات و صفحات مورد اتصال را طبق نقشه انتخاب کنید و فاصله هر شیار را دقیقاً از لبه صفحه اندازه‌گذاری و خط‌کشی کنید. دقت کنید شیار را در جایی متناسب با فرم اتصال که ساده یا زاویه‌دار می‌باشد بزنید که بهترین مقاومت اتصال حفظ گردد (شکل‌های ۹-۱۰۶ و ۹-۱۰۷).

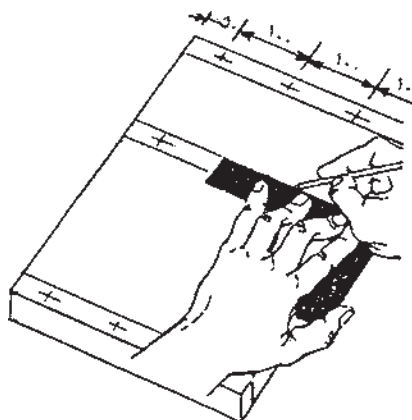


شکل ۹-۱۰۶- اتصال بیسکوییتی در دو صفحه به صورت 90° ساده



شکل ۹-۱۰۷- اتصال بیسکوییتی در دو صفحه به صورت 45° فارسی

۳- اگر طول اتصال دو قطعه زیاد می‌باشد نباید یک شیار طولی و سپس چند زبانه قلیف در آن بزنید بلکه برای مقاومت بیشتر متناسب با طول اتصال به فاصله حداکثر ۱۰ cm مرکز طولی هر اتصال بیسکوییتی را علامت‌گذاری کنید و محل این مرکز را به روی صفحه به عنوان شاخص برای ایجاد شیار منتقل نمایید (شکل ۹-۱۰۸).



شکل ۹-۱۰۸- نحوه خط‌کشی صفحه برای اتصال بیسکوییتی

۹- در صورت نیاز با این دستگاه می‌توانید در صفحه MDF یا تئوپان و چوب و ... شیار طولی نیز ایجاد کنید و حتی نسبت به قطع صفحات کم ضخامت به صورت طولی نیز اقدام نمایید (شکل ۹-۱۱۴).



شکل ۹-۱۱۴- نحوه برش دادن صفحه‌ها

۱۰- از این دستگاه برای ایجاد شیار در صفحات لمبه کوبی سقف نیز می‌توانید استفاده کنید (شکل ۹-۱۱۵).



شکل ۹-۱۱۵- نحوه ایجاد شیار در لمبه کوبی سقف با دستگاه بیسکویتی

۱۱- پس از ایجاد اتصال و درهم کردن قطعات و پس از این که مطمئن شدید اتصال در جای مناسب و به طور صحیح انجام شده قطعات را از هم جدا نموده و با چسب مایع بخاری مانند چسب کارژین آغشته نموده و به هم بچسبانید تا از هر نظر اتصال مقاومی داشته باشید.



شکل ۹-۱۱۱- نحوه استفاده از گونمای ۹۰° دستگاه در اتصال دو صفحه



شکل ۹-۱۱۲- نحوه استفاده از گونمای ۹۰° دستگاه در اتصال زاویه دار دو چوب

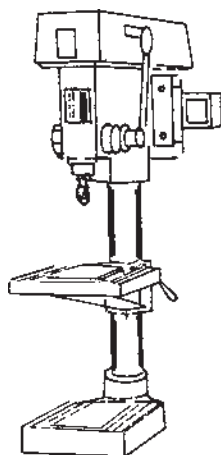
۸- در صورتی که اتصال در وسط صفحه می‌باشد گونیا را در حالت بسته یعنی صفر درجه نگه دارید و برای ایجاد شیار تنها از همان صفحه اصلی دستگاه بیسکویتی استفاده کنید (شکل ۹-۱۱۴).



شکل ۹-۱۱۳- نحوه ایجاد شیار در وسط صفحات

۹-۱۳- نمونه سوالات ارزشیابی

- ۱- میله مخروطی سه نظام را به طور صحیح از ماشین دریل ستونی خارج کنید.
- ۲- یک مته فورستتر به قطر 20° میلی متر انتخاب کنید و آن را در سه نظام محکم کنید.
- ۳- اسامی قطعات دریل ستونی شکل ۹-۱۱۶ را نام ببرید.



شکل ۹-۱۱۶

- ۴- اگر موقع عملیات سوراخکاری مته شما ارتعاش داشته باشد چگونه برطرف می کنید؟
- ۵- در شکل ۹-۱۱۷ چه نوع مته ای نشان داده شده است؟



شکل ۹-۱۱۷

- ۶- یک قطعه چوب را طبق شکل ۹-۱۱۸ به ماشین مته افقی ببندید و با مته به قطر 10° میلی متر به عمق ۴ سانتی متر سوراخ کنید.



شکل ۹-۱۱۸

- ۷- یک قطعه کوچک را با استفاده از گیره موازی و دریل ستونی سوراخکاری نمایید.
- ۸- بدنه‌های کتابخانه را با ماشین مته عمودی به عمق ۱۲ میلی‌متر و قطر ۸ میلی‌متر طبق نقشه سوراخ کنید.
- ۹- طبقات و پاسنگ کتابخانه را با ماشین مته افقی به عمق ۲۰ میلی‌متر و قطر ۸ میلی‌متر سوراخ کنید.
- ۱۰- عمق سوراخ‌هایی را که ایجاد کرده‌اید با کولیس اندازه‌گیری کنید.
- ۱۱- شکل ۹-۱۱۹ مربوط به چه نوع ماشین سوراخکاری است؟ و چه نوع مته برای چه کاری به آن بسته شده است؟



شکل ۹-۱۱۹

- ۱۲- یک قطعه نامنظم را برای سوراخکاری روی میز ماشین مته مستقر نمایید.
- ۱۳- جای پیچ‌های پشت بند کتابخانه را با مته به قطر ۲ میلی‌متر سوراخ کنید.
- ۱۴- جای پیچ‌های قید پشت در را با مته به قطر ۳ میلی‌متر سوراخ کنید.
- ۱۵- ماشین سوراخ‌زن و شوت‌زن دویل چه استفاده‌ای دارد؟
- ۱۶- دستورالعمل کار با ماشین یا دستگاه جای قفل و لولازن دستی را بنویسید.
- ۱۷- شابلون در موقع قفل و لولازنی چرا استفاده می‌شود؟
- ۱۸- نام چهار نوع کار با ماشین سوراخ‌گیری را نام ببرید.
- ۱۹- برای مخفی کردن دم چلچله از روی قاب عکس ارتفاع فرورفتگی تیغه فرز نسبت به ضخامت اتصال چه قدر است؟

الف : برابر ضخامت اتصال ب : $\frac{2}{3}$ ضخامت ج : $\frac{1}{4}$ ضخامت د : $\frac{2}{5}$ ضخامت

۲۰- برای اتصال عمود برهم دو صفحه MDF کدام اتصال جدیدتر است؟

الف : اتصال دویل ب : اتصال الیت ج : اتصال پیچ و مهره د : اتصال بیسکوییتی