

فصل ۴

سوراخ کاری مخروطی و خزینه کاری



واحد یادگیری ۱

شایستگی سوراخ کاری مخروطی

استاندارد عملکرد

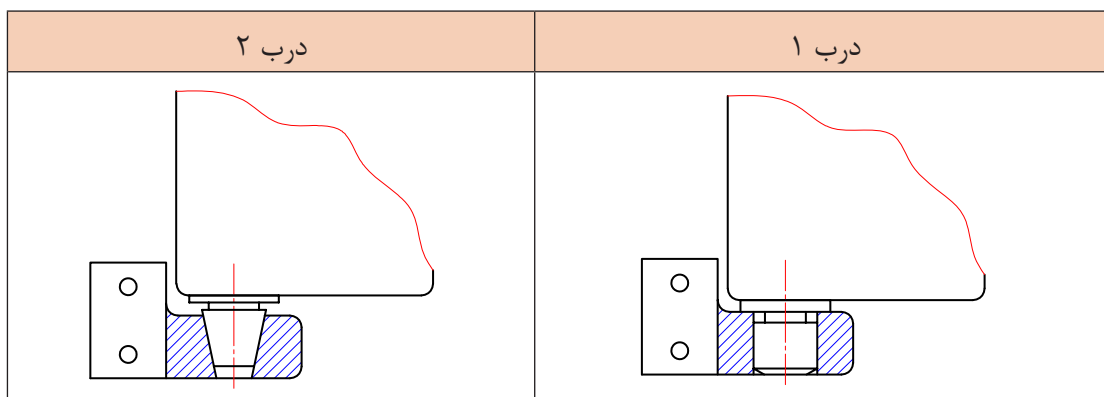
انجام عملیات سوراخ کاری مخروطی مطابق خواسته‌های نقشه با رعایت استاندارد ISO ۲۷۶۸-f

پیش‌نیاز و یادآوری

- ۱ اصول اندازه‌گیری دقیق
- ۲ کار با ابزار اندازه‌گیری
- ۳ اصول خط‌کشی
- ۴ کار با ابزار خط‌کشی
- ۵ نقشه خوانی

سوراخ‌های مخروطی

به دو نوع یاتاقان درب‌های دو دستگاه یخچال توجه کرده، به پرسش‌های زیر به صورت تعاملی با هم کلاسی‌های خود (گروه‌های دونفره) پاسخ دهید (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱

- ۱ کدام یک از درب‌ها حرکت روان‌تری دارند؟ چرا؟
- ۲ سایش در کدام یک از تکیه‌گاه‌ها (یاتاقان) کمتر است؟ چرا؟
- ۳ تحمل نیروی وزن در کدام یک از درب‌ها بیشتر است؟ چرا؟
- ۴ هم‌محوری در کدام یک از درب‌ها بهتر رعایت می‌شود؟
- ۵ سوار و پیاده کردن درب در کدام یک از تکیه‌گاه‌ها سریع‌تر است؟ چرا؟
- ۶ در کدام یک از این شکل‌ها، لقی بیشتر ایجاد می‌شود؟ چرا؟

مزیت‌های استفاده از سوراخ‌های مخروطی

- الف) سرعت بخشی در مونتاژ و دیمونتاژ
- ب) افزایش عمر اجزای مکانیزم‌ها
- پ) گرفتن انحرافات محوری و شعاعی
- ت) هم‌مرکز کردن (هم‌محوری)
- ث) جلوگیری از ایجاد لرزش و ارتعاشات در اجزای مکانیزم‌ها
- ج) سهولت در انتقال گشتاور

محدودیت‌ها در ساخت سوراخ‌های مخروطی

از جمله معایب آنها را می‌توان هزینه ساخت بالا، عدم تطابق دقیق پین و سوراخ، محدودیت کاربرد این فرایند در مکانیزم‌ها و... نام برد.

پرسش ۲



آیا لولای درب کلاس می‌تواند مخروطی باشد؟ چرا؟

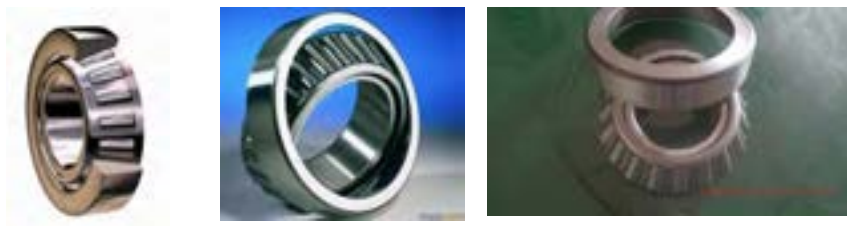
کاربرد سوراخ‌های مخروطی: سوراخ‌های مخروطی کاربردهای مختلفی در مکانیزم‌ها دارند. در زیر به بعضی از آنها اشاره خواهد شد.

- ۱- قفل‌ها، لولاها و تکیه‌گاه‌های درب مکانیزم‌ها و دستگاه‌های صنعتی (شکل ۴-۱)
- ۲- ابزارگیر دستگاه‌های براده‌برداری (شکل ۴-۲)



شکل ۴-۲- کاربرد سوراخ مخروطی در دستگاه‌های فرز

- ۳- یاتاقان‌های غلطشی (بیرینگ‌های مخروطی) (شکل ۴-۳)



شکل ۴-۳- یاتاقان‌های غلطشی (بیرینگ‌های مخروطی)

- ۴- محل سوراخ انگشتی‌ها، پین‌های فنری مخروطی، مثال: کاربرد پین مخروطی در کلگی ماشین فرز یونیورسال به منظور گرفتن انحرافات زاویه‌ای (شکل ۴-۴)



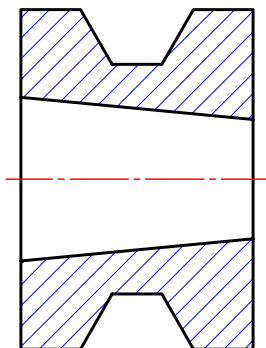
شکل ۴-۴- کاربرد سوراخ مخروطی در انگشتی‌ها، پین‌های فنری و مخروطی

- ۵- مبل‌سازی، درودگری و... (شکل ۴-۵)



شکل ۴-۵- ابزارهای مبل‌سازی و درودگری

۶- جای محور پولی ها و ابزارگیر دستگاه ابزار تیزکنی (شکل ۴-۶)



شکل ۴-۶- کاربرد سوراخ مخروطی در جای محور پولی ها و ابزارگیر دستگاه ابزار تیزکنی



شکل ۴-۷- منی فولد و موتور درون سوز

۷- هم مرکز کردن فلانچ منی فولد با پوسته موتور احتراقی،

قبل از بستن آن (شکل ۴-۷)

یکی از ویژگی هایی که سوراخ های مخروطی باید داشته باشند، کیفیت سطح و دقت اندازه مطلوب می باشد که این امر با برقوکاری مخروطی و نهایتاً سنگ زنی انگشتی مخروطی تحقق می پذیرد. سوراخ های مخروطی به دو صورت دستی و ماشینی، صورت می پذیرد.

در روش دستی، به منظور ایجاد سوراخ های مخروطی در فلزات رنگین (آلومینیوم، برنج، مس و...)، چوب، مواد پلاستیکی سخت مانند قطعات از جنس PVC می باشد.

ابزارهایی که در روش دستی به کار می رود عبارت اند از مته مرغک، مته، مته پله ای، مته مخروطی، برقوی مخروطه سه پارچه، ابزارگیر دستی و ... در شکل ۴-۸ نمونه هایی از آنها، نشان داده می شود.



شکل ۴-۸- انواع ابزارهای برقوکاری دستی

یکی از اهدافی که در ایجاد سوراخ های مخروطی دستی، تحقق می پذیرد، هم مرکز کردن قطعات روی همدیگر می باشد. دقت سوراخ های مخروطی ایجاد شده به صورت دستی، در حد ماشینی نخواهد بود. در روش ماشینی به منظور ایجاد سوراخ های مخروطی در فلزات سخت غیرآلیاژی و آلیاژی استفاده می گردد. این سوراخ ها به روش ماشین کاری صورت می پذیرد و دارای دقت و کیفیت سطح مطلوب خواهد بود. در این فرایند مراحل انجام کار، تحت شرایط ویژه و بر اساس ضوابط کاری انجام می گیرد. ایجاد سوراخ مخروطی می باید در ارتفاع و قطر معین، دقیق و بدون انحراف و خطا، صورت پذیرد. بنابراین می باید از دستگاه هایی استفاده شود که دارای ورنیه عمودی-افقی دقیق باشد.






فعالیت ۱

با تشکیل گروه‌های دونفره و با جستجو در منابع مختلف (کارگاه‌های هنرستان، لوازم منزل و...) وسایلی که در آنها از سوراخ‌های مخروطی و استوانه‌ای استفاده شده است را تهیه و در کلاس برای هم‌شاگردی‌های خود نشان دهید.

نام وسایل با سوراخ استوانه‌ای	نام وسایل با سوراخ مخروطی
ارزشیابی و تأیید هنرآموز:	


سوراخ‌های مخروطی چگونه ایجاد می‌شوند؟

برای ایجاد سوراخ‌های مخروطی به وسایل و دستگاه‌های مختلفی نیاز است: از جمله می‌توان از دستگاه‌هایی نظیر مته رادیال، فرز عمودی، تراش، بورینگ و... استفاده نمود. (شکل ۹-۴)

دستگاه تراش	دستگاه مته رادیال	دستگاه فرز عمودی	دستگاه بورینگ
			

شکل ۹-۴- دستگاه‌های سوراخ‌کاری مخروطی

همچنین ابزارها و وسایل مورد نیاز برای انجام این عملیات عبارت‌اند از انواع کارگیرها شامل سه‌نظام، گیره ساده و جناغی و... (شکل ۱۰-۴)

سه‌نظام دستگاه تراش	گیره رومیزی	ابزارگیر دریل و فرز
		



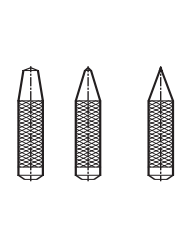

شکل ۱۰-۴- انواع کارگیرها و ابزارگیرها

سوراخ کاری مخروطی و خزینه کاری

ابزار گیرها شامل کلاهک، فشنگی و سه نظام. ابزارها شامل مته مرغک، مته و برقو در انواع استوانه‌ای، مخروطی و پله‌ای با جنس‌های مختلف. (شکل ۴-۱۱) وسایل اندازه‌گیری شامل سوزن خط‌کش پایه‌دار، کولیس ارتفاع‌سنج، صفحه صافی، وسایل خط‌کشی، فرمان‌ها و... (شکل ۴-۱۲)

کارگیر	ابزارگیر	ابزار	وسایل اندازه‌گیری و کنترل
			

شکل ۴-۱۱- وسایل و ابزارهای سوراخ کاری مخروطی

گونبای مرکب	کولیس	سمبه نشان	خط‌کش
			

شکل ۴-۱۲- وسایل اندازه‌گیری

پرسش ۳



فکر می‌کنید به چه روشی می‌توان سوراخ مخروطی ایجاد نمود؟

روش‌های ایجاد سوراخ‌های مخروطی: ایجاد سوراخ‌های مخروطی به روش‌های مختلفی انجام می‌شود. مانند:

الف) استفاده از مته مخروطی و برقوی مخروطی: این روش در دو حالت مطابق زیر انجام می‌شود:
حالت اول: سوراخ‌های مخروطی استاندارد: شیب این مخروط‌ها باید مطابق استاندارد باشد. جدول زیر شیب پاره‌ای از مخروط‌ها را نشان می‌دهد. (جدول ۴-۱)

جدول ۴-۱- نسبت شیب مخروط‌های استاندارد				
۱:۵	۱:۱۰	۱:۲۰	۱:۵۰	۱:۱۰۰

برای ایجاد سوراخ‌های مخروطی که دارای شیب استاندارد (زاویه استاندارد) هستند مطابق زیر عمل می‌شود: فرض کنید می‌خواهیم یک سوراخ مخروطی به ارتفاع ۳۰ میلی‌متر با مشخصات قطر کوچک برابر با ۱۱ و قطر بزرگ برابر با ۱۴ میلی‌متر و با شیب ۱:۱۰ در قطعه کار ایجاد کنیم. در ابتدا لازم است که قطر سوراخ‌های پله‌ای و ارتفاع هر کدام از سوراخ‌ها را به دست آوریم. از آنجا که نسبت شیب ۱:۱۰ است، در نتیجه در ازای هر ۱۰ mm ارتفاع، اختلاف قطر خواهیم داشت. اگر قطر اولین سوراخ، قبل از ایجاد سوراخ مخروطی ۱۰/۵ mm باشد، مقدار سوراخ دوم به ارتفاع ۱۰ میلی‌متر از سوراخ اول، ۱۱/۵ میلی‌متر خواهد شد. همچنین دومین ارتفاع ۱۰ mm بعد از ارتفاع اول و سومین قطر ۱۲/۵ mm و سومین ارتفاع از دومین ارتفاع ۱۰ mm و چهارمین قطر ۱۳/۵ mm به دست خواهد آمد. پس از ایجاد پله‌ها توسط مته‌های فوق، عمل ایجاد سوراخ مخروطی با مته مخروطی و برقوکاری با برقوی مخروطی انجام خواهد پذیرفت.

حالت دوم: سوراخ‌های مخروطی غیراستاندارد: ایجاد این نوع سوراخ براساس سفارش مشتری صورت می‌گیرد که نیازمند محاسبات و خصوصاً به دست آوردن شیب موردنظر در مته و برقو می‌باشد. پس از به دست آوردن مقادیر قطر کوچک و قطر بزرگ و طول مفید مخروط باید به واحد ابزار تیزکنی سفارش ساخت برقوی مخروطی و مته مخروطی داد. مراحل برقوکاری شبیه برقوکاری با شیب استاندارد می‌باشد با این تفاوت که در این مرحله از برقوکاری دیگر نیاز به ایجاد سوراخ‌های پله‌ای نیست. پس از ایجاد اولین سوراخ شیب موردنظر توسط مته مخروطی ایجاد و سپس با برقوی مخروطی عملیات برقوکاری تکمیل خواهد شد. (شکل ۱۳-۴)



شکل ۱۳-۴- برقو و مته مخروطی

ب) استفاده از مته پله‌ای و برقوی مخروطی: تفاوت آن با حالت الف به جای استفاده از ۳ مته برای ایجاد سه پله، از مته پله‌ای استفاده می‌شود. (شکل ۱۴-۴)

برقوی مخروطی	مته پله‌ای مخروطی
	

شکل ۱۴-۴- ایجاد سوراخ مخروطی با استفاده از مته پله‌ای

■ سوراخ کاری مخروطی و خزینه کاری

گفتنی است برای ایجاد سوراخ‌های مخروطی می‌توان از روش‌های دیگری مانند استفاده از ماشین‌های ابزار با سیستم کنترل عددی، ریخته‌گری تحت فشار (دایکست)، آهن‌گری گرم (فورجینگ) و... نیز استفاده نمود.

فعالیت ۲

مراحل انجام کار برای سوراخ مخروطی به ارتفاع ۳۰ و قطر ۱۰ میلی‌متر و شیب ۱:۱۰ را بنویسید.



ارزشیابی و تأیید هنرآموز:

اصول و نکات فنی در سوراخ کاری سوراخ‌های مخروطی

شیب بین سوراخ و پین مخروطی مساوی باشد.
کیفیت سطح میله و سوراخ کاملاً برابر باشد.
در حین عمل سوراخ کاری، قطعه کار نباید باز یا جابه‌جا شود.
ارتفاع‌ها و قطر‌ها در مراحل سوراخ کاری نباید تغییر کنند.
در حین عملیات روغن کاری انجام شود.
در سوراخ کاری قبل از عمل برقوکاری، مقادیر سرعت برش و پیشروی براساس محاسبات و جدول ۲-۴ انتخاب شود.

جدول ۲-۴ - تعداد دور، پیشروی و عمق بار در سوراخ کاری

جدول ۲-۴ - تعداد دور، پیشروی و عمق بار در سوراخ کاری	

مقدار عدّه دوران در سوراخ کاری سوراخ‌های مخروطی از فرمول قابل محاسبه است.
استفاده از مته و برقوی مخروطی با شیب ۱:۵ مخصوص ماشین کاری قطعات نازک و مواد نرم می‌باشد.
استفاده از مته و برقوی مخروطی با شیب ۱:۱۰ مخصوص ماشین قطعات ضخیم و سخت می‌باشد.



فعالیت ۳

با توجه به اینکه پاره‌ای از ویژگی‌های یک فرد فنی در جدول زیر نوشته شده است، خود را ارزیابی نمایید.
شاخص ارزیابی: (عالی ۴) - (خوب ۳) - (متوسط ۲) - (ضعیف ۱)

انضباط کاری	مسئولیت پذیری	وقت شناسی	دقت در کار	مدیریت منابع
جمع:				
ارزشیابی و تأیید هنرآموز:				

نکات
حفاظتی و
ایمنی



دستگاه مورد استفاده مجهز به سیستم ارتینگ (Earthing) باشد.
فاصله دید اپراتور تا سطح قطعه کار با توجه به زاویه ۴۵ درجه حدود ۳۰ سانتی متر باشد.
فقط اپراتور مسئول کنترل دستگاه و هدایت ابزار است.
قبل از شروع به کار، کلید اضطراری (Emergency) را کنترل کرده و از سالم بودن آن اطمینان حاصل کنید.
از لباس کار مناسب (یقه بسته، آستین بسته و...) استفاده شود.
از ساعت مچی، انگشتر و وسایل زینتی استفاده نشود.
موی سر کوتاه و یا بسته باشد.
از کلاه، عینک، کفش ایمنی و ماسک استفاده شود.
از عایق زیرپایی استفاده شود.

پرسش‌های پایانی

- هم محوری در کدام یک از قسمت‌های ۱ و ۲ در شکل ۱-۴ بهتر رعایت می‌شود؟ دلیل آن را بیان کنید.
مزیت استفاده از سوراخ‌های مخروطی را بنویسید.
معایب سوراخ‌های مخروطی را بنویسید.
کاربرد سوراخ‌های مخروطی در مکانیزم‌ها را بنویسید.
کیفیت سطح ایجادشده در سوراخ مخروطی پایین می‌باشد، علت چیست؟
روش‌های ایجاد سوراخ‌های مخروطی را بنویسید.
تفاوت بین شیب مخروطی و در سوراخ کاری مخروطی چیست؟
مناسب‌ترین دستگاه‌ها به منظور ایجاد سوراخ‌های مخروطی کدام است؟ با علامت ضربدر مشخص کنید.

دستگاه مته رادبال	دستگاه مته رومیزی	دستگاه مته چندمحوره	دستگاه مته ستونی
-------------------	-------------------	---------------------	------------------

سوراخ کاری مخروطی و خزینه کاری

ویژگی مهم استفاده از یاتاقان های مخروطی را براساس اولویت با علامت ضربدر مشخص کنید.

هم محوری	کم شدن سروصدا	اصطکاک کمتر	سایش کمتر
----------	---------------	-------------	-----------

۷- انواع مواد رنگ آمیزی سطح کار را نام برده، مطلوب ترین آنها را با علامت ضربدر مشخص کنید.

۸- محاسبات و مراحل کار برای زدن سوراخ مخروطی - استوانه ای مطابق شکل را بنویسید، (شیب مخروط سوراخ در وسط قطعه کار قرار دارد)

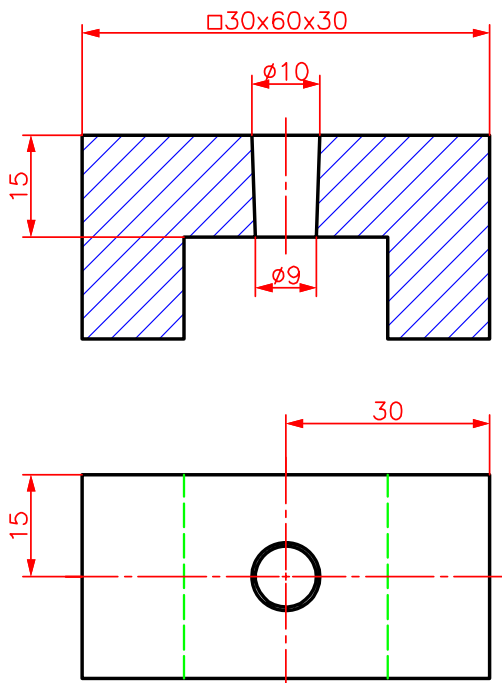
عملیات	شکل

عملیات	شکل



فعالیت کارگاهی ۱

موضوع: سوراخ کاری مخروطی با استفاده از برقوی سه پارچه با شیب ۱:۵ به روش دستی
تعداد: یک عدد
وسایل مورد نیاز



دستگاه مته رادیال
صفحه صافی
چکش فلزی ۴۰۰ گرمی و چکش لاستیکی
وسایل خط کشی (سوزن خط کش، سنبه نشان، ماژیک صنعتی)
گیره رومیزی و زیر کاری
سوهان
مته مرغک و مته به قطر ۸/۷۵ میلی متر
خط کش تخت فلزی ۳۰ سانتی متر
گونیا
کولیس ارتفاع سنج
کولیس ۱۵ سانتی متری با دقت ۰/۰۲ میلی متر
برقوی مخروطی دستی (سه پارچه) با شیب ۱:۵

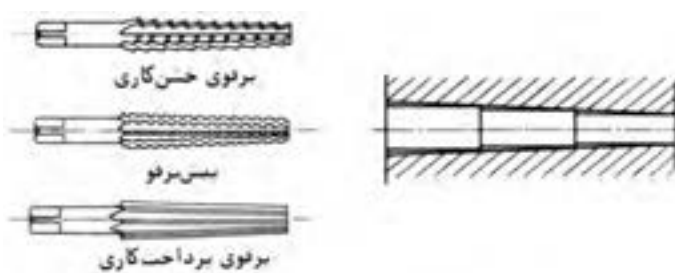
دستگاه مورد استفاده مجهز به سیستم ارتینگ (Earthing) باشد. فاصله دید اپراتور تا سطح قطعه کار با توجه به زاویه ۴۵ درجه حدود ۳۰ سانتی متر باشد. فقط اپراتور مسئول کنترل دستگاه و هدایت ابزار است. قبل از شروع به کار، کلید اضطراری (Emergency) را کنترل کرده و از سالم بودن آن اطمینان حاصل کنید. از لباس کار مناسب (یقه بسته، آستین بسته و...) استفاده شود. از ساعت مچی، انگشتر و وسایل زینتی استفاده نشود. موی سر کوتاه و یا بسته باشد. از کلاه، عینک، کفش ایمنی و ماسک استفاده شود. از عایق زیرپایی استفاده شود.

نکات
حفاظتی و
ایمنی

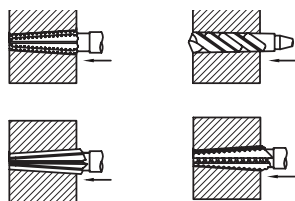


الف) مراحل انجام کار

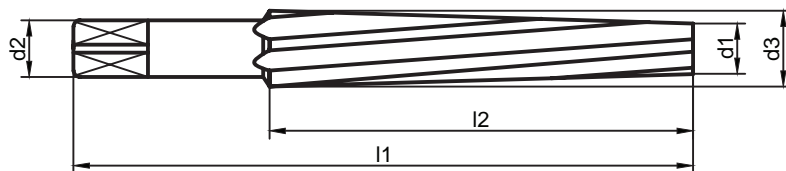
بستن گیره روی میز دریل با رعایت نکات فنی
 رنگ اندود کردن قطعه کار و انتقال مشخصات نقشه بر روی آن به کمک خط کش پایه دار و صفحه صافی زدن
 سنبه نشان
 بستن قطعه کار روی گیره با رعایت دانش فنی مورد نیاز
 هدایت دقیق ابزار در محل سنبه نشان
 زدن مته به قطر $8/75$ و به عمق 5 میلی متر
 انجام برقوکاری دستی به ترتیب: برقوی خشن، پیش برقو، و برقوی پرداخت کاری زده شود.



شکل ۱۵-۴- برقوی مخروطی سه پارچه



شکل ۱۶-۴- مراحل انجام برقوکاری مخروطی سه پارچه توسط ماشین مته



شکل ۱۷-۴- مشخصات برقوی مخروطی

باز کردن قطعه کار، پلیسه گیری و پرداخت کاری
 باز کردن و تمیز کردن تجهیزات از دریل و دیگر وسایل و تحویل آنها به انبار

انتقال ضایعات و براده‌ها به محل از پیش تعیین شده و سرویس و تمیز کاری دستگاه

ب) کنترل قطعه کار

کنترل سطح:

با استفاده از فرمان مخصوص و کشیدن سه خط با ماژیک صنعتی روی سطح جانبی آن را داخل سوراخ نموده و سپس به اندازه ۱۲۰ درجه چرخانده نتیجه را در جدول بنویسید.

نتایج کنترل سطح	
<input type="checkbox"/> سطح فرمان یکنواخت رنگی نشده	<input type="checkbox"/> سطح فرمان یکنواخت رنگی شده
نتیجه:	
<input type="checkbox"/> سوراخ به لحاظ یکنواختی سطح قابل قبول است <input type="checkbox"/> سوراخ به لحاظ یکنواختی سطح قابل قبول نیست	
شرح اصلاحات در صورت نیاز و امکان	

کنترل ابعادی

به وسیله کولیس داخل سنج و اندازه گیری قطر کوچک سوراخ مخروط را در سه نقطه اندازه گیری کرده و میانگین آن را با مقدار نقشه تطابق داده و نتیجه را مطابق زیر بنویسید. (در سه نقطه با زاویه ۱۲۰ درجه و مقایسه میانگین آنها با اندازه نقشه)

نتایج کنترل ابعادی	
<input type="checkbox"/> سوراخ به لحاظ یکنواختی سطح قابل قبول است	<input type="checkbox"/> سوراخ به لحاظ یکنواختی سطح قابل قبول نیست
شرح اصلاحات در صورت نیاز و امکان	

در پایان کار:

وسایل استفاده شده را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهید.

محیط کار را تمیز کنید.

ضایعات را به صورت تفکیک شده در محل پیش بینی شده جمع آوری کنید.

فعالیت کارگاهی ۲

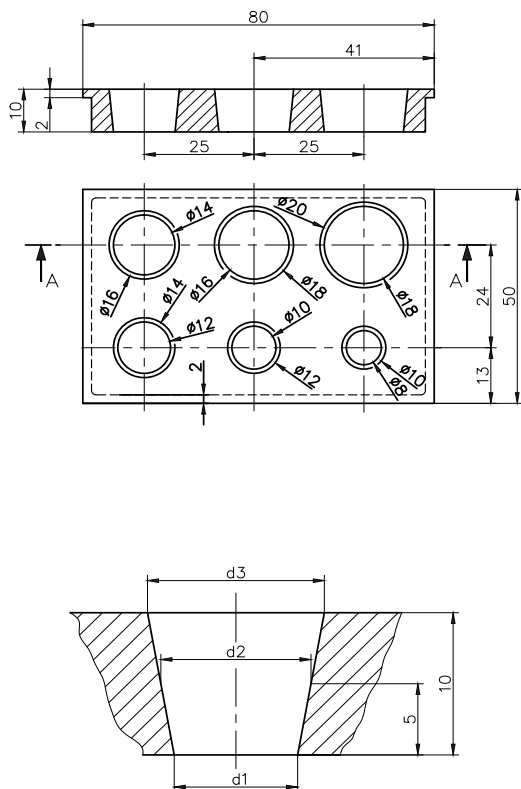


موضوع: سوراخ کاری سوراخ‌های مخروطی به روش دستی با استفاده از برقوی مخروطی با شیب ۱:۵

تعداد: زدن سوراخ شماره ۱ (از ۶ سوراخ) $d_1 = 18 - d_3 = 20$

سوراخ کاری مخروطی و خزینه کاری

وسایل مورد نیاز



دستگاه مته رادیال
صفحه صافی
چکش فلزی ۴۰۰ گرمی و چکش لاستیکی
وسایل خط کشی (سوزن خط کش، سنبه نشان، ماژیک صنعتی)
گیره رومیزی و زیر کاری
سوهان
مته مرغک و مته به قطرهای ۵ و ۱۰ و ۱۷/۵ و ۱۸/۵ میلی متر
خط کش تخت فلزی ۳۰ سانتی متر
گونیا
کولیس ارتفاع سنج
کولیس ۱۵ سانتی متری با دقت ۰/۰۲ میلی متر
برقروی مخروطی دستی (سه پارچه) با دامنه شیب ۱:۵

- ۱ دستگاه مجهز به سیستم ارتینگ (Earthing) باشد.
- ۲ فاصله دید اپراتور تا سطح قطعه کار با توجه به زاویه ۴۵ درجه حدود ۳۰ سانتی متر باشد.
- ۳ فقط اپراتور مسئول کنترل و هدایت دستگاه باشد.
- ۴ قبل از شروع به کار، تست کلید اضطراری (Emergency) کنترل شود.
- ۵ استفاده از لباس کار مناسب (یقه بسته، آستین بسته و...)
- ۶ عدم استفاده از ساعت مچی، انگشتر، وسایل زینتی، موی سر نیز کوتاه باشد.
- ۷ از کلاه، عینک، کفش ایمنی و ماسک استفاده شود.
- ۸ از عایق زیر پای استفاده شود.

نکات
حفاظتی و
ایمنی



الف) مراحل انجام کار

پلیسه گیری و تمیز کاری قطعه کار

رنگ آمیزی قطعه کار و انتقال مشخصات نقشه کار بر روی آن

انتقال مشخصات نقشه کار روی قطعه کار

سنبه نشان زدن

بستن گیره روی میز دریل و قطعه کار روی گیره مطابق با اصول فنی مربوطه (شکل های ۱۸-۱۹-۲۰-۲۱-۲۲)



شکل ۴-۱۸- انتقال مشخصات نقشه کار روی قطعه کار



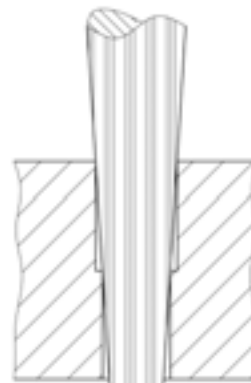
شکل ۴-۲۰- تنظیم و بستن گیره روی میز دریل



شکل ۴-۱۹- بستن قطعه کار



شکل ۴-۲۲- قطعه کار پس از عملیات برقکاری



شکل ۴-۲۱- زدن برقو

- ۶- بستن قطعه کار
- ۷- تنظیم و بستن گیره روی میز دریل



شکل ۴-۲۳- انواع برقوی مخروطی

■ سوراخ کاری مخروطی و خزینه کاری

۸- آماده سازی و تنظیم دستگاه مته برای مته مرغک زنی

۹- مته مرغک زنی

۱۰- زدن مته به قطرهای ۵ به ارتفاع ۱۰ میلی متر، ۱۷/۵ به ارتفاع ۱۰ میلی متر و به قطر ۱۸/۵ به ارتفاع ۵ میلی متر

برقکاری با استفاده از برقوی مخروطی با دامنه ۱۷ الی ۲۱ و رسیدن به قطرهای $D3=20$ ، $D1=18$ با استفاده از ورنیه دستگاه مته

۱۱- زدن برقو

۱۲- تمرین کلاسی ۱: زدن بقیه سوراخها به صورت موارد فوق.

باز کردن قطعه کار پلیسه گیره و کنترل دقت اندازه.

تمیز کردن دستگاه از ضایعات و آلاینده ها و سرویس و نگهداری.

هدایت ضایعات و براده ها به مکان مخصوص.

باز کردن ابزارآلات و تجهیزات و تمیزکاری آنها و تحویل به انبار.

ب) کنترل قطعه کار

کنترل سطح: با استفاده از فرمان مخصوص و کشیدن سه خط با ماژیک صنعتی روی سطح جانبی آن را داخل سوراخ نموده و سپس به اندازه ۱۲۰ درجه چرخانده نتیجه را در جدول بنویسید.

نتایج کنترل سطح	
<input type="checkbox"/> سطح فرمان یکنواخت رنگی نشده	<input type="checkbox"/> سطح فرمان یکنواخت رنگی شده
نتیجه:	
<input type="checkbox"/> سوراخ به لحاظ یکنواختی سطح قابل قبول نیست	<input type="checkbox"/> سوراخ به لحاظ یکنواختی سطح قابل قبول است
شرح اصلاحات در صورت نیاز و امکان	

کنترل ابعادی

به وسیله کولیس داخل سنج و اندازه گیری قطر کوچک سوراخ مخروط را در سه نقطه اندازه گیری کرده و میانگین آن را با مقدار نقشه تطابق داده و نتیجه را مطابق زیر بنویسید. (در سه نقطه با زاویه ۱۲۰ درجه و مقایسه میانگین آنها با اندازه نقشه)

نتایج کنترل ابعادی	
<input type="checkbox"/> سوراخ به لحاظ یکنواختی سطح قابل قبول نیست	<input type="checkbox"/> سوراخ به لحاظ یکنواختی سطح قابل قبول است
شرح اصلاحات در صورت نیاز و امکان	

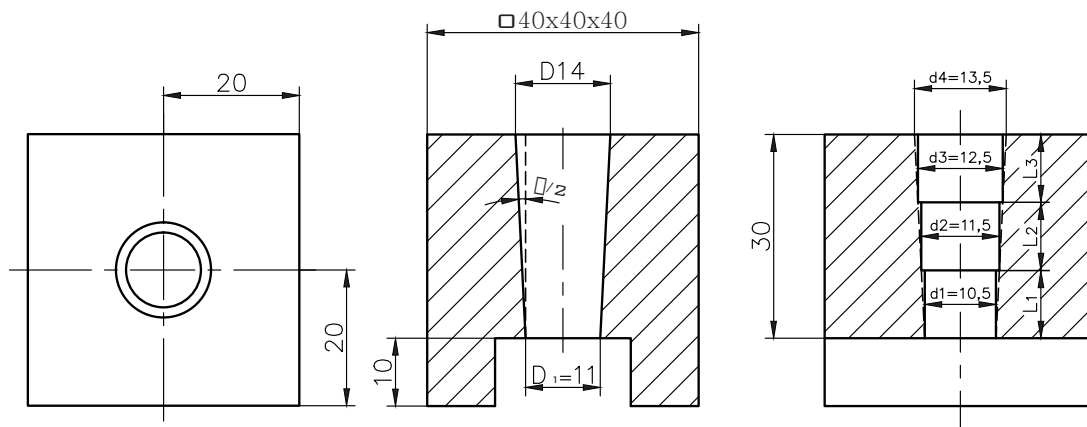
در پایان کار:

وسایل استفاده شده را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهید.
محیط کار را تمیز کنید.
ضایعات را به صورت تفکیک شده در محل پیش بینی شده جمع آوری کنید.

فعالیت کارگاهی ۳



موضوع: ایجاد سوراخ مخروطی با نسبت شیب مخروطی ۱:۱۰ و استفاده از متنه مخروطی و برقوی مخروطی به روش برقوقاری دستی



شکل ۴-۲۴

وسایل مورد نیاز

دریل ستونی یا دریل رادیال
سوزن خط کش پایه دار یا کولیس ارتفاع سنج، صفحه صافی
سنبه نشان، چکش فلزی ۴۰۰ گرمی و چکش لاستیکی
سوزن خط کش، خط کش، ماژیک صنعتی، گونیا
گیره رومیزی و زیر کاری
سوهان، کولیس ۱۵ سانتی متری با دقت ۰/۰۲ میلی متر
متنه مرغک و متنه به قطرهای ۱۰/۵، ۱۱/۵، ۱۲/۵ میلی متر
متنه مخروطی با نسبت شیب ۱:۱۰ و قطر کوچک ۹/۵ میلی متر
برقوی مخروطی با نسبت شیب ۱:۱۰ و قطر کوچک ۱۰ میلی متر

سوراخ کاری مخروطی و خزینه کاری

مراحل انجام کار:

رنگ اندود کردن قطعه کار و انتقال مشخصات نقشه کار به روی آن
 زدن سنبه نشان
 بستن گیره روی میز ماشین دریل
 بستن قطعه کار روی گیره همراه با رعایت کردن دانش فنی مربوطه
 هدایت دقیق ابزار مته مرغک در محل سنبه نشان و زدن مته مرغک، زدن پیش مته به قطر ۵ و به ارتفاع ۳۰ میلی متر
 زدن مته های به قطر ۱۰/۵، به ارتفاع ۳۰ میلی متر، ۱۱/۵ و به ارتفاع ۲۰ میلی متر، ۱۲/۵ به ارتفاع ۱۰ میلی متر همراه با روان کاری
 لازم به ذکر است که مقدار ارتفاع سوراخ ها با توجه به نسبت مخروط (۱:۱۰) به دست آمده است. می توان به جای مته های یاد شده از مته پله ای مطابق شکل ۲۵-۴ استفاده کرد.



شکل ۲۵-۴- مته مخروطی

زدن مته مخروطی همراه با روان کاری با ارتفاع ۳۵ میلی متر
 زدن برقوی مخروطی دستی به ارتفاع ۴۰ میلی متر، باز کردن قطعه کار، پلیسه گیری و پرداخت کاری و کنترل قطعه کار
 باز کردن و تمیز کردن تجهیزات از دریل و تحویل آنها به انبار به همراه دیگر وسایل
 انتقال ضایعات و براده ها به محل از پیش تهیه شده و سرویس و تمیز کاری دستگاه

اجرای تست سوراخ

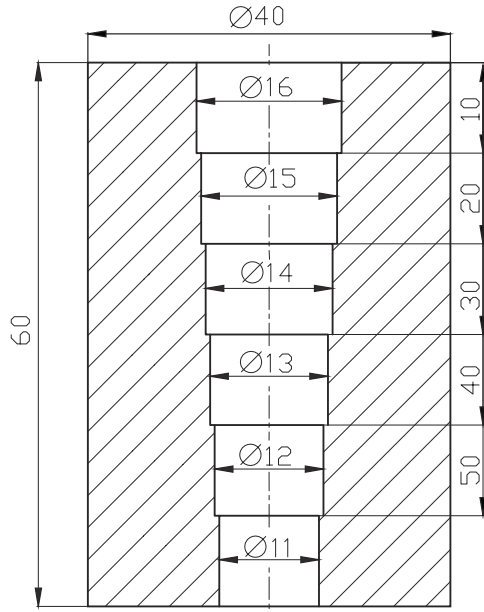
کنترل ظاهری سوراخ:

با استفاده از گیج مخصوص یا درن و رنگ اندود کردن درن و جازدن در سوراخ و گردش آن با دست؛ اگر ساییدگی های روی محیط درن با سوراخ یکسان بود قابل قبول است. (درن مطابق شکل)
 توسط کولیس داخل سنج و اندازه گیری قطر کوچک سوراخ مخروط در سه نقطه با زاویه ۱۲۰ درجه و مقایسه میانگین آنها با اندازه نقشه



میانگین	۳۶۰ درجه	۲۴۰ درجه	۱۲۰ درجه

ارزشیابی هنرجو در فصل چهارم: سوراخ کاری مخروطی



نقشه کار: سوراخ کاری مخروطی

جنس: St ۳۷

استاندارد عملکرد:

سوراخ کاری با متۀ استوانه‌ای مطابق نقشه

شاخص: تولرانس اندازه‌ها بر پایه ISO ۲۷۶۸ - m

شرایط انجام کار:

۱- انجام کار در محیط کارگاهی

۲- نور یکنواخت با شدت ۴۰۰ لوکس

۳- دما $20^{\circ} \pm 3^{\circ} C$

۴- آماده به کار بودن ابزار و تجهیزات

۵- وسایل ایمنی استاندارد

۶- مدت انجام کار: ۶ ساعت

ابزار و تجهیزات:

قطعه کار، میز کار، دستگاه متۀ و متعلقات، وسایل خط‌کشی، کولیس ۰/۰۵، صفحه صافی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی قطعه کار اولیه	۱	
۲	انتخاب و آماده‌سازی وسایل	۱	
۳	آماده‌سازی و بستن قطعه کار	۱	
۴	انجام عملیات سوهان کاری	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲	
	۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳- تمیز کردن گیره و محیط کار ۴- رعایت دقت و نظم		
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۲ خزینه کاری

استاندارد عملکرد

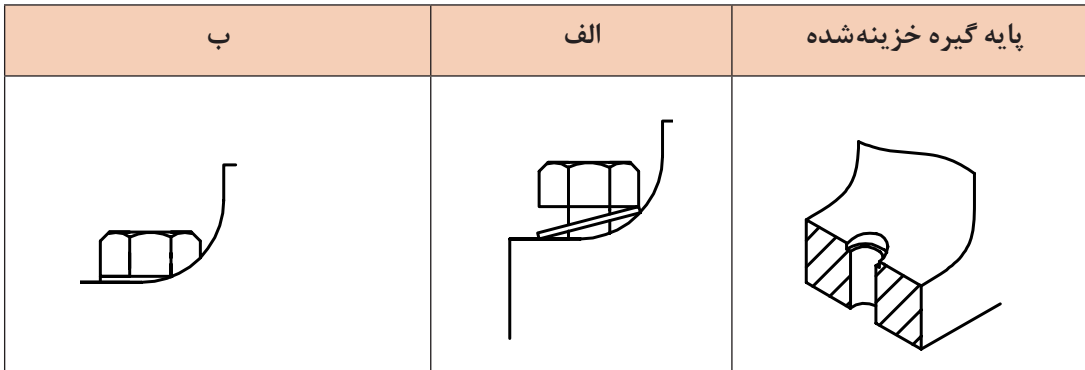
انجام عملیات شکل دهی شامل خزینه کاری استوانه‌ای و مخروطی مطابق نقشه

پیش‌نیاز و یادآوری

- ۱ اصول اندازه‌گیری دقیق
- ۲ کار با ابزار اندازه‌گیری
- ۳ اصول خط‌کشی
- ۴ کار با ابزار خط‌کشی
- ۵ نقشه خوانی
- ۶ سوراخ کاری
- ۷ کار با دریل

خزینه کاری

در شکل زیر دو حالت بسته شدن گیره روی میز ماشین را مشاهده می‌کنید. در شکل (الف) واشر و پیچ به سطح پایه چسبیده نیست در نتیجه پیچ نیز کامل بسته نشده است و ممکن است منجر به بروز مشکلات مختلفی در حین ماشین کاری گردد اما در شکل (ب) واشر و پیچ به سطح پایه چسبیده است.



شکل ۲۶-۴- پایه گیره ریخته‌گری شده

۱- دو روش بستن گیره را با هم مقایسه کنید. کدام حالت اصولی‌تر است؟ چرا؟

حالت الف	حالت ب
توضیحات	

۲- اگر از گیره مطابق حالت الف برای انجام عملیات ماشین کاری استفاده شود، چه مشکلاتی در حین کار ایجاد خواهد شد؟

پرسش



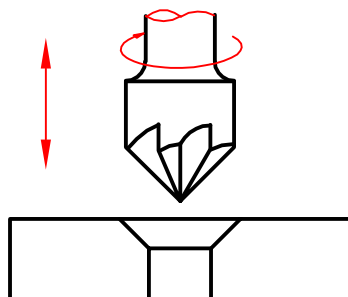
با توجه به شکل (۲۶-۴ ب) پایه گیره خزینه کاری شده است و جای واشر، تخت و سطح سوراخ پرداخت شده است در نتیجه واشر و پیچ، کاملاً به سطح تکیه‌گاه چسبیده است و دارای مزیت‌های زیر می‌باشد.
ایستایی مطلوب بین گیره و میز ماشین
جلوگیری از ایجاد لرزش و ارتعاش در حین ماشین کاری
ایجاد کیفیت سطح بهتر و یکنواخت در پایه گیره
جلوگیری از ایجاد انحرافات محوری و شعاعی
کاهش حوادث



۳- به نظر شما برای برطرف کردن مشکلات حالت الف چه باید کرد؟

خزینه کاری

عملیاتی که به منظور ایجاد محل استقرار واشر گل پیچ روی سوراخ انجام می شود را خزینه کاری گویند. این عمل با ابزار مخصوص به نام مته خزینه انجام می شود. در عملیات خزینه کاری، ابزار دارای حرکت خطی و دورانی است. (شکل ۴-۲۷)



شکل ۴-۲۷

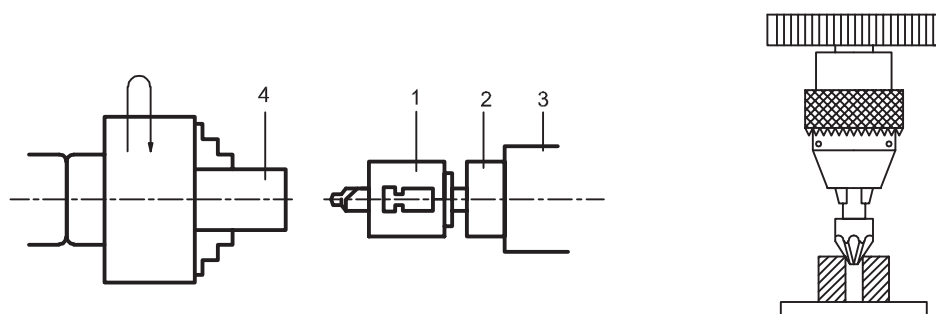
این حرکات باید متناسب با هم و مقدار آن از طریق محاسبات و نیز استفاده از جداول مربوطه تعیین گردد. کیفیت سطح ایجاد شده در عمل خزینه کاری به دلیل کوتاه بودن طول ابزار و نیز زیاد بودن تعداد لبه برنده نسبت به مته بیشتر است. عملیات خزینه کاری با دستگاه های مته، فرز، تراش و... انجام می شود.

ابزارگیر

غلاف ابزارگیر

پوسته مرغک

قطعه کار:



شکل ۴-۲۸

در عمل خزینه کاری، دستیابی به موارد زیر محقق می گردد:

ایجاد کیفیت سطح بهتر نسبت به سوراخ کاری

هم محور کردن پیچ با سوراخ جای پیچ در قطعه کار

ایجاد جای واشر و گل پیچ در صفحات و قطعات سوراخ کاری شده، ریخته گری و آهن گری شده که این امر

موجب اتصالات محکم در مکانیزم ها می شود. (شکل ۴-۲۹)



شکل ۴-۲۹ - انواع خزینه‌ها

جلوگیری از آسیب دیدگی گل پیچ و میخ پرچ.



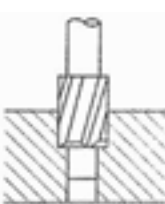


پرسش ۴- علت معایب ایجادشده در انجام خزینه کاری ناقص را مشخص کنید.

پرسش



ابزار خزینه کاری

مته خزینه‌ها در انواع دستی و ماشینی و در شکل‌های مختلف ساخته می‌شوند و هر کدام دارای ویژگی‌های خاصی هستند. در شکل زیر (۴-۳۰) تعدادی از این مته خزینه‌ها نشان داده شده است.

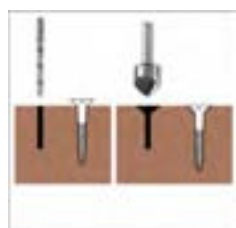
مته مرغک	مخروطی ماشینی	استوانه‌ای	سرتخت	مخروطی دستی
				

شکل ۴-۳۰ - انواع مته خزینه‌ها

عملیات خزینه کاری

مته خزینه دستی: از این مته خزینه‌ها برای ایجاد سوراخ و جای گل پیچ‌ها در قطعات غیرفلزی مانند چوب و الیاف لاستیکی (پلی استر) و... استفاده می‌شود. این عملیات با ابزار خزینه همراه با دسته آن و توسط دست صورت می‌پذیرد. (شکل‌های ۴-۳۱ و ۴-۳۲)

در نوعی از این مته خزینه‌ها سوراخ و خزینه هم‌زمان و با دست انجام می‌پذیرد.



شکل ۴-۳۲

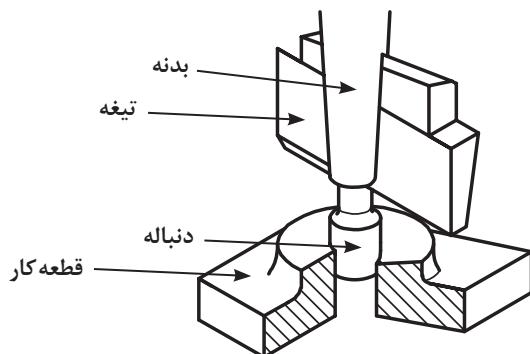


شکل ۴-۳۱

سوراخ کاری مخروطی و خزینه کاری

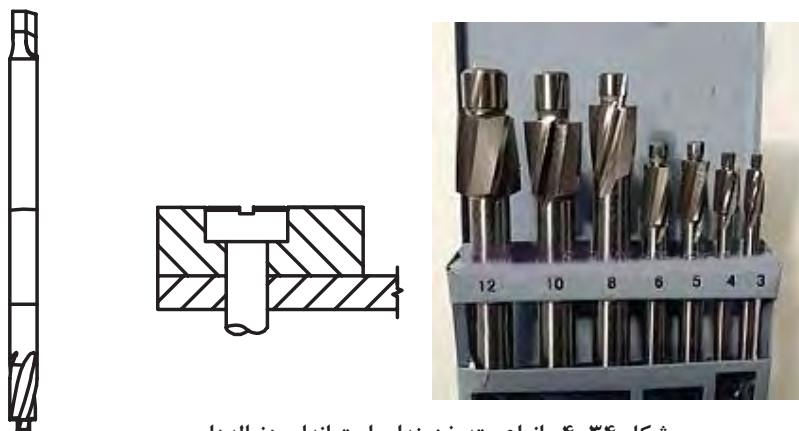
مته خزینه‌های ماشینی: مته خزینه‌ها در انواع مختلفی ساخته می‌شوند. مته خزینه سرتخت: از این مته خزینه‌ها به منظور براده‌برداری از برجستگی‌های سطوح، جای گل پیچ و محل استقرار واشرها و... استفاده می‌شود. و شامل:

مته خزینه سرتخت دنباله‌دار: به منظور براده‌برداری برجستگی‌های صفحات ریخته‌گری و آهنگری شده از مته خزینه سرتخت دنباله‌دار استفاده می‌شود. این مته خزینه از سه قسمت بدنه، تیغه و دنباله تشکیل شده است. گفتنی است دنباله استوانه‌ای شکل، داخل سوراخ قرار گرفته و موجب هم‌مرکز کردن سوراخ با مته خزینه می‌شود. (شکل ۴-۳۳)



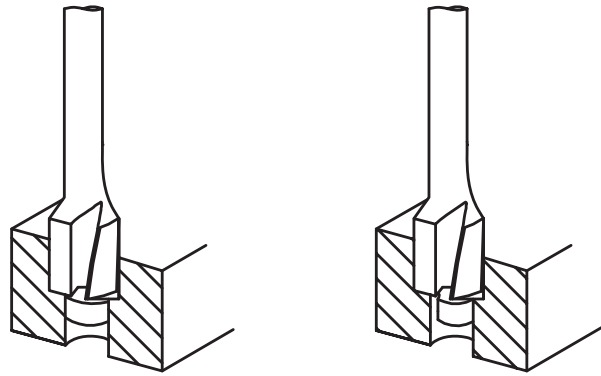
شکل ۴-۳۳- مته خزینه سرتخت دنباله‌دار برای براده‌برداری برجستگی صفحات

مته خزینه سرتخت استوانه‌ای: از این مته خزینه‌ها برای ایجاد کیفیت سطح در سوراخ‌ها و نیز جای گل پیچ‌ها استفاده می‌شود، به عبارت دیگر، عملیاتی را که به موجب آن قسمتی از سوراخ در امتداد محور به شکل استوانه‌ای ماشین‌کاری شود، خزینه‌کاری استوانه‌ای گویند. این مته خزینه‌ها در انواع دنباله‌دار و بی‌دنباله می‌باشند. در مته خزینه‌های دنباله‌دار، دنباله این مته خزینه‌ها موجب هدایت دقیق تیغه به داخل قطعه کار شده کیفیت سطح بهتر و دقت اندازه‌مطلوب در سوراخ‌ها را به همراه دارد. (شکل ۴-۳۴)



شکل ۴-۳۴- انواع مته خزینه‌ای استوانه‌ای دنباله‌دار

نکته قابل توجه اینکه مقدار لقی بین سوراخ و دنباله مته خزینه باید کنترل شود؛ اگر لقی بیش از حد مجاز باشد باعث ایجاد اعوجاج و کیفیت سطح نامطلوب و نیز ایجاد انحرافات محوری و شعاعی در سوراخ می‌گردد. به‌طورمثال اگر سوراخ خزینه ۷ میلی‌متر باشد باید دنباله مته خزینه ۶/۸ میلی‌متر باشد (شکل ۴-۳۵). از این مته خزینه‌ها برای ماشین‌کاری قطعات فولاد آلیاژی و سوراخ‌های عمیق استفاده می‌شود.



شکل ۳۵-۴- مته خزینه سرتخت دنباله دار

مته خزینه‌های استوانه‌ای بدون دنباله: از مته خزینه‌های استوانه‌ای بی‌دنباله برای ماشین‌کاری قطعه‌کارهای از جنس فولاد غیرآلیاژی، فلزات رنگین و احیاناً چوب استفاده می‌شود. (شکل ۳۶-۴)



شکل ۳۶-۴- مته خزینه سرتخت بدون دنباله

مراحل انجام کار خزینه کاری سرتخت و استوانه‌ای

- ۱- تهیه قطعه کار و آماده‌سازی آن برای انتقال اندازه نقشه کار (محل ایجاد خزینه) بر روی آن به کمک سوزن خط‌کش پایه‌دار و صفحه صافی و زدن سنبه‌نشان.
- ۲- نصب گیره روی میز ماشین و بستن قطعه کار بر روی آن.
- ۳- زدن مته مرغک و مته مطابق اصول فنی مربوطه.
- ۴- زدن مته خزینه مطابق اصول دانش فنی مربوطه.
- ۵- بازکردن قطعه کار و تمیزکاری آن.
- ۶- بازکردن ابزار از دستگاه و تمیزکاری آنها همراه با دیگر وسایل و تحویل آن به انبار.

فعالیت ۱



یک گروه دوفنری تشکیل داده در خصوص خزینه کاری استوانه‌ای قطعه دل‌خواه را انتخاب کرده و موارد خواسته شده را بنویسید.

جداول زیر را کامل کنید

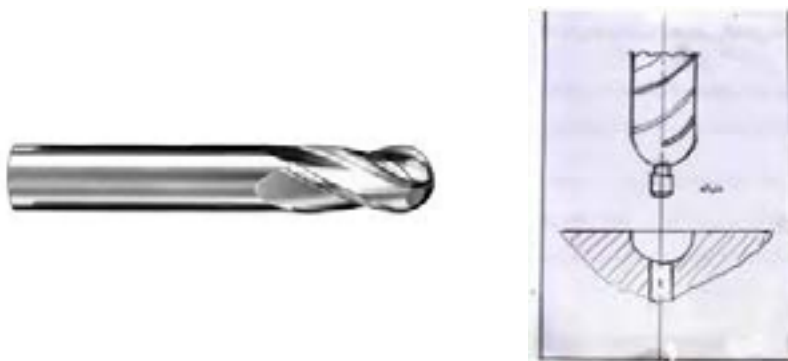
نقشه قطعه	وسایل مورد نیاز
	۱-
	۲-
	۳-
	۴-
	۵-
	۶-
	۷-
	۸-
	۹-
	۱۰-

محاسبات	مراحل انجام کار
	۱-
	۲-
	۳-
	۴-
	۵-
	۶-
	۷-
	۸-

ت) ارزشیابی و تأییدیه هنرآموز:

مته خزینه سرکروی با دنباله و بدون دنباله



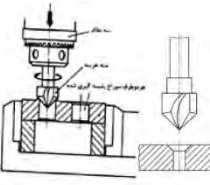

مته خزینه سرکروی تکمیل کننده فرم شکل، برطرف کننده انحرافات محوری و شعاعی، ایجاد کیفیت سطح بهتر در سوراخ می باشد. از این مته خزینه در آب بندی شیرآلات و اتصالات گازها و سیالات استفاده می شود (شکل ۴-۳۷)



شکل ۴-۳۷- مته خزینه سرکروی

مته خزینه های سرمخروطی

رایج ترین مته خزینه ها، نوع سرمخروطی می باشد. از این مته خزینه ها برای ماشین کاری جای گل پیچ و پین های مخروطی در زوایای متنوع (۷۵، ۶۰، ۴۵، ۹۰ و ... درجه) دارای دنباله و بدون دنباله می باشد. (شکل ۴-۳۸)

مته خزینه کاربایدی	انجام سوراخ کاری بامته مخروطی		مته خزینه با راهنمای قابل تعویض
			

شکل ۴-۳۸- مته خزینه سرمخروطی

یکی از ویژگی های استفاده از این مته خزینه، هم راستا کردن (هم محور کردن) بین صفحه و پیچ است؛

سوراخ کاری مخروطی و خزینه کاری

در حقیقت، مخروط گل پیچ، در قطعه کار ایجاد می‌شود و این امر موجب حرکت روان و هم‌راستایی بین پیچ و محل گل پیچ می‌شود.

در شکل صفحه قبل نوعی مته خزینه لقمه‌ای (اینسرتی) از جنس کارباید را مشاهده می‌کنید؛ خاصیت براده‌برداری با این ابزار، ایجاد کیفیت سطح بهتر با دقت و سرعت بالاتر است. همچنین می‌توان بدون مایع خنک کاری نیز ماشین کاری کرد.

۵- ویژگی‌های مته خزینه‌های زیر چیست؟

فولاد تندبر:

کاربایدها:

در شکل زیر نوعی دیگر از مته خزینه سرمخروطی را مشاهده می‌کنید. در این نوع مته خزینه گردش ابزار می‌تواند در جهت یا خلاف جهت عقربه‌های ساعت انتخاب شود. خاصیت ماشین کاری با این ابزار ایجاد کیفیت سطح بهتر و با دقت بالاتر است. (شکل ۴-۳۹)



شکل ۴-۳۹- مته خزینه سرمخروطی با چرخش در دو جهت

اصول و نکات فنی در خزینه کاری

رعایت هم‌راستایی (هم‌محوری) بین سوراخ و ابزار مته خزینه. انتخاب سرعت برش (V متر بر دقیقه) و پیشروی ابزار در سوراخ کاری (S میلی‌متر بر دور) با استفاده از جدول ۳-۴ و فرمول که در آن n دور بر دقیقه عده دوران و V متر بر دقیقه، سرعت برش و d میلی‌متر قطر ابزار می‌باشد.

پرسش



جدول شماره ۳-۴- سرعت برش و پیشروی در خزینه کاری					ردیف
جنس قطعه کار	جنس مته خزینه				
	فولاد تندبر HSS		فولاد مرغوب S.HSS		
	V	S	V	S	
تا ۵۰ St	۱۴...۱۲	۰.۳...۰.۱	۳۵...۲۰	۰.۶۵...۰.۱	۱
بیشتر از ۵۰ St	۱۰...۸	۰.۳...۰.۱	۳۰...۲۰	۰.۵۵...۰.۱	۲
تا ۲۰ GG	۱۲...۸	۰.۴...۰.۱	۳۰...۲۰	۰.۷...۰.۱۵	۳
بیشتر از ۲۰ GG	۶...۳	۰.۳...۰.۱	۲۰...۱۵	۰.۴...۰.۱	۴

ابزار و قطعه کار باید محکم و اصولی بسته شوند. هرچه ایستایی قطعه کار و ابزار بیشتر باشد، کیفیت سطح و دقت اندازه ایجاد شده بهتر خواهند بود. همچنین از ایجاد لرزش و ارتعاش در حین براده برداری نیز جلوگیری خواهد شد.

استفاده از روان کاری در طی فرایند خزینه کاری

رعایت نکات ایمنی از جمله استفاده از عینک، کلاه ایمنی، لباس کار، کفش ایمنی، ماسک و... قطر مته برای ایجاد سوراخ قبل از خزینه کاری استوانه‌ای را معمولاً $\frac{۰}{۳}$ الی $\frac{۰}{۹}$ کمتر از قطر مته خزینه در نظر می‌گیرند. جنس ابزار خزینه کاری از فولاد تندبر و ابزارهای کاربایدی می‌باشد.

تعداد لبه‌های برنده در ابزارهای خزینه کاری از ۱ الی چند لبه و در طول‌های متفاوت می‌باشد.

سرعت برش در خزینه کاری را معمولاً کمتر از عده دوران در سوراخ کاری در نظر می‌گیرند.

نظر به اینکه مقدار پیشروی ابزار در قطعه کار می‌باید دقیق صورت پذیرد، از دستگاه‌های مجهز به ورنیه استفاده شود. مثال استفاده از دستگاه دریل رادیال. (شکل ۴-۴۰)



شکل ۴۰- ۴

■ سوراخ کاری مخروطی و خزینه کاری

در بستن قطعه کار به منظور عمود قرار گرفتن ابزار، باید از زیرسری مخصوص استفاده شود. (شکل ۴-۴۱)



شکل ۴۱-۴

- ۱ دستگاه مجهز به سیستم ارتینگ (Earthing) باشد.
- ۲ فاصله دید اپراتور تا سطح قطعه کار با توجه به زاویه ۴۵ درجه حدود ۳۰ میلی متر باشد.
- ۳ فقط اپراتور مسئول کنترل و هدایت دستگاه باشد.
- ۴ قبل از شروع به کار، تست کلید اضطراری (Emergency) کنترل شود.
- ۵ استفاده از لباس کار مناسب (یقه بسته، آستین بسته و...)
- ۶ عدم استفاده از ساعت مچی، انگشتر و وسایل زینتی، موی سر نیز کوتاه باشد.
- ۷ استفاده از کلاه ایمنی و عینک ایمنی و کفش ایمنی.
- ۸ استفاده از ماسک.
- ۹ استفاده از عایق زیرپایی.

نکات
حفاظتی و
ایمنی



پرسش‌های پایانی

اهمیت خزینه کاری را توضیح دهید.
 انواع روش‌های خزینه کاری را نام ببرید.
 کاربرد مته خزینه‌های زیر را بنویسید.
 ویژگی‌های خزینه کاری را بنویسید.
 نسبت سرعت برش در خزینه کاری به سرعت برش در سوراخ کاری چقدر است؟
 آیا می‌توان برای عمل خزینه کاری، از مته استفاده کرد؟ چرا؟
 مزایای مته خزینه شیار مارپیچ نسبت به شیار مستقیم را بنویسید.
 کدام یک از موارد زیر شایستگی غیرفنی، نکته زیست‌محیطی و ایمنی و حفاظتی محسوب می‌شوند؟ با علامت ضربدر مشخص کنید.

موضوع	نکته ایمنی و حفاظتی	شایستگی غیرفنی	مسایل زیست‌محیطی
استفاده از ماسک و عینک ایمنی			
جلوگیری از دوباره کاری			
انجام کار بر پایه نقشه			
امانت‌داری			
جداسازی ضایعات و انبارش در محل مربوطه			
پذیرفتن اشتباهات			
مرتب کردن وسایل و قراردادادن در محل مربوطه			
استفاده از لباس کار مناسب			
تمیز کردن محیط کار			
راستگویی			

فعالیت کارگاهی ۱



موضوع: خزینه کاری استوانه‌ای (ایجاد جای گل پیچ آلن M۸ در قطعه کار)

تعداد: یک عدد

وسایل مورد نیاز

دستگاه مته رادیال-دستگاه تراش
صفحه صافی
چکش فلزی ۴۰۰ گرمی و چکش لاستیکی
وسایل خط کشی (سوزن خط کش، سنبه نشان، ماژیک صنعتی)
گیره رومیزی و زیر کاری
سوهان
مته مرغک ۹
مته خزینه استوانه‌ای به قطر ۹/۱۴ میلی‌متر
خط کش تخت فلزی ۳۰ سانتی‌متر
گونیا
روغن دان
کولیس ارتفاع سنج
مته به قطر ۸/۵ و ۱۳/۵
کولیس ۱۵ سانتی‌متری با دقت ۰/۰۲ میلی‌متر

- ۱ دستگاه مجهز به سیستم ارتینگ (Earthing) باشد.
- ۲ فاصله دید اپراتور تا سطح قطعه کار با توجه به زاویه ۴۵ درجه حدود ۳۰ میلی‌متر باشد.
- ۳ فقط اپراتور مسئول کنترل و هدایت دستگاه باشد.
- ۴ قبل از شروع به کار، تست کلید اضطراری (Emergency) کنترل شود.
- ۵ استفاده از لباس کار مناسب (یقه بسته، آستین بسته و...)
- ۶ عدم استفاده از ساعت مچی، انگشتر و وسایل زینتی، موی سر نیز کوتاه باشد.
- ۷ استفاده از کلاه ایمنی، عینک ایمنی و کفش ایمنی.
- ۸ استفاده از ماسک.
- ۹ استفاده از عایق زیر پای.

نکات
حفاظتی و
ایمنی



مراحل انجام کار

الف) سوراخ کاری

آماده سازی دستگاه، کنترل و راه اندازی آن و بستن قطعه کار
پیشانی تراشی، زدن مته مرغک و سوراخ کاری با مته به قطر ۸/۵ و به عمق ۲۰ میلی متر
سوراخ کاری با مته به قطر ۱۳ و به عمق ۷/۵ میلی متر با استفاده از جدول

ب) خزینه کاری

خزینه کاری استوانه ای به قطر ۹ و به عمق ۲۰ میلی متر
خزینه کاری استوانه ای به قطر ۱۴ و به عمق ۸/۵ میلی متر
توقف دستگاه و باز کردن قطعه کار، پلیسه گیری و تمیز کاری آن
باز کردن ابزار، تمیز کردن وسایل و تحویل آنها به انبار
تمیز کردن دستگاه و سرویس و نگهداری

پ) کنترل قطعه کار

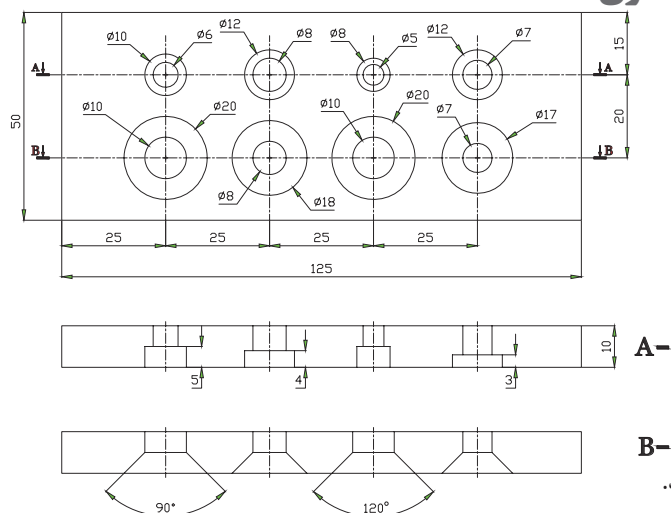
قسمت های خزینه کاری شده را توسط پیچ استاندارد کنترل و نتیجه آن را در جدول زیر بنویسید.

کنترل سوراخ خزینه
مشاهدات:
اصلاحات احتمالی:

در پایان کار:

وسایل استفاده شده را مرتب نموده و در محل مربوطه قرار دهید.
محیط کار را تمیز کنید.
ضایعات را به صورت تفکیک شده در محل پیش بینی شده جمع آوری کنید.

ارزشیابی هنرجو در فصل چهارم: خزینه کاری



نقشه کار: خزینه کاری

جنس: St ۳۷، ضخامت ۱۰ میلی متر

این قطعه با ابعاد $125 \times 50 \times 10$ تحویل گرفته خواهد شد.

هدف: انجام خزینه کاری استوانه‌ای و مخروطی

شاخص عملکرد: پس از پایان کار، اندازه‌ها طبق استاندارد ISO ۲۷۶۸ - m کنترل خواهند شد.

شرایط انجام کار: انجام کار در کارگاه با روشنایی مناسب (حدود ۴۰۰ لوکس)، دمای مناسب $20 \pm 3 \text{ } ^\circ\text{C}$

وسایل و تجهیزات: وسایل پلیسه‌گیری و پرداخت، وسایل خط‌کشی، وسایل مته کاری و انواع مته سوراخ کاری، مته

خزینه استوانه‌ای، مته خزینه مخروطی بر طبق اندازه‌های خواسته شده در نقشه.

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی قطعه کار اولیه	۱	
۲	انتخاب و آماده‌سازی وسایل	۱	
۳	آماده‌سازی و بستن قطعه کار	۱	
۴	انجام عملیات سوهان کاری	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: ۱- رعایت قواعد و اصول در مراحل کار ۲- استفاده از لباس کار و کفش ایمنی ۳- تمیز کردن گیره و محیط کار ۴- رعایت دقت و نظم	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.