

فرز کردن





مبنای تعداد دندانه ها و زاویه برش بر پایه تیغ فرز فولاد تندبر قرار دارد

α - زاویه فراد
 γ - زاویه براده

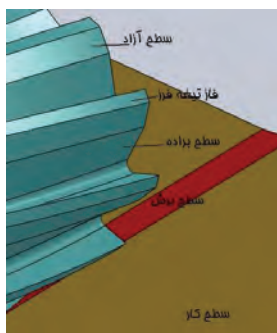
λ - زاویه نهایی
به برنده با محور

فرز کردن مخالف

فرز کردن همراه

نوع تیغ فرز	فولاد سبیل 75 kg/mm^2 استحکام					سود برش فولاد 180 kg/mm^2 استحکام					ظرفیت سبک										
	ϕ	تعداد دندانه	زاویه برش $\alpha \quad \gamma \quad \lambda$			ϕ	تعداد دندانه	زاویه برش $\alpha \quad \gamma \quad \lambda$			ϕ	تعداد دندانه	زاویه برش $\alpha \quad \gamma \quad \lambda$								
			α	γ	λ			α	γ	λ			α	γ	λ						
 فلکی	40	6	مخالف			40	10	مخالف			40	4	مخالف								
	50	6	7° 10° 38°	10°	38°	50	10	4° 5° 35°	5°	35°	50	4	8° 25° 45°	25°	45°						
	60	6				60	10				60	4									
	75	6				75	12				75	5									
	90	8	همراه			90	14	همراه			90	5	همراه								
	110	8	12° 16° 35°			110	16	8° 12° 30°			110	6	14° 30° 45°								
	130	10				130	16				130	6									
	150	10				150	18				150	8									
 فلکی پیشانی تراش	40	8				40	12				40	4									
	50	10				50	14				50	5									
	60	10	مخالف			60	14	مخالف			60	6	مخالف								
	75	10	7° 10° 20°	10°	20°	75	16	4° 5° 20°	5°	20°	75	6	8° 25° 35°	25°	35°						
	90	12				90	18				90	6									
	110	12				110	20				110	7									
	130	14				130	22				130	8									
	150	16				150	24				150	10									
 پینی	50	10				50	16				50	4									
	60	10	مخالف			60	16	مخالف			60	6	مخالف								
	75	12	α	γ	λ	75	18	α	γ	λ	75	6	α	γ	λ						
	90	12	7°	12°	15°	90	20	5°	6°	10°	90	8	8°	25°	30°						
	110	14				110	22				110	8									
	130	16				130	24				130	10									
	150	18	همراه			150	26	همراه			150	10	همراه								
	175	18	α	γ	λ	175	28	α	γ	λ	175	12	α	γ	λ						
	200	20	12°	18°	15°	200	30	8°	14°	12°	200	12	14°	30°	30°						
 انگشتی	10	4				10	6				10	3									
	12	4				12	6				12	3									
	14	5				14	6				14	3									
	16	5	مخالف			16	8	مخالف			16	3	مخالف								
	20	6	7°	8°	15°	20	8	4°	6°	15°	20	4	8°	20°	25°						
	24	6				24	8				24	4									
	30	6				30	10				30	4									
	36	6				36	10				36	5									
	40	6				40	10				40	5									

۲-۸-۲- سطوح واقع بر قطعه کار:



سطوح مختلف در فرایند فرز کاری



معرفی سطح کار شده در فرز کاری

- الف- سطح کار: سطح کار به سطحی گویند که از روی آن براده برداری می‌شود.
- ب- سطح برش: سطح برش به سطحی از قطعه کار گفته می‌شود که مستقیماً زیر لبه برنده تیغه فرز قرار می‌گیرد و از آن براده برداشته می‌شود.
- ج- سطح کارشده: سطحی که پس از براده برداری از روی قطعه کار ظاهر می‌شود، سطح کار نامیده می‌شود.

۲-۷- نکات مورد توجه در نگهداری و استفاده از تیغه فرزها:

- تیغه فرزها گرانبه‌قیمت هستند و اگر در نحوه‌ی استفاده و انبار کردن آن دقت نشود آسیب خواهند دید. نکات زیر در طول عمر تیغه فرز تاثیر زیادی دارند.
- ۱- از تیغه فرز تیز استفاده کنیم. ماشین کاری به وسیله تیغه فرز کند به خراب شدن سطح ماشین کاری و لبه‌های تیغه فرز می‌انجامد. چرا که با سنگ زدن دیگر قادر نخواهید بود زوایای تیغه فرز را اصلاح کنید.
- ۲- تیغه فرز و قطعه کار باید محکم بسته شوند.
- ۳- از تعداد دور و سرعت پیش روی مناسب با توجه به جنس قطعه کار استفاده کنیم.
- ۴- از تیغه فرز مناسب برای عملیات ماشین کاری مورد نظر استفاده کنیم.
- ۵- تیغه فرزها را در یک تخته سوراخ‌دار نگهداری کنیم و هرگز آن‌ها را در تماس با یکدیگر قرار ندهیم.
- ۶- قبل از انبار کردن، تیغه فرزها را تمیز کنیم، بهتر است روی آن یک لایه نازک از روغن محافظ بمالیم.
- ۷- هرگز تیغه فرز را در روی میله فرز گیر با چکش جا نزنیم در صورتی که تیغه فرز به سختی در میل فرز برود، حتماً میله فرز را از وجود خراش و شکاف بازرسی کنیم.
- ۸- در موقع در آوردن تیغه انگشتی از ماشین فرز عمودی یک تخته در زیر تیغه فرز بگذاریم تا در اثر افتادن آسیب نبیند.

۸-۲- اصول بستن تیغه فرز

همان‌طور که در مبحث قبل گفته شد برای بستن انواع تیغه فرز بر روی محور ماشین فرز از میله فرز‌گیر و کُلت استفاده می‌گردد. میله فرز‌گیر در اصل میله تیغه فرز‌گیر بوده است که به اختصار به آن میله فرز‌گیر گفته می‌شود. قبل از بستن تیغه فرز‌ها ابتدا باید میله فرز‌گیر را بر روی محور دستگاه طبق اصولی نصب کرد.

بنابراین ابتدا با انواع میله فرز‌گیر و قسمت‌های مختلف آن آشنا می‌شویم.

انواع میله فرز‌گیر:

۱- میله فرز‌گیر یک‌طرفه

۲- میله فرز‌گیر دو طرفه

۳- کلت



میله فرز‌گیر دو طرفه

۸-۲-۱- میله فرز‌گیر دو طرفه

از این نوع میله فرز‌گیر برای بستن تیغه فرز‌های سوراخ‌دار بر روی محور ماشین فرز‌های افقی استفاده می‌شود. این میله فرز‌گیر از بخش‌های مختلفی تشکیل شده است که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از: دنباله مخروطی، محور استوانه‌ای (ساق)، بوش‌های تنظیم کننده (پرکننده)، مهره سفت کننده.

در انتهای دنباله مخروطی میله فرز‌گیر سوراخی رزوه شده وجود دارد که با قرار گرفتن دنباله مخروطی در گلویی محور اصلی ماشین فرز می‌توان توسط پیچی که بیرون بدنه ماشین قرار دارد میله فرز‌گیر را سفت کرد.

میله فرز‌گیرها را با قطرهای مختلفی به بازار عرضه می‌کنند مانند: قطر ۸-۱۰-

۱۳-۱۶-۲۲-۲۷-۳۲-۴۰-....

(منظور از قطر، قطر ساقه میله فرز گیر یا محلی که تیغه فرز بر روی آن قرار می گیرد می باشد.)

بر روی میله فرز گیر بوش هایی در نظر گرفته شده است که توسط آن ها می توان تیغه فرز را در موقعیتی از میله فرز گیر تنظیم کرد. همچنین جای خاری بر روی ساقه میله فرز گیر به منظور اتصال موقت تیغه فرز و میله فرز گیر تعبیه شده است.

۲-۸-۲- میله فرز گیر یک طرفه

میله فرز گیر یک طرفه معمولاً برای بستن تیغه فرز های سوراخ دار بر روی محور ماشین فرز های عمودی و انیورسال به کار می رود.



میله فرز گیر یک طرفه

۳-۲-۸- کُلت

تیغه فرز های پیشانی تراش، انگشتی و هر نوع دیگری که دارای دنباله استوانه ای هستند را در کُلت می بندند. کُلت ها بر روی محور اصلی ماشین های فرز عمودی استفاده می گردند. کلت درون سوراخ مخروطی گلویی دستگاه جا زده شده و به وسیله یک پیچ بلندی (میله کشش) محکم می شود.



کُلت

۹-۲- اصول بستن میله فرزگیر روی محور ماشین

هنگام بستن میله فرزگیرها بر روی محور اصلی ماشین فرز، قواعد و اصولی را باید رعایت کرد که ضامن صحت کار و سلامتی دستگاه خواهد بود.

۱- ابتدا سوراخ مخروطی روی گلویی دستگاه را تمیز کنیم.



شکل گلویی دستگاه فرز

۲- دنباله مخروطی میله فرزگیر را تمیز کرده و آن را درون سوراخ مخروطی گلویی دستگاه طوری قرار می‌دهیم که شیار پیشانی میله فرزگیر با خار پیشانی گلویی در یک راستا قرار گیرند.



تمیز کردن دنباله میله فرزگیر

۳- در کلیه مراحل نصب میله فرزگیر و تیغه فرز، دور دستگاه را بر روی حداقل دور (دور سنگین) قرار می‌دهیم تا از چرخش محور جلوگیری کند.

۴- توسط پیچ بلندی (میله کشش) که در امتداد محور اصلی در پشت بدنه دستگاه قرار دارد، میله فرزگیر را به عقب کشانده و محکم کنیم.



بستن دنباله میله فرزگیر با مهره

بعد از محکم کردن میله فرزگیر می توان لنگی میله فرزگیر را با ساعت اندازه گیری کنترل کرد. (محور را با دست می چرخانیم).



کنترل لنگی میله فرزگیر با ساعت اندازه گیری

۵- در میله فرزگیرهای دو طرفه از یک یاتاقان نگهدارنده در طرف دیگر استفاده می شود که به عنوان تکیه گاه عمل می کند و از لنگی میله فرزگیر جلوگیری می کند.

۱۰-۲- نحوه بستن تیغه فرزها بر روی میله فرزگیر

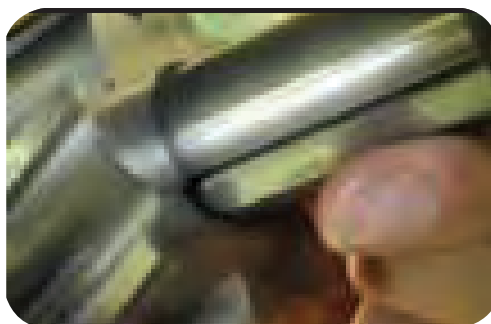
۱-۱۰-۲- نحوه بستن تیغه فرز بر روی میله فرزگیر دو طرفه

۱- بعد از نصب میله فرزگیر بر روی محور ماشین توسط بوش‌های تنظیم کننده، موقعیت تیغه فرز را تعیین می‌کنیم.



نحوه قرار دادن بوش بر روی میله فرزگیر

۲- با قرار دادن خار طولی بر روی ساقه میله فرزگیر، تیغه فرز را بر روی میله فرزگیر قرار می‌دهیم.



قرار دادن خار طولی بر روی ساقه میله فرزگیر

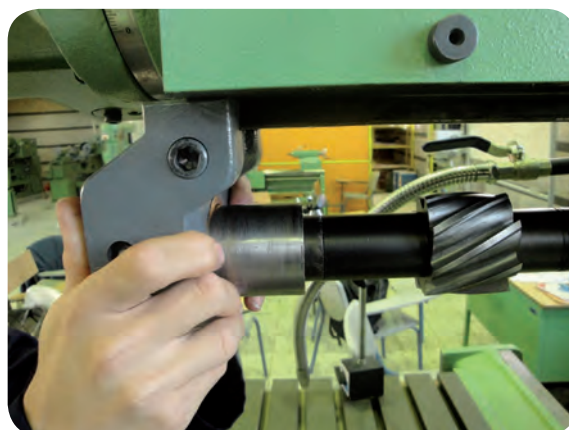
۳- بعد از قرار دادن تیغه فرز در موقعیت مناسب، بوش‌های دیگر را نیز بر روی میله فرزگیر قرار داده تا این که لبه بوش آخر هم‌راستا با قسمت رزوه شده سر میله فرزگیر برسد.

۴- مهره سر میله فرزگیر را با دست بسته و تا حدی محکم می‌کنیم.



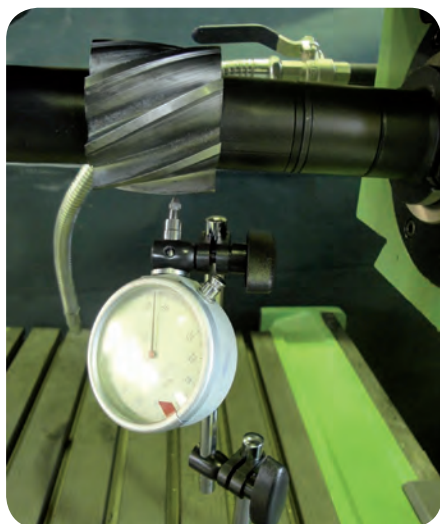
نحوه بستن مهره سر میله فرزگیر

۵- یاتاقان نگهدارنده سر میله فرزگیر را بر روی کشویی دستگاه قرار داده و تا نزدیکی مهره سر محور پیش می‌بریم، سپس مهره را با آچار و بدون ضربه سفت می‌کنیم.



قرار دادن یاتاقان نگهدارنده سر میله فرزگیر را بر روی کشویی دستگاه

۶- پیچ سفت کننده یاتاقان را محکم می‌کنیم. تا در موقعیت خود تثبیت شود.
۷- در صورت کوتاه یا بلند بودن میله فرزگیر، کشویی دستگاه قابل تنظیم می‌باشد.
۸- در پایان کار دور بودن تیغه فرز را می‌توان با ساعت اندازه‌گیری کنترل کرد. (مقدار لنگی نباید از $0.5/^\circ$ بیشتر باشد). مقدار لنگی مجاز را می‌توان بر اساس کاتالوگ دستگاه هم به دست آورد.



کنترل دور بودن تیغه فرز با ساعت اندازه گیری

برای گرفتن تیغه فرز و استقرار آن بر روی میله فرزگیر از دستمال استفاده کنیم. لبه برنده تیغه فرزها باید سالم و عاری از آلودگی روغن و... باشد.



۲-۱۰-۲ نحوه بستن تیغه فرز بر روی میله فرزگیر یک طرفه

بستن تیغه فرز بر روی میله فرزگیر یک طرفه، مشابه بستن تیغه فرز بر روی میله فرز دوطرفه در ماشین‌های فرز افقی است. با این تفاوت که از یاتاقان استفاده نشده و میله فرزگیر، تنها از یک طرف بسته می‌شود.

۲-۱۰-۳ نحوه بستن تیغه فرز بر روی کُلت

بیشترین کاربرد کُلت بر ای بستن تیغه فرز انگشتی می‌باشد. جهت بستن تیغه فرز انگشتی ابتدا فشنگی را درون مهره جا می‌زنیم سپس تیغه فرز را داخل فشنگی قرار می‌دهیم مهره و تیغه فرز سوار شده بر روی آن را در قسمت رزوه شده دنباله کلت با آچار می‌بندیم. (دنباله کلت را قبلاً بر روی محور ماشین بسته‌ایم). داخل مهره دارای خار رینگی بوده تا اتصال موقتی را بین فشنگی و



میله فرزگیر یک طرفه

مهره برقرار کند.



نحوه بستن تیغه فرز بر روی کُلت



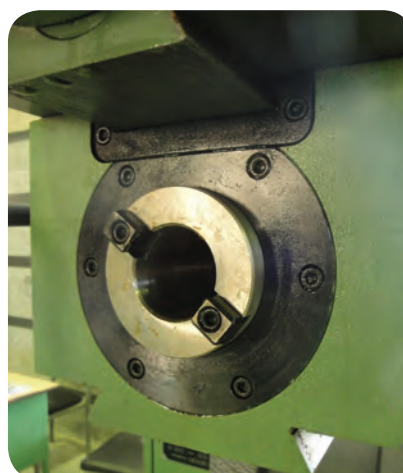
نحوه بستن کُلت بر روی دستگاه

هرگز فشنگی کلت را به تنهایی در درون دنباله مخروطی کلت جا نزنید. ابتدا آن را در داخل مهره مخصوص قرار داده و بعد بر روی کلت ببندید. در غیر این صورت، خارج کردن فشنگی تنها با زحمت و صدمه دیدن آن امکان پذیر خواهد بود.

۱۱-۲ - اصول و نکات فنی که هنگام بستن میله فرز گیر و تیغه فرز باید

رعایت کرد

الف- قبل از بستن و استقرار دنباله مخروطی میل فرز گیر بر روی محور اصلی، باید حتماً گلولی محوری، با دستمال تمیز شود.



تمیز کردن گلولی قبل از بستن میله فرز گیر

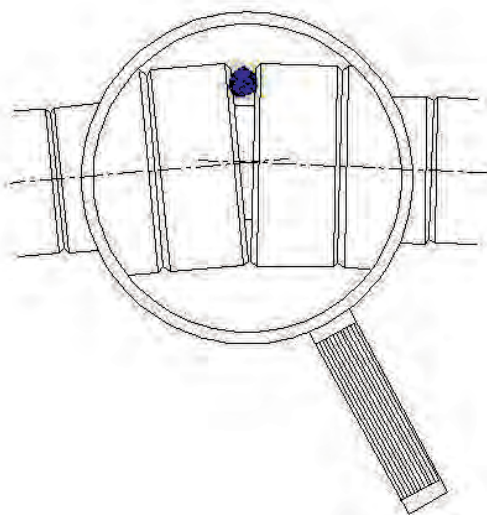
ب- جهت قرار گیری تیغه فرز و جهت گردش محور ماشین فرز به هم وابسته است و باید با هم مطابقت داشته باشند. این مورد در تیغه فرز های غلطکی و دندانه مارپیچ صادق بوده و باید تیغه فرز به گونه ای بسته شود که فشار محوری مخالف میله فرز گیر باشد.



توجه به جهت گردش تیغه فرزها در هنگام نصب

ج- تا حد امکان تیغه فرز نزدیک به یاتاقان نگهدارنده باشد تا از خمش میله فرز گیر جلوگیری شود.

د- در بین بوش های تنظیم کننده هیچ گونه براده ای نباشد. زیرا در شکل قرار گیری تیغه فرز تاثیر دارد.



دور کردن براده ها از بین بوشهای تنظیم کننده

د- تیغه فرز و میله فرزگیر را بعد از بستن با ساعت اندازه گیری از نظر لنگی کنترل می کنیم. برای اطمینان از صحت عمل پس از تماس نوک ساعت با ابزار عقربه ساعت را حدود نیم دور فشرده می کنیم.



کنترل دور بودن تیغه فرز از لنگی با ساعت اندازه گیری

۱۲-۲- نکات ایمنی هنگام بستن میله فرزگیر و

تیغه فرز بر روی ماشین فرز

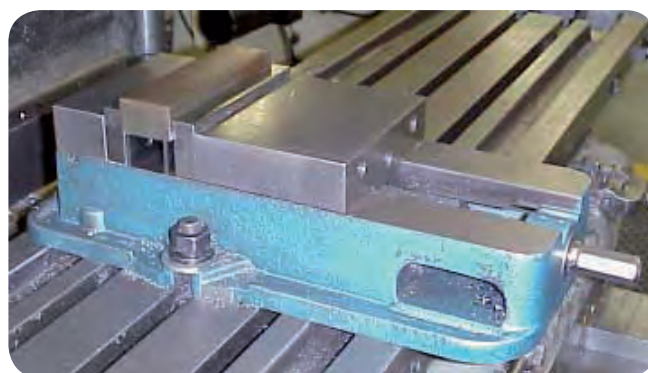
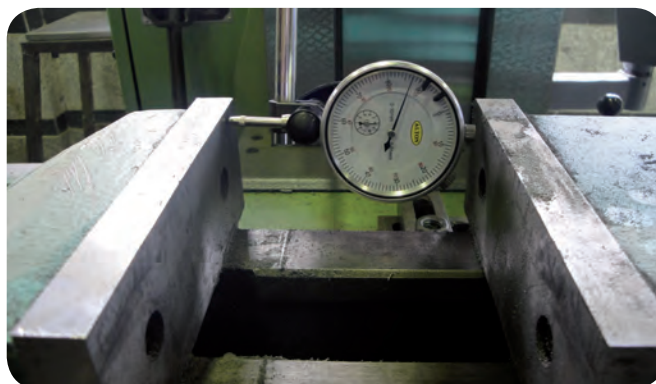
۱- در هنگام تعویض یا نصب میله فرزگیر و تیغه فرز، حتماً کلید اصلی ماشین خاموش باشد.
۲- هنگام پیاده کردن میله فرزگیر در صورت سنگین بودن، حتماً در زیر آن و بر روی میز ماشین تخته‌ی چوبی یا پلاستیکی قرار دهید.

۳- برای باز و بسته کردن تیغه فرز از وسایل مخصوص به آن استفاده کنید.

۴- هنگام براده برداری حتماً از عینک استفاده می کنیم.
۵- بدون قرار دادن یا تاقان متحرک از سفت کردن، ضربه زدن و شل کردن مهره سر میله فرزگیر خودداری شود.



بستن گیره ساده روی میز ماشین فرز



شماره کار عملی	شماره واحد کار	جنس ماده‌ی اولیه	اندازه ماده اولیه	مشخصات قطعه	تعداد	شماره
۱	۲	-----	-----	-----	-----	-----
زمان: ۲ ساعت	هدف آموزشی:		مقیاس: ۱:۱			
درجه	بستن و تنظیم گیره ساده روی میز ماشین فرز		استاندارد: ISO			
تولرانس:						

جدول تجهیزات و ابزار		
تعداد	مشخصات فنی	ابزارهای لازم
۱	افقی، عمودی یا انیورسال	۱- ماشین فرز
۱	با قابلیت باز شدن فک‌ها از یکدیگر به طوری که ساعت اندازه‌گیر بین دو فک جا بگیرد. فک ثابت هم سطح صافی داشته باشد.	۲- گیره ساده
۱	مناسب مهرهای تثبیت گیره	۳- آچار
۱	ساعت اندازه‌گیر با پایه مغناطیس گونیا با طول خط‌کش بلند زاویه سنج با طول خط‌کش بلند	۴- ساعت اندازه‌گیر یا گونیا یا زاویه سنج
۱	با وزن حداقل نیم کیلوگرم	۵- چکش لاستیکی
۱	دارای مقطع مربع یا مستطیل با گوشه‌های قائم (در صورت مناسب نبودن سطح فک ثابت)	۶- بلوک صیقلی

مراحل انجام کار

ردیف	شرح مراحل کار	شکل
۱	سطوح گیره و میز راهنما را تمیز و گیره را بر روی میز قرار دهید.	
۲	پیچ‌های گیره را کمی سفت کنید.	
۳	با ساعت، گونیا یا زاویه سنج گیره را موازی با میز کنید.	
۴	پیچ‌های گیره را کاملاً سفت کنید.	
۵	ارائه گزارش به هنرآموز محترم	
ارزشیابی نهایی		

بستن گیره انیورسال

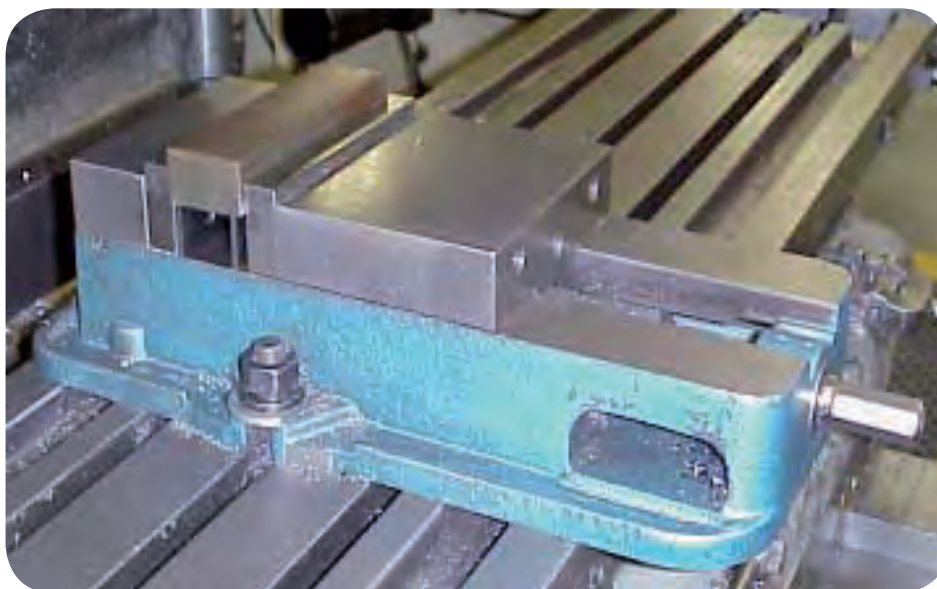


شماره کار عملی	شماره واحد کار	جنس ماده‌ی اولیه	اندازه ماده اولیه	مشخصات قطعه	تعداد	شماره
۲	۲	-----	-----	-----	-----	-----
زمان: ۳ ساعت	هدف آموزشی:		مقیاس: ۱:۱			
درجه تولرانس:	بستن گیره انیور سال		استاندارد: ISO			

جدول تجهیزات و ابزار		
تعداد	مشخصات فنی	ابزارهای لازم
۱	افقی، عمودی یا انیورسال	۱- ماشین فرز
۱	ساده یا انیورسال با قابلیت باز شدن فکها از یکدیگر به طوری که ساعت اندازه گیر بین دو فک جا بگیرد. فک ثابت هم سطح صافی داشته باشد.	۲- گیره
۱	مناسب مهرهای تثبیت گیره	۳- آچار
۱	ساعت اندازه گیر با پایه مغناطیس. گونیا با طول خط کش بلند. زاویه سنج با طول خط کش بلند.	۴- ساعت اندازه گیر یا گونیا یا زاویه سنج
۱	با وزن حداقل نیم کیلوگرم.	۵- چکش لاستیکی
۱	دارای مقطع مربع یا مستطیل با گوشه های قائم. در صورت مناسب نبودن سطح فک ثابت	۶- بلوک صیقلی

مراحل انجام کار		
ردیف	شرح مراحل کار	شکل
۱	سطوح گیره و میز راهنما را تمیز و گیره را بر روی میز قرار دهید.	 
۲	از صفر بودن شاخص‌ها اطمینان حاصل کنید.	
۳	پیچ‌های گیره را کمی سفت کنید.	
۴	با ساعت، گونیا یا زاویه سنج گیره را موازی با میز کنید.	
۵	پیچ‌های گیره را به طور کامل سفت کنید.	
۶	ارائه گزارش به هنرآموز محترم	
ارزشیابی نهایی		

تنظیم و بستن قطعه در گیره

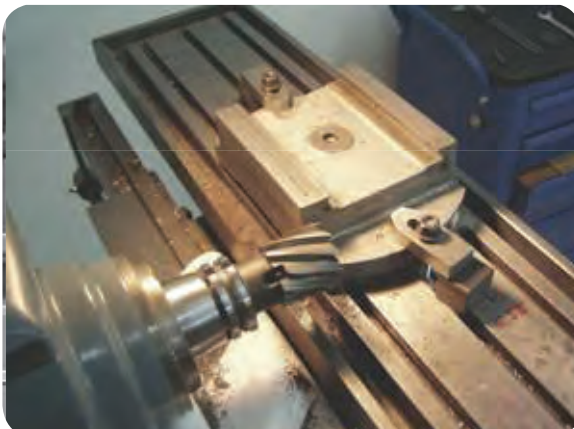
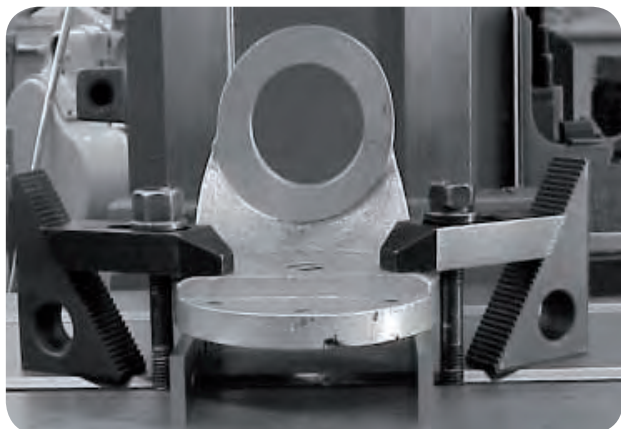


شماره کار عملی	شماره واحد کار	جنس ماده‌ی اولیه	اندازه ماده اولیه	مشخصات قطعه	تعداد	شماره
۳	۲	-----	-----	شمش مکعب	۱	-----
زمان: ۳ ساعت	هدف آموزشی: بستن و تنظیم قطعه کار در گیره		مقیاس: ۱:۱			
درجه تولرانس:			استاندارد: ISO			

جدول تجهیزات و ابزار		
تعداد	مشخصات فنی	ابزارهای لازم
۱	افقی، عمودی یا انیورسال	۱- ماشین فرز
۱	با قابلیت باز شدن فک‌ها از یکدیگر با هر مکانیزمی	۲- گیره با فک‌های موازی
۱	مناسب مهره‌های تثبیت گیره	۳- آچار
۱	ساعت اندازه گیر با پایه مغناطیس.	۴- ساعت اندازه گیر
۱	با وزن حداقل نیم کیلوگرم.	۵- چکش لاستیکی
۱	دارای مقطع مربع یا مستطیل با گوشه‌های قائم.	۶- شمش زیرکاری
۱	به عنوان قطعه کار با ابعاد دلخواه	۷- قطعه مکعبی
۱	قطر دلخواه ترجیحاً ۱۰ تا ۲۰ میلیمتر	۸- میلگرد با سطح صاف

مراحل انجام کار		
ردیف	شرح مراحل کار	شکل
۱	گیره را بر روی میز بسته و آن را ساعت کنید.	
۲	سطح داخل گیره، فک‌ها و شمش زیرکاری را تمیز کنید.	
۳	قطعه را بر روی شمش گذاشته و به فک ثابت تکیه دهید. گیره را ببندید تا فک متحرک به قطعه نزدیک شود. میله گرد را بین قطعه و فک متحرک قرار دهید.	
۴	در حین سفت کردن گیره بر روی قطعه با چکش لاستیکی ضربه بزنید.	
۵	کنترل کنید شمش به قطعه کاملاً چسبیده باشد. این کار با اندکی جابجا کردن شمش مشخص می‌شود.	
۶	ارائه گزارش به هنرآموز محترم	
ارزشیابی نهایی		

بستن قطعه با انواع روبنده



شماره کار عملی	شماره واحد کار	جنس ماده‌ی اولیه	اندازه ماده اولیه	مشخصات قطعه	تعداد	شماره
۴	۲	-----	-----	شمش مکعبی	۱	-----
زمان ۳ ساعت	هدف آموزشی: بستن قطعه با انواع روبنده		مقیاس: ۱:۱			
درجه تولرانس:			استاندارد ISO			

جدول تجهیزات و ابزار		
تعداد	مشخصات فنی	ابزارهای لازم
۱	افقی، عمودی یا انیورسال	۱- ماشین فرز
حداقل ۲	مناسب شکل قطعه کار (ساده یا یک سرجاخورده)	۲- روبنده و پیچ و مهره
۱	مناسب برای مهره‌ها	۳- آچار
۱	یک ورق یا قطعه کار بزرگ به شکل و ابعاد دلخواه	۴- قطعه کار مناسب


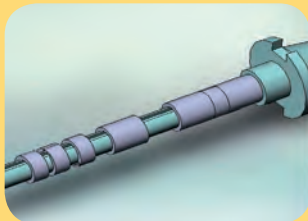
مراحل انجام کار		
ردیف	شرح مراحل کار	شکل
۱	سطح میز و شیارهای آن را کامل تمیز کنید	
۲	سطوح قطعه کار را کاملاً تمیز و روبندهای مناسب با شکل قطعه را انتخاب کنید.	
۳	روبندها را با پیچ و مهره مخصوص بر روی قطعه محکم کنید.	
۴	بررسی کنید روبندها در حین کار مزاحمتی ایجاد نکنند	
۵	ارائه قطعه کار یا گزارش به هنرآموز محترم	
ارزشیابی نهایی		

بستن تیغه فرز بر روی میله فرزگیر و دور کردن آن



شماره کار عملی	شماره واحد کار	جنس ماده‌ی اولیه	اندازه ماده اولیه	مشخصات قطعه	تعداد	شماره
۵	۲	-----	-----	شمش مکعبی	۱	-----
زمان: ۳ ساعت	هدف‌های آموزشی:			مقیاس: ۱:۱		
درجه تولرانس:	بستن تیغه فرز و دور کردن آن			استاندارد: ISO		

جدول تجهیزات و ابزار		
تعداد	مشخصات فنی	ابزارهای لازم
۱	فرز افقی	۱- ماشین فرز
حداقل ۲	ترجیحاً غلطکی	۲- تیغه فرز سوراخ دار
۱	دوطرفه	۳- میله فرز گیر و متعلقات آن شامل بوش تنظیم کننده، مهره تثبیت (متناسب با قطر سوراخ تیغه فرز) دوطرفه ۱
۱	متناسب با آچار خور مهره	۴- آچار
۱	با پایه مغناطیس	۵- ساعت اندازه گیری

مراحل انجام کار		
ردیف	شرح مراحل کار	شکل
۱	سطوح داخلی محل قرارگیری میله فرز و سطوح بیرونی میله فرز را پاک کنید.	
۲	میله فرز گیر را در دستگاه جا بزنید و مهره انتها را ببندید.	
۳	چند بوش را در میله فرز گیر بگذارید.	

	تیغه فرز را بر روی میله فرزگیر و در راستا خار قرار دهید.	۴
	چند گوش پر کننده بعد از تیغه فرز قرار دهید.	۵
	یاتاقان را جا بزنید و مهره تثبیت را محکم کنید.	۶
	با ساعت اندازه گیری، دور بودن تیغه فرز و لنگی احتمالی آن را کنترل کنید.	۷
	در صورت لنگی بیش از حد مراحل ۴ به بعد را کنترل کنید.	۸
	ارائه قطعه کار یا گزارش به هنر آموز محترم	۹
ارزشیابی نهایی		

بستن تیغه فرز با استفاده از کلت



شماره کار عملی	شماره واحد کار	جنس ماده‌ی اولیه	اندازه ماده اولیه	مشخصات قطعه	تعداد	شماره
۶	۲	-----	-----	شمش مکعبی	۱	-----
زمان: ۳ ساعت	هدف آموزشی:			مقیاس: ۱:۱		
درجه تولرانس:	بستن تیغه فرز با استفاده از کلت			استاندارد ISO		

جدول تجهیزات و ابزارها		
تعداد	مشخصات فنی	ابزارهای لازم
۱	عمودی	۱- ماشین فرز
حداقل ۲	تیغه فرز انگشتی حداقل با دو قطر متفاوت	۲- انواع تیغه فرز انگشتی
۱	همراه با فشنگی متناسب با قطر تیغه فرز انتخابی	۳- کُلت
۱	متناسب با میله کشش‌ها	۴- آچار آلن
۱	آچار مخصوص (معروف به آچار گلوپی)	۵- آچار کُلت

مراحل انجام کار		
ردیف	شرح مراحل کار	شکل
۱	فشنگی را درون مهره کُلت جا بزنید.	
۲	تیغه فرز انگشتی را درون فشنگی قرار دهید.	
۳	مهره را روی کُلت ببندید.	

	<p>سطوح داخلی محل قرار گیری کُلت را پاک کنید</p>	<p>۴</p>
	<p>سطوح بیرونی کُلت را پاک کنید.</p>	<p>۵</p>
	<p>کُلت را در گلوبی دستگاه جا بزنید.</p>	<p>۶</p>
	<p>با آچار، میله کشنده را از بالا سفت کنید تا کُلت را به سمت بالا بکشد.</p>	<p>۷</p>
	<p>با ساعت اندازه گیری لنگی تیغه فرز را اندازه بگیرید.</p>	<p>۸</p>
	<p>در صورت لنگی بیش از حد، مراحل ۴ به بعد را کنترل کنید.</p>	<p>۹</p>
	<p>ارائه قطعه کار یا گزارش به هنر آموز محترم</p>	<p>۱۰</p>
<p>ارزشیابی نهایی</p>		

سوالات نظری (۱۵ دقیقه)

ارزشیابی پایانی



سوالات صحیح و غلط:

- ۱- جهت تعویض سریع قطعه کار از گیره هیدرولیک بیشتر استفاده می شود.
- ۲- میله فرز نشان داده شده، میله فرز گیر دو طرفه نام دارد.

سوالات کوتاه پاسخ یا جای خالی:

- ۳ - برای کنترل مستقیم بودن فک های گیره ساعت را به.....می بندیم.
- ۴- تیغه فرز نشان داده شده زیر را با استفاده از کدام میله فرز گیر قابل استفاده است.



سوالات چند گزینه ای:

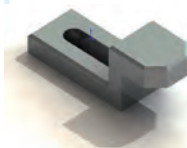
- ۵- کدام یک از روش های زیر برای تنظیم گیره کاربرد ندارد؟
 - الف- تنظیم با ساعت اندازه گیری
 - ب- تنظیم با صفحه گونیایی
 - ج- تنظیم با زاویه سنج
 - د- تنظیم با گونیا
- ۶- کدام روش بستن قطعه مناسب تر است؟
 - الف- بستن بدون زیر کاری
 - ب- بستن با میله گرد به عنوان زیر کاری
 - ج- بستن با شمش مکعبی به عنوان زیر کاری
 - د- مورد ب و ج
- ۷- جهت بستن قطعه کار بر روی ماشین فرز از کدام وسایل زیر می توان استفاده کرد؟
 - الف- گیره
 - ب- روبنده
 - ج- صفحه گونیایی
 - د- همه موارد

سوالات تشریحی:

- ۸- انواع گیره های متداول در فرز کاری را نام ببرید.

- ۹- صفحه گونیایی چه کاربردی دارد؟

- ۱۰- روبنده نشان داده شده در شکل زیر چه نوع روبنده ای است و در چه مواردی کاربرد دارد؟



واحد کار ۳



هدف کلی: توانایی کف تراشی، گونیا کاری، پیشانی تراشی و پله تراشی در فرز کاری

اهداف رفتاری:

پس از آموزش این واحد کار از فراگیر انتظار می‌رود:

- ۱- انواع عملیات‌های قابل انجام بر روی ماشین‌های فرز را نام ببرد.
- ۲- مناسب‌ترین ابزار را برای انجام فرایندهای فرز کاری انتخاب کند.
- ۳- تنظیم دور و پیشروی بر روی ماشین فرز را انجام دهد.
- ۴- نوع مایع خنک کننده را بر مبنای جنس قطعه کار انتخاب کند.
- ۵- کف تراشی با ماشین فرز افقی را انجام دهد.
- ۶- کف تراشی با ماشین فرز عمودی را انجام دهد.
- ۷- گونیا کاری با ماشین فرز افقی را انجام دهد.
- ۸- گونیا کاری با ماشین فرز عمودی را انجام دهد.
- ۹- پیشانی تراشی با ماشین فرز افقی را انجام دهد.
- ۱۰- پیشانی تراشی با ماشین فرز عمودی را انجام دهد.
- ۱۱- پله تراشی با ماشین فرز افقی را انجام دهد.
- ۱۲- پله تراشی با ماشین فرز عمودی را انجام دهد.