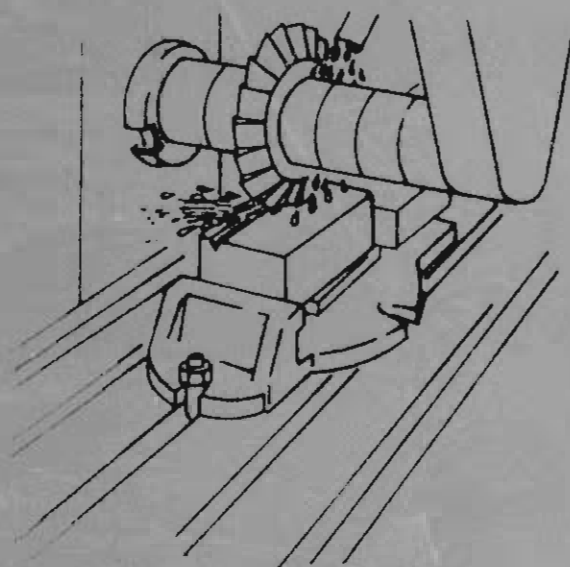




وزارت کار و امور اجتماعی

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای

تکنولوژی فرزکاری



نام کتاب : تکنولوژی فرزکاری

نویسنده : حمید شبیری‌نپوی

ناشر : سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای

تیراژ : ۲۵۰۰ جلد

چاپ : چاپخانه پگاه

چاپ سوم سال : ۱۳۶۳

بها : ۱۸۰۰ ریال

” بسمه تعالی ”

زیربنای اقتصادی هر جامعه صنایع سالم و مطمئنی است که در ایجاد آن ، عوامل گوناگون در خالت دارند . برای پیشرفت و گسترش صنایع باید این عوامل را شناخت و کمبودها ، نیازها و نواقص آنرا برطرف نمود . بنظر میرسد سه عامل نیروی انسانی ، ماشین و مواد اولیه مهم ترین این عوامل بشمار می آیند و در مقایسه بایکدیگر نیروی انسانی ارزش و اعتبار بیشتری دارد ، زیرا تهیه ماشین و مواد اولیه نیز نیازمند به نیروی انسانی ماهر است .

سازمان آموزش فنی و حرفه ای وظیفه خود میداند که برای تربیت نیروی انسانی ماهر ، جوانان فاقد تخصص و کارگران شاغل را تا سطح مهارت قابل قبول از طریق آموزش در دوره های تخصصی کوتاه مدت تعلیم دهد .

برای تحقق بخشیدن این هدف از امکانات مراکز آموزشی ثابت ، مراکز کارآموزی سیار ، مربیان سیار ، تعلیمات ضمن کار و روش ارتقا مهارت از طریق مکاتبه استفاده میکند . از آنجا که مربی ، کتاب و تجهیزات آموزشی در سطح کارگران ماهر حد کافی فراهم نیست ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای جهت تعلیم مربی و تهیه کتابهای ساده و فنی و جامع برای هر یک از حرفه های صنایع اولویت خاصی قائل شده است . در کتاب لیف و تدوین کتاب ، سعی بر این بوده است که در حد لزوم ساده نویسی رعایت شود . مطالب فنی با استفاده از تصاویر و نقشه های روشن طوری بیان شود که فراگیری آن برای کارگران و سایر افراد علاقمند آسان باشد . سازمان آموزش فنی و حرفه ای در نظر دارد با انتشار کتاب های مصور آموزشی همگام آمادگی با آمادگی مربیان حرفه ای و آموزش کارآموزان و کارگران ماهر امکان فراگیری دانش فنی و حرفه آموزی را برای افراد شاغل در صنایع و سایر علاقمندان فراهم سازد .

کتاب تکنولوژی فرزکاری که با همکاری آقایان حمید شبیری نهوی - اسدالله صوفی سیاوش در سازمان آموزش فنی و حرفه ای تهیه شده ، گامی است در راه گسترش آموزش فنی و حرفه ای . باشد که سازمان آموزش فنی و حرفه ای در تمام مین نیروی انسانی ماهر از طریق آموزش ، توفیق یافته و در امر ایجاد صنایع سالم و مطمئن وظیفه خود را بخوبی ادا نماید .

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
۱۷	۲۷- تیغه فرز نیم دایره مقعر	۳	۱- حفاظت شخصی
۱۸	۲۸- « » « » محذب	۴	۲- « عمومی
۱۸	۲۹- « » « ربع دایره تراشی	۵	۳- احتیاطهای لازم و کنترل ماشین قبل از شروع بکار
۱۸	۳۰- « » « شیار تراش	۶	۴- حفاظت ماشین
۱۹	۳۱- « » « میل دندان تراش	۷	۵- راه انداختن ماشین و از کار انداختن آن
۱۹	۳۲- « » « پیچ تراش غلطکی	۷	۶- فرز کاری
۱۹	۳۳- « » « دنده تراش غلطکی	۷	۷- شناسائی ماشین فرز
۲۰	۳۴- « » « چرخ زنجیر تراش	۸ و ۷	۸- ماشین فرز افقی
۲۰	۳۵- « » « دنده تراش	۹	۹- ماشین فرز عمودی
۲۱	۳۶- جدول تیغه فرزها	۹	۱۰- « » « اونیورسال
۲۲	۳۷- تیغه فرزهای زاویه تراش	۱۰	۱۱- « » « ویژه
۲۲	۳۸- « » « منشور تراش	۱۰	۱۲- « » « کپه
۲۲	۳۹- « » « زاویه دار دو طرفه خارجی	۱۱	۱۳- حرکت ماشین فرز
۲۳	۴۰- « » « داخلی	۱۱	۱۴- حرکت طولی میز ماشین
۲۳	۴۱- « » « زاویه دار پیشانی تراش	۱۱	۱۵- « عرضی » «
۲۳	۴۲- « » « شکاف تراش	۱۲	۱۶- « عمودی » «
۲۴	۴۳- « » « پیشانی گود با ساق استوانه ای	۱۲	۱۷- جهت بار
۲۴	۴۴- « » « » « مخروطی	۱۲	۱۸- « موافق » «
۲۴	۴۵- « » « دم چلچله تراش	۱۳	۱۹- طرز عوض کردن دور و سرعت پیشروی
۲۴	۴۶- « » « برای تراشیدن پیچ دوزنقه ای	۱۳	۲۰- تیغه فرزها
۲۵	۴۷- « » « های پیشانی تراش	۱۴ و ۱۳	۲۱- « فرز غلطکی
۲۵	۴۸- « » « غلطکی	۱۴	۲۲- « سوار بر هم » «
۲۶	۴۹- « » « تیغه های	۱۵ و ۱۴	۲۳- « پولکی » «
۲۷ و ۲۶	۵۰- « انگشتی	۱۶	۲۴- « شیار تراش دوتکه » «
۲۸	۵۱- تیغه فرزهای سوار بر هم	۱۶	۲۵- « اره ای » «
		۱۷	۲۶- « پشت تراشیده » «

صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
۴۴	۸۳- سوار کردن میل فرزروی ماشین فرز افقی	۲۹	۵۲- افزار کار ماشین (شناسائی دستگاه تقسیم)
۴۵	۸۴- « « « « عمودی	۳۰	۵۳- لوازم بستن تیغه فرزها
۴۵	۸۵- سوار کردن دستگاه تقسیم	۳۰	۵۴- میل فرزها
۴۶	۸۶- بستن تیغه فرز	۳۱	۵۵- میل فرز یکطرفه
۴۷	۸۷- بستن تیغه فرز پیشانی تراش	۳۲	۵۶- میل فرز یکطرفه باخار پیشانی و مخروطمرس
۴۸	۸۸- بستن تیغه فرز روی فرز افقی	۳۲	۵۷- « با انتهای مخروطی و سوراخ مخروطی
۴۸	۸۹- قرار دادن تیغه فرز روی محور	۳۲	۵۸- « با انتهای مخروط و سوراخ استوانه‌ای
۴۹	۹۰- بستن تیغه فرز به ماشین فرز افقی	۳۲	۵۹- « با انتهای مخروطی و سوراخ متغیر
۴۹	۹۱- گذاشتن خار داخل جای خار میل فرز	۳۳	۶۰- « با انتهای مخروطی و سوراخ مخروطی
۴۹	۹۲- جا دادن تیغه روی میل فرز	۳۳	۶۱- « با انتهای مخروط و پیچ انتهائی
۵۰	۹۳- بستن بازوی نگاهدارنده	۳۳	۶۲- کلاهک‌های مخروطی
۵۱	۹۴- بستن مستقیم تیغه فرز پیشانی تراش	۳۴	۶۳- لوازم بستن قطعه کار
۵۲	۹۵- هم‌مرکز کردن محور و تیغه فرز	۳۴	۶۴- بست ساده
۵۲	۹۶- قراردادن تیغه در محور	۳۴	۶۵- بست شترگلو
۵۳	۹۷- بستن تیغه به پیشانی محور	۳۵	۶۶- بست پله‌ای متغیر
۵۳	۹۸- بستن مستقیم تیغه فرز پیشانی تراش به ماشین فرز افقی	۳۵	۶۷- بست قطعات تخت
۵۴	۹۹- درگیر کردن تیغه فرز با محور ماشین	۳۵	۶۸- بست گونیائی
۵۴	۱۰۰- بستن پیچها به تیغه فرز و محور	۳۷ و ۳۶	۶۹- بست‌های مختلف
۵۵	۱۰۱- بستن گیره‌ها روی میز ماشین	۳۸	۷۰- بست پیچی قابل تنظیم
۵۶	۱۰۲- قراردادن گیره روی میز ماشین	۳۸	۷۱- بست پله‌ای متحرك
۵۷	۱۰۳- قراردادن ساعت اندازه‌گیری روی بدنه ماشین	۳۸	۷۲- جك نگاهدارنده
۵۷	۱۰۴- امتحان موازی بودن گیره بوسیله ساعت اندازه‌گیری	۳۹	۷۳- صفحه گونیائی
۵۸	۱۰۵- قراردادن گیره‌ها روی میز ماشین در يك امتداد	۳۹	۷۴- گیره‌ها - ساده و گردان
۵۹	۱۰۶- بستن گیره تحت زاویه روی میز ماشین	۴۰	۷۵- گیره گردان عمومی مخصوص - زاویه دار متغیر
۶۰	۱۰۷- تنظیم گیره	۴۱	۷۶- میز گردان
۶۰	۱۰۸- بستن صفحه گونیائی به میز ماشین	۴۱	۷۷- میز گردان مخصوص
۶۱	۱۰۹- قراردادن صحیح صفحه گونیائی روی میز ماشین	۴۱	۷۸- گیره فشنگی
۶۱	۱۱۰- کنترل و میزان کردن صفحه گونیائی	۴۲	۷۹- گیره مغناطیسی - مغناطیسی گردان
۶۲	۱۱۱- آزمایش صفحه گونیائی از نظر صحیح بسته شدن	۴۲	۸۰- بست نگاهداری قطعات گرد
۶۳	۱۱۲- بستن قطعات کار با اشکال منظم به گیره	۴۳	۸۱- سه نظام
۶۴	۱۱۳- قراردادن قطعه کار در گیره	۴۴	۸۲- گیره شابلونی

صفحه

عنوان

۸۳-۸۲	۱۳۳- برتوکاری توسط ماشین فرز
۸۴	۱۳۴- تلاوبزکاری توسط ماشین فرز
۸۵	۱۳۵- شناسائی وسایل کمکی ماشین فرز
۸۶	۱۳۶- دستگاه کله گی افقی - عمودی
۸۷	۱۳۷- دستگاه تقسیم خطی
۸۹-۸۸-۸۷	۱۳۸- سنجش سختی
۹۰	۱۳۹- تشخیص دوفاز بودن الکتروموتور
۹۲-۹۱-۹۰	۱۴۰- شناسائی شکل های گوناگون دندانه ها
۹۳-۹۲	۱۴۱- خنک کننده ها
۹۷-۹۶-۹۵-۹۴	۱۴۲- فلزات
۹۸-۹۷	۱۴۳- شناسائی فلزات آهنی از روی جرقه
۱۰۰-۹۹	۱۴۴- شکل و رنگ جرقه ها
۱۰۲-۱۰۱	۱۴۵- روغن های مورد مصرف در صنعت
۱۰۴-۱۰۳	۱۴۶- گریس و گریسکاری
۱۰۶-۱۰۵	۱۴۷- روغنکاری
۱۰۹-۱۰۸-۱۰۷	۱۴۸- عملیات حرارتی
۱۰۱-۱۰۹	۱۴۹- ردیف کردن کار
۱۱۰	۱۵۰- بازرسی و کنترل

صفحه

عنوان

۶۴	۱۱۴- بستن قطعه کار با اشکال نامنظم به گیره
۶۵	۱۱۵- بستن قطعات کارتو خالی به گیره
۶۶	۱۱۶- بستن قطعه کار توسط بست روی میز ماشین
۶۷	۱۱۷- بستن قطعه کار به صفحه گونیائی
۶۸	۱۱۸- بستن قطعات چهار گوش
۶۹	۱۱۹- فرز کاری سطوح
۷۰	۱۲۰- فرز کاری قطعات گرد
۷۰	۱۲۱- انتخاب تیغه فرز
۷۱	۱۲۲- روش بدست گرفتن میکرو متر و کنترل اندازه
۷۲	۱۲۳- موقعیت تیغه فرز برای عمق پله
۷۳	۱۲۴- موقعیت تیغه فرز برای عرض پله
۷۴	۱۲۵- تراشیدن شیار با تیغه فرز شیار تراش
۷۵	۱۲۶- امتحان عرض- عمق و موقعیت شیار
۷۶	۱۲۷- قرار دادن تیغه فرز برای تراشیدن عمق شیار
۷۷	۱۲۸- کنترل اندازه شیار
۷۷	۱۲۹- تراشیدن شیار T شکل
۷۹-۷۸	۱۳۰- کف تراشی تقسیم دار
۸۰	۱۳۱- مته مرغک زدن توسط ماشین فرز عمودی
۸۱	۱۳۲- سوراخکاری توسط مته روی ماشین فرز عمودی

حفاظت شخصی

کارهایی را که باید انجام دهید:

- ۱- هر حادثه‌ای را هر چند هم که کوچک باشد فوراً گزارش کنید.
- ۲- عینک حفاظتی بکار ببرید.
- ۳- کفش ایمنی بپا کنید.
- ۴- برای جلوگیری از صدمه رسیدن به پوست دست در صورت لزوم کرم حفاظتی ویژه بکار ببرید.
- ۵- از لباس کار سرتاسری استفاده کنید.
- ۶- آستینهای لباس کار خود را بالا بزنید یا تکمه‌های سرآستین را ببندید.
- ۷- موی خود را کوتاه نگاهدارید یا کلاه کپی بسربگذارید.
- ۸- قبل از راه انداختن دستگاه دقت کنید که تمام حفاظهای دستگاه در موقعیت صحیح قرار گرفته باشد.
- ۹- قبل از روشن کردن ماشین مطمئن شوید که تمام اتصالات محکم بسته شده باشند.
- ۱۰- قبل از بکار انداختن ماشین دقت کنید که دستگاه و سیستم باردهنده آماده کار نباشد.
- ۱۱- محل اتصالات زنجیری و غیره را قبل از سوار کردن و استفاده از آنها کنترل کنید.
- ۱۲- نوع صحیح اتصال را برای کار مورد نظر بکار ببرید.
- ۱۳- به لبه‌های تیز و برنده توجه کنید که صدمه‌ای به شما نزنند.
- ۱۴- آچارها را با اندازه صحیح و مطابق اندازه بکار ببرید.
- ۱۵- دقت کنید که دسته چکش شل نباشد.
- ۱۶- هنگام کار با جراثقال از آن فاصله بگیرید.
- ۱۷- توجه کنید که آچارها در روی پیچ یا مهره ماشین جانمانده باشند.

کارهایی را که نباید انجام دهید:

- ۱- بهنگام کار با ماشین انگشتر و ساعت بدست نکنید.
- ۲- ابزارهای تیز و برنده را در جیب نگذارید.
- ۳- حفاظهای ماشین را قبل از متوقف کردن آن بردارید.
- ۴- به برنده‌های در حال گردش و حرکت دست نزنید.
- ۵- براده‌ها را با دست بدون استفاده از فرچه مخصوص جمع نکنید.
- ۶- لوازم سنگین را با دست بلند نکنید.
- ۷- سوهان و شابر بدون دسته را بکار نبرید.
- ۸- از ابزارهای ناقص استفاده نکنید.
- ۹- به ماشین تکیه نکنید.

حفاظت عمومی

کارهایی که در کارگاه باید انجام دهید :

- ۱- اگر در هر مورد جزئی ترین شکمی دارید بپرسید .
- ۲- برای انجام کار از ابزار مناسب استفاده کنید .
- ۳- ابزاری را که خراب است و یا باید تعمیر شود از سایر ابزارها جدا کرده در جای ویژه ای بگذارید .
- ۴- ابزاری را که بکار برده نمیشود در جعبه یا قفسه مخصوص ابزارها بگذارید .
- ۵- از وسایل کار مواظبت و نگهداری کنید .

کارهایی که نباید در کارگاه انجام دهید :

- ۱- در محیط کارگاه ندوید .
- ۲- ابزار و وسایل کارگاهی را پرتاب نکنید .
- ۳- بدون اجازه به وسایل دست نزنید .
- ۴- هنگام کار با ماشین محل کار را ترک نکنید .
- ۵- از هر ابزاری برای کار مخصوص همان ابزار استفاده کنید .
- ۶- هوای فشرده را بطرف خود یا دیگران نگیرید .
- ۷- پس از کار بادستگاه جراثقال قلاب آنرا از اطراف دستگاه دور کنید .

حفاظت ماشین

اعمال زیر را با دقت انجام دهید:

- ۱- دستگاه را همیشه تمیز نگاهدارید .
- ۲- مطمئن شوید که روش متوقف کردن حرکت های ماشین را میدانید .
- ۳- هرگاه قسمتی از دستگاه ماشین فرز بطور صحیح کار نکرد کلید قطع کنند را بزنید و ماشین را متوقف کنید .
- ۴- بکوشید که اطراف محیط کار تمیز باشد و قطعات اضافی را بردارید .
- ۵- قبل از شروع بکار و راه انداختن دستگاه سطح روغن را در روغن نماها کنترل کنید .
- ۶- پس از اتمام کار برق دستگاه را بوسیله کلید خاموش و روشن کننده قطع کنید .
- ۷- قبل از عمل برش و براده برداری از روی قطعه کار، جهت حرکت تیغه فرز را کنترل کنید .

اعمال زیر را انجام ندهید :

- ۱- تا وقتی که طرز کار کردن بادستگاه را بخوبی یاد نگرفته اید از بکار انداختن آن خودداری کنید .
- ۲- ماشین را بیجهت دست کاری نکنید .
- ۳- اهرمهای ضامن و تنظیم میدان حرکت میز ماشین را بیش از حد تعیین شده جابجا نکنید .
- ۴- هنگامیکه محور دستگاه در گردش است جهت حرکت آنرا عوض نکنید .
- ۵- هنگامیکه محور دستگاه در گردش است سرعت آنرا تغییر ندهید .

احتیاطهای لازم و کنترل ماشین قبل از شروع بکار :

الف- احتیاطهای ایمنی، بازرسی، نگهداری وسایل و تنظیم کشوئیها

- معمولاً صبحها بویژه صبحهای سرد زمستان باید ماشین کمی آزاد کار کند تا گرم شود و روغن به تمام نقاط لازم آن برسد .

- قبل از بکار انداختن ماشین باید دقت کرد که تمام اهرمهای خودکار ماشین در حال آزاد باشند تا هنگام راه انداختن خود بخود حرکت نکنند و باعث ایجاد خطر یا خرابی کار نشوند .

- باید توجه داشت که تیغه فرز روی قطعه کار قرار نگرفته باشد. در صورتیکه تیغه فرز با کار تماس داشته باشد پس از روشن کردن ماشین تیغه فرز جای خود را کمی گود خواهد کرد .

- همیشه ماشین را برای گرم شدن با حداقل سرعت دورانی بکار اندازید .

- وقتی ماشین گرم شد و روان کار کرد در صورت لزوم محلهای متحرك را روغن بزنید و دستگاه را مجدداً برای کارمیزان کنید و بکار ادامه دهید .

- هیچگاه آچار و سایر لوازم را روی قطعه کار مخصوصاً پشت تیغه فرز نگذارید زیرا ممکن است در اثر لرزش ماشین قطعات اضافی آهسته آهسته جلورفته زیر تیغه فرز برود. این پیش آمد علاوه بر شکستن تیغه فرز قطعه کار را نیز خراب خواهد کرد .

- آچارها و سایر لوازم را روی میز ماشین یا روی کشوئی حرکت عرضی میز قرار ندهید زیرا ممکن است در لای قطعات ثابت و متحرك ماشین بمانند و سبب شکستن قطعه ای از ماشین بشوند .

- آچارها و وسایل اندازه گیری باید جای مخصوصی داشته باشند و همیشه در همان محل قرار داده شوند .

- وسایلی را که همواره مورد نیاز است میتوان روی میز کار در کنار ماشین قرارداد بشرط اینکه بانظم و ترتیب در جای ویژه خود چیده شوند .

- لوازم اندازه گیری را روی تخته لبه دار جداگانه ای که کف آن با پارچه پوشیده شده است قرار دهید. این لوازم را نباید رویهم ریخت زیرا ممکن است دقت خود را از دست بدهند . بدون وسایل اندازه گیری دقیق انجام کار خوب و دقیق امکان پذیر نیست .

- بهتر است هر چندگاه یکبار کشوئی میزهای عرضی، طولی و ارتفاعی ماشین را از نظر داشتن آزادی کنترل کرده و در صورت لزوم میزان کنید .

- پیچشائی را که در معرض ارتعاش قرار دارند بازرسی کنید تا اگر باز شده باشند از نو میزان شوند .

- هر چند گاه یکبار باید یاتاقانهای گلوئی ماشین فرز یا یاتاقان عقب (از نظر داشتن آزادی) آزمایش شده و در صورت لزوم میزان شوند .

- یاتاقان نگهدارنده سر میل فرز به کنترل زیادی نیاز دارد زیرا بیشتر در معرض فرسودگی است.

- هنگام پاک کردن دستگاه هیچگاه براده ها را با دست جمع نکنید بلکه این کار را بوسیله پارچه

و در مورد براده‌های خشن و درشت با براده کش و دستکش انجام دهید زیرا ممکن است که براده‌ها در دست فرو رفته و باعث کوچکی مورد توجه قرار نگیرد اما پس از مدتی در دست زخم و چرک ایجاد کند .

- بهتر است قبلاً زیر قطعه کار (چنانچه ممکن باشد) تکه پارچه‌ای بگذارید که براده‌ها در آن بریزد و مواد خنک کننده همراه آن خارج شود و هرچند وقت یکبار یاد صورت کم بودن براده در آخر کار آنرا برداشته در ظرف براده بریزید. در این صورت پاك کردن ماشین بسیار آسانتر خواهد شد .

- هیچگاه با چوب یا پارچه و امثال آن به تیغه فرز در حال گردش روغن نزنید. برای اینکار همواره از روغن‌دان استفاده کنید و روغن را از بالا روی تیغه فرز بریزید.

- پاك کردن لای دندان‌های تیغه فرز با چوب یا چیز دیگری در حین حرکت غلط است زیرا ممکن است وسیله‌ای که بکار می‌برید بین تیغه فرز و کار گیر کند و تیغه فرز آنرا بگیرد و زیر خود بکشد .

- هنگام پیدایش چنین پیش‌آمدهائی فوراً قطعه چوب یا پارچه را رها کنید و ماشین را از کار ببندازید. اگر چوب یا پارچه را رها نکنید دست‌هم به همراه آن قطعه زیر تیغه فرز خواهد رفت.

- برای پاك کردن براده از روی دندان‌های تیغه فرز از قلم‌مو استفاده کنید و آنرا از طرف مقابل تیغه فرز بکار ببرید. چون در این حالت جهت دنده‌های تیغه فرز رو به بیرون قرار دارد و هر چیزی هم که بآن برخورد کند به خارج رانده میشود .
- از دست زدن به تیغ فرز در حال حرکت بشدت پرهیز کنید.

ب - حفاظت ماشین :

- ماشین را باید همیشه تمیز نگهداشت و حتی هنگام کار نباید از نظافت آن غافل بود.

- مواد خنک کننده معمولاً باعث زنگ زدن نمیشود ولی چنانچه مقدار مخلوط آنها (در مواردیکه با آب مخلوط می‌شود) درست نباشد احتمال این خطر وجود دارد .
گذشته از این اگر مواد خنک کننده در گوشه و کنار ماشین باقی بماند خشک شده فاسد میشود و در اثر جذب رطوبت سبب زنگ زدگی ماشین خواهد شد .

- مواد روغنی و نفتی نیز چنانچه پاك نشود، گرد و خاک هوا و سایر کثافات و براده‌ها را در خود جمع میکند و بتدریج که مواد روغنی آنها بخار می‌شود می‌خشکد و مواد خشک شده رطوبت گرفته ، باعث زنگ زدگی خواهد شد.
بنابراین باید تمام زوایا و گوشه‌های ماشین را خوب از براده و بقایای مواد خشک کننده قبل از خاتمه کار پاك کرد.

برای این کار بهتر است قطعه پارچه‌ای را در شیارهای میز تقریباً با فشار قرار دهید بطوریکه تمام گوشه‌ها را بگیرد و سپس با قطعه سیم کلفت یا وسیله مناسب دیگری آنرا بکشید تا از طرف دیگر خارج شود. گاهی طرف دیگر بسته است و امکان باز کردن آن نیست. در این صورت باید از طرف بسته شروع کرد و دفعات بیشتری تکرار نمود تا کاملاً پاك شود .

- هیچگاه دنده ماشین در حال حرکت را برای تغییر دور تیغه فرز عوض نکنید زیرا امکان شکستن یا پریدن لبه دندان‌ها وجود دارد. ولی در ماشین‌هایی که حرکت هیدرولیکی است و یا با چرخ تسمه متغیر (بدون پله) انجام می‌گردد، تغییر سرعت بهنگام حرکت اشکالی ندارد .

در نوع دوم اصولاً نباید به هنگام سکون سرعت را تغییر داد بلکه تغییر دور باید حتماً هنگام حرکت انجام گیرد ولی تغییر حرکت را نمی‌توان در حقیقت دنده عوض کردن نامید بلکه همان اصطلاح تغییر سرعت مناسب‌تر است.
- شناسائی اهرم‌های ماشین و دانستن معنی نوشته‌های روی آن بسیار مهم است و جزء حفاظت ماشین محسوب می‌شود زیرا دانستن و عمل کردن بآنها ماشین را از خطرات احتمالی که ممکن است در اثر ندانستن بعضی نکات پیش آید حفظ خواهد کرد.

ج - راه انداختن ماشین و از کار انداختن آن :

امروزه دیگر ماشینهای فرزند تسمه ای یافت نمی شوند و تقریباً همه با الکتروموتور کار میکنند و دارای کلاچ هستند . برای راه انداختن ماشین ابتدا باید توجه کرد که کلاچ درگیر نباشد چون درگیر بودن آن سبب میشود که تمام دستگاه یکباره بحرکت درآید و احتمالاً ایجاد خطر کند . از طرفی درگیر بودن کلاچ سبب میشود که دستگاه به جریان برق شدیدتری نیاز پیدا کند و در نتیجه فیوزها را بسوزاند .

- در زمستان که روغن در قسمت های گوناگون ماشین سفت میشود بسیار بجا خواهد بود که ماشین برای زمان کوتاهی بدون بار و با دور کم کار کند .

- برای گرم کردن ماشین هیچگاه از دورهای زیاد استفاده نکنید چون بعلت سفتی روغن فشار زیادی بدستگاه وارد میشود و روغن هم به قسمتهای از ماشین که سوراخهای ریزی برای عبور روغن دارد نخواهد رسید .

- چنانچه برای آزمایش دستگاه ، دور زیاد و گردش سریع مورد نیاز باشد ابتدا ماشین را با دور آرام بحرکت درآورد و سپس بدورهای تندتر برود .

- در تابستان هم گرم کردن ماشین برای دستگاههای بزرگ لازم است ولی مسلماً دستگاه زودتر گرم شده و آماده کار می شود .

- برای خاموش کردن دستگاه باید اول تمام اهرمهایی را که در کار هستند آزاد کرد و سپس کلاچ را قطع کرد و آنگاه موتور را خاموش نمود . بهنگام ترك کردن کار نباید تیغه فرز را روی قطعه کار باقی گذاشت .

فرز کاری

فرز کاری عبارت از عمل براده برداری برای بدست آوردن سطوح صاف یا خمیده ، توسط حرکت کردشی يك افزار چنددندانه ای بنام «تیغه فرز» و حرکت مستقیم قطعه کار (بار) است .

شناسائی ماشین فرز :

بطور کلی ماشینهای فرز را میتوان به سه دسته تقسیم کرد :

الف - ماشین فرز افقی

ب - ماشین فرز عمودی

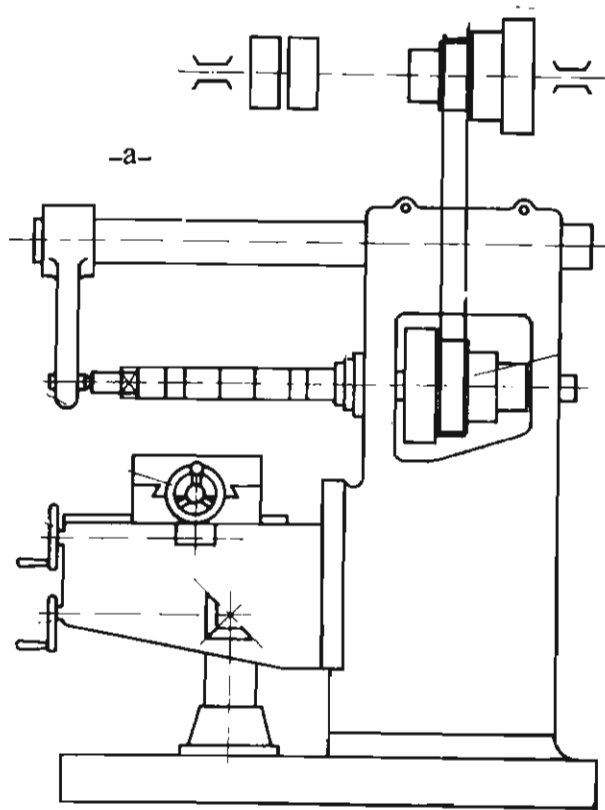
ج - ماشین فرز ویژه

ماشین فرز افقی :

ماشین فرز افقی را با اندازه و شکل های گوناگون میسازند اما در همه آنها محوری که تیغه فرز بر روی آن سوار می شود و به همراه آن میگردد افقی است .

این ماشینها ممکن است ماشینهای ساده ای باشند که فقط برای کارهایی مانند روتراشی ، کف تراشی و ساختن دنده های ساده بکار روند .

و ممکن است ماشین فرز او نیورسال یا در اصطلاح عامیانه «همه کاره» باشد . با ماشین فرز او نیورسال میتوان کارهای گوناگونی انجام داد . مثلاً با سوار کردن دستگاههای اضافی بر روی این ماشین می توان آنرا بجای ماشین فرز عمودی نیز بکاربرد . اشکال صفحه بعد شمائی از ماشینهای فرز افقی را نشان میدهد .

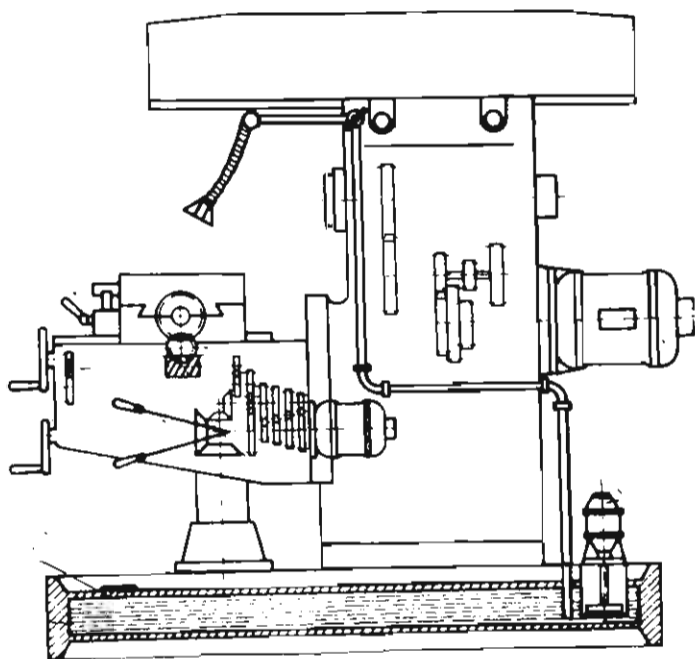


شکل ۱

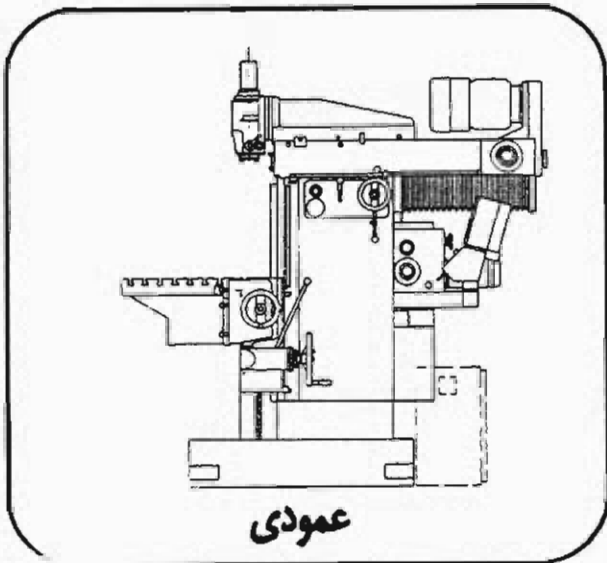
ماشین فرز افقی :

برای کارهای سری اغلب ماشین فرز ساده‌ای که برای همان کار آماده شده باشد بکار می‌برند. این ماشینها اغلب دارای حرکتی با سرعت و بار ثابت هستند. چنانچه سرعت و بار آنها متغیر باشد حدود تغییرات بسیار کم است.

در این ماشینها تیغه فرز بر روی محور افقی *a* بسته میشود که حرکت دورانی خود را ممکن است از یک ترانس میسیون (مطابق شکل ۱) یا از یک موتور و جعبه دنده (مطابق شکل ۲) بگیرد که برای کارهای سری و تک سازی بکار میرود.



شکل ۲



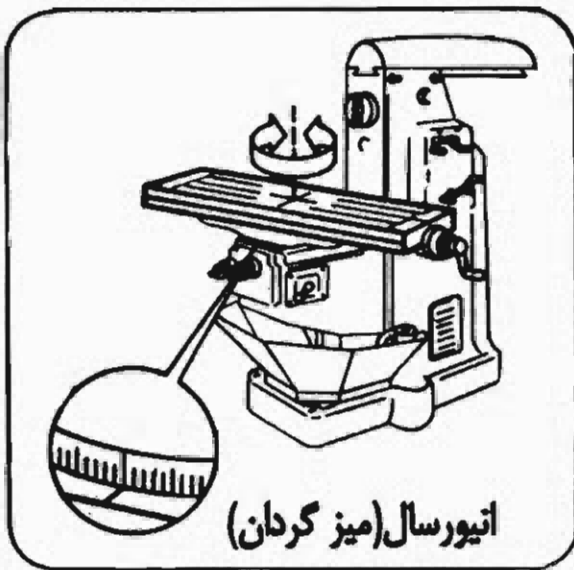
عمودی

ماشین فرز عمودی :

محور میل فرز ماشین فرز عمودی بر میز ماشین عمود است .

مورد مصرف این ماشینها در کارهای سری ، تک سازی ، کف تراشی و یا قطعات فرم داری است که تهیه آنها بوسیله ماشین فرزهای افقی امکان پذیر نیست . معمولاً سر فرز گیر دستگاه (کله گی) میتواند ۴۵ درجه به چپ یا راست گردش کند .

میز این ماشین هانیز دارای سه حرکت طولی و عرضی و عمودی است که بادیست یا خودکار عمل میشود .



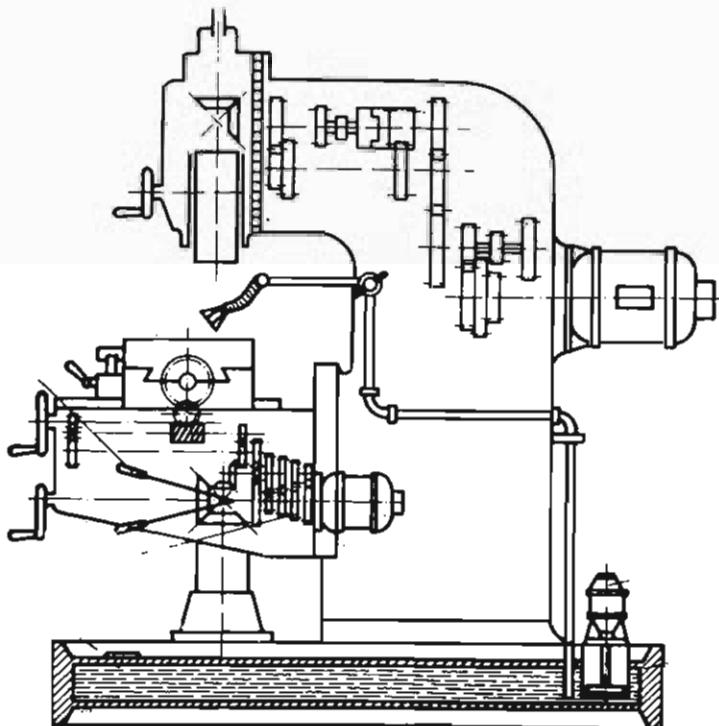
انیورسال (میز گردان)

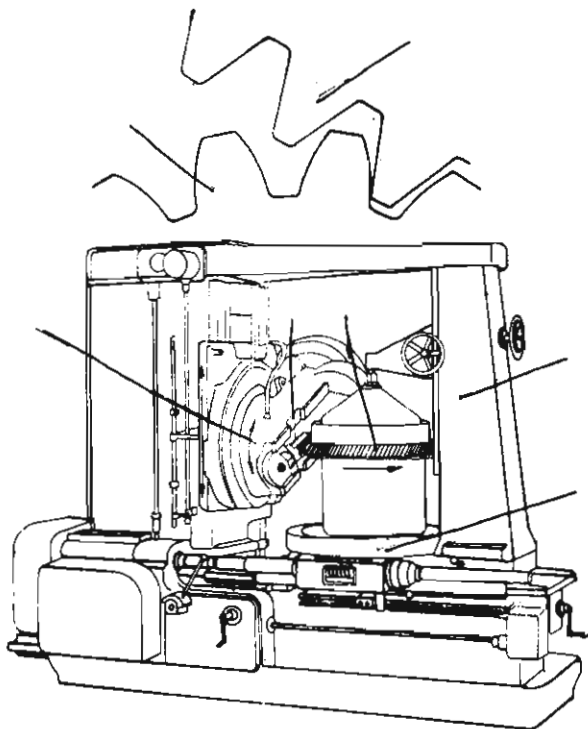
ماشین فرز او نیورسال

ماشین فرز او نیورسال برای کارهای مختلف که با ماشینهای فرز افقی و عمودی انجام میشود بکار میرود . میز این ماشین میتواند به چپ و راست کج شود (معمولاً از هر طرف ۴۵ درجه) . در شکل مقابل نوعی از ماشین و میز آن بطور شماتیک دیده میشود .

میز این ماشینها علاوه بر حالت دورانی فوق دارای سه حرکت طولی ، عرضی و عمودی است . این حرکات ممکن است بوسیله دست یا بطور خودکار انجام شود .

شکل مقابل گردش میز ماشین فرز را حول مرکز میز در جهات مختلف نشان میدهد .



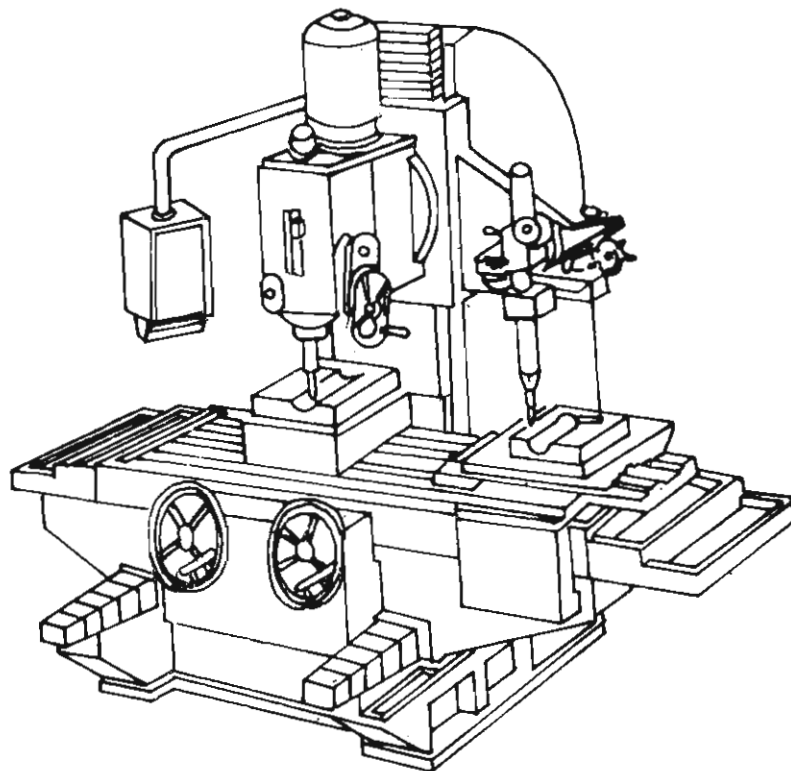


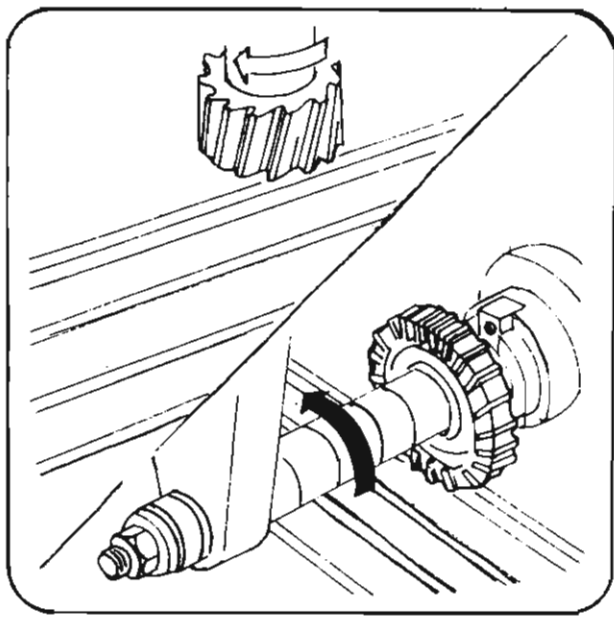
ماشین فرز ویژه:

این ماشینها برای کارهای ویژه و سری سازی از قبیل پیچ تراشی، جای خارتراشی، دنده تراشی و امثال آن بکار میرود و حرکات آن نیز برای همین نوع عملیات تنظیم میشود.

ماشین فرز کپیه:

این نوع ماشین دارای دو محور است که یکی بر روی مدل قرار گرفته و دیگری از روی مدل قطعه جدیدی را تراشیده و کپیه میکند و از ماشین فرزهای ویژه بشمار میآید.



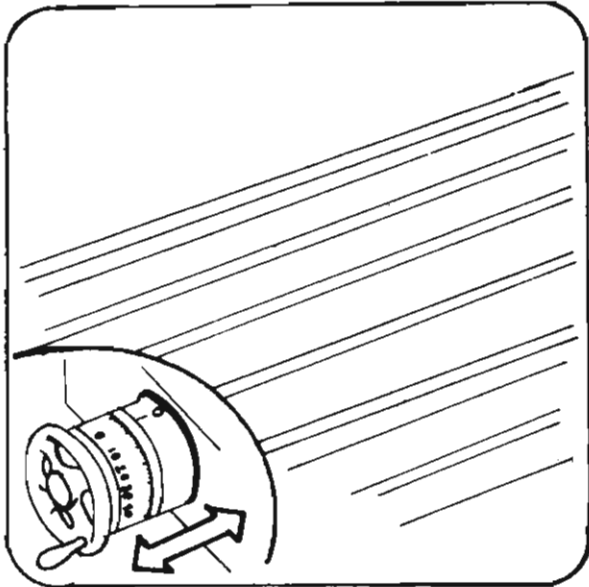


حرکت‌های ماشین فرز :

بطور کلی يك ماشین فرز ساده دارای چهار حرکت است:

الف - حرکت محور فرز : که سبب گردش تیغه فرز

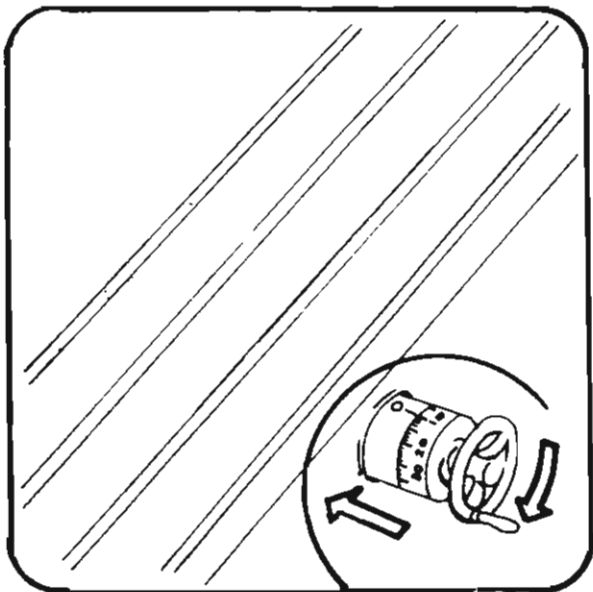
میشود. (حرکت دورانی)



ب- حرکت طولی میز ماشین : حرکت طولی

عبارت از حرکت میز ماشین در جهت طول میز است. این حرکت

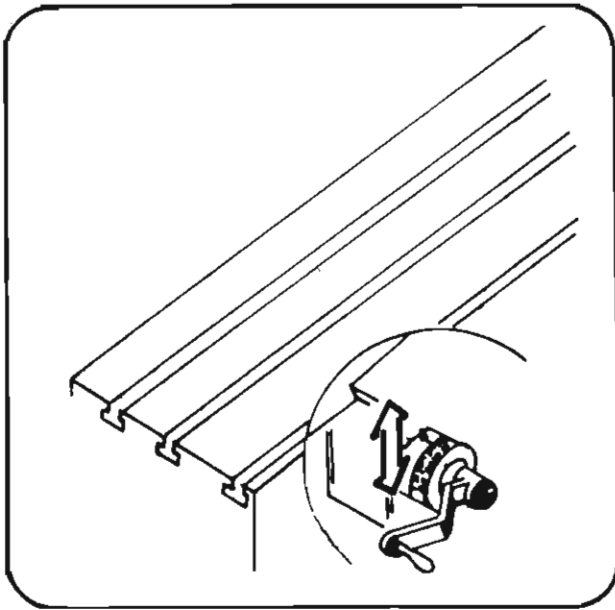
ممکن است بوسیله دست یا بطور خودکار انجام گیرد .



پ- حرکت عرضی میز ماشین : حرکت عرضی

حرکتی است که در جهت عرضی میز ماشین صورت میگیرد. این

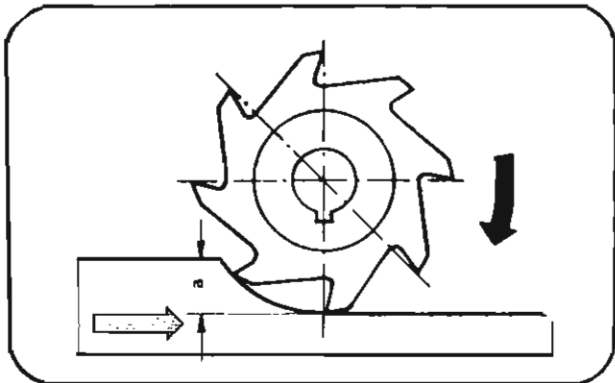
حرکت میتواند دستی یا خودکار باشد .



د- حرکت عمودی میز ماشین: این حرکت در جهتی

عمود بر محور فرز انجام میگیرد (بطرف پائین یا بالا). حرکت عمودی میتواند بوسیله دست یا خودکار انجام شود.

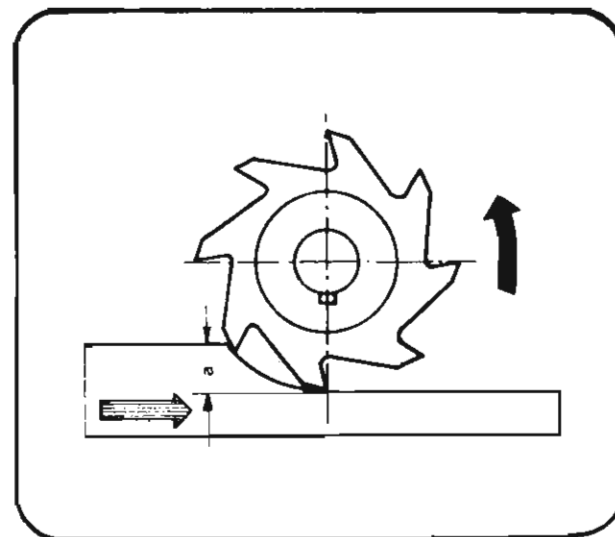
جهت بار :



جهت بار بغیر از موارد خاصی همیشه در جهت

مخالف گردش تیغه فرز است. در این مورد براده اول نازک است و بتدریج ضخیم میشود و باین ترتیب فشاری که به تیغه فرز وارد میآید با آرامی زیاد میشود. از طرفی همیشه قطعه کار به عقب رانده شده و لقی احتمالی که در میل هدایت ماشین فرز پیدا میشود همیشه بیک طرف است.

جهت بار موافق :



در جهت بار موافق، تیغه فرز اول براده ضخیم را

برداشته و سپس براده نازک را برمیدارد. از اینرو ضربه‌های اولیه طبعاً شدیدتر است و از طرفی امکان دارد قطعه کار بزیر فرز کشیده شود یعنی اگر میل هدایت در مهره خود کمی آزادی داشته باشد تیغه فرز قطعه کار را جلو میکشد و با احتمال بسیار زیاد دندانه‌های تیغه فرز خواهد شکست. بهمین علت ماشین‌هاییکه برای بار موافق ساخته میشوند باید قوی باشند و بهیچوجه آزادی در میل هدایت یا مهره آنها پیدا نشود.

طرز عوض کردن دور و سرعت پیشروی :

عوض کردن دور ماشین فرز و سرعت پیشروی میز ماشین بستگی به جنس قطعه کار ، قطر تیغه فرز و سرعت برش مجاز دارد . معمولاً در هر ماشین تعداد دورهای ماشین و سرعت پیشروی آن در جدولی که به بدنه ماشین نصب میباشد نوشته شده است و بوسیله اهرم هائی که در ماشین است میتوان دور و سرعت پیشروی ماشین را کم و یا زیاد کرد . نکته مهمی که در عوض کردن دور و سرعت پیشروی باید در نظر گرفت آنست که ماشین حتماً باید خاموش بوده و حرکتی نداشته باشد و سپس اقدام به تعویض دور سرعت پیشروی کرد .

ابزارهای فرز :

در ماشین فرز نیز مانند سایر ماشینها ابزار کار لازم است . شناسائی بعضی از آنها که عمومی هستند (مثل آچارها) در کتاب ابزار شناسی عمومی ذکر شده است و آنچه اختصاصی است مانند تیغه های فرز و وسایل کمکی ، در اینجا ذکر میشود .

تیغه فرزها :

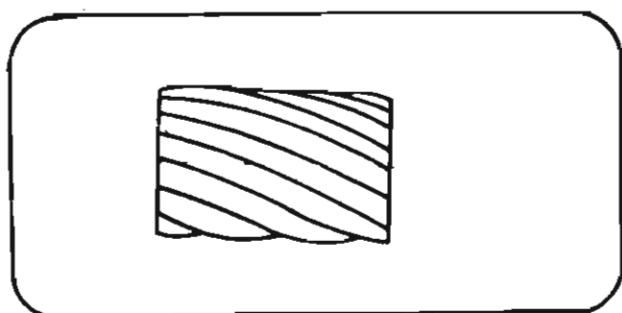
برای کارهای مختلف تیغه فرزهای مختلف نیز تهیه شده است که ذیلاً شرح داده میشود .
انتخاب تیغه فرز صحیح برای بدست آوردن کار خوب و تمیز بسیار مهم است .
شکل کار ، شکل تیغه فرز و جنس آن نوع و جنس تیغه فرز را معلوم میکند . تیغه فرزها بطور معمول از فولاد تندبر و در موارد خاص با نوك الماسه ساخته شده اند .

در انتخاب تیغه فرز باید نکات زیر را در نظر داشت :

- فرم تیغه فرز
- قطر خارجی تیغه فرز
- قطر سوراخ تیغه فرز
- غرض تیغه فرز
- نوع تیغه فرز
- جنس تیغه فرز

تیغه فرز غلطکی :

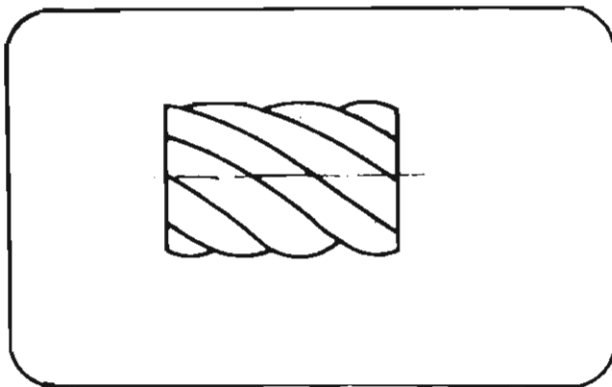
تیغه فرز غلطکی استوانه ایست که در محیط آن دندانه های برنده وجود دارد . این تیغهها ممکن است دنده راست و یا دنده مارپیچی باشند . امروزه دیگر از تیغه فرز غلطکی دنده راست استفاده نمیشود زیرا موقع کار تمام لبه های تیغه ناگهان بروی قطعه کار میخورد و بآن ضربه میزند و قطعه کار را بره بره میکند . سابقاً این نوع تیغه فرز را فقط بعلت ارزانی قیمت (چون ساختن آن آسان بود) برای کارهای خشن تراشی بکار میبردند .



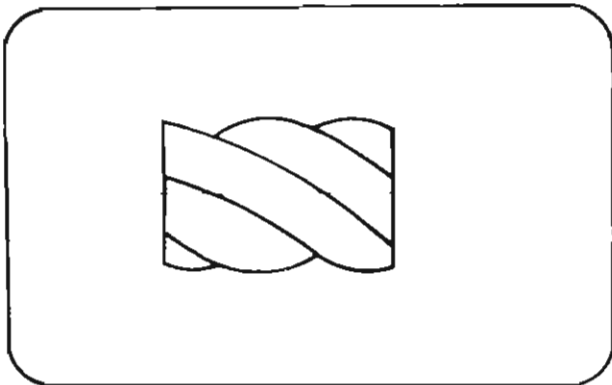
سه نوع تیغه فرز غلطکی موجود است .

۱- تیغه فرز غلطکی (دنده ریز) :

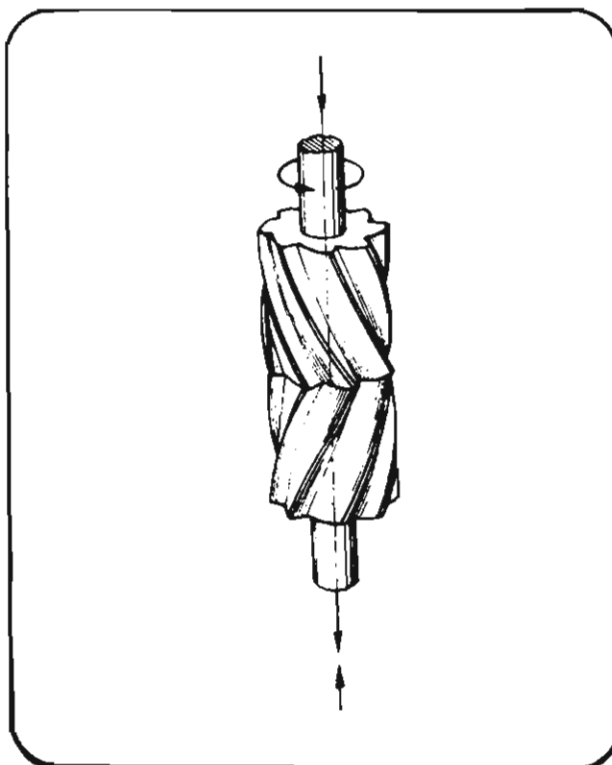
برای فلزات سخت .



۲- تیغه فرز غلطکی (دنده معمولی) :
 برای فولادهای معمولی ساختمانی و چدن خاکستری
 و فلزات غیر آهنی با سختی متوسط .



۳- تیغه فرز غلطکی (دنده درشت) :
 برای فلزات نرم و فلزات خوش تراش .

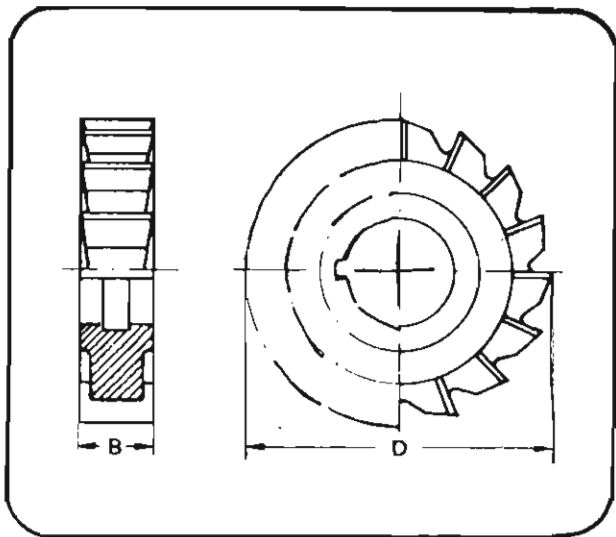


تیغه فرز سوار برهم :

در موقع کار تمام تیغه فرز های غلطکی با دندانهای
 مارپیچی در یک طرف فشار طولی و موازی محور میل فرز ،
 وارد میآورند و هر قدر زاویه پیچش زیادتر باشد فشار به
 پهلو هم زیادتر است . باین جهت برای خنثی کردن این نیرو
 در تیغه فرزهای پر قدرت با زاویه زیاد، از دو تیغه فرز مشابه
 استفاده میشود که یکی چپ دنده و دیگری راست دنده است .

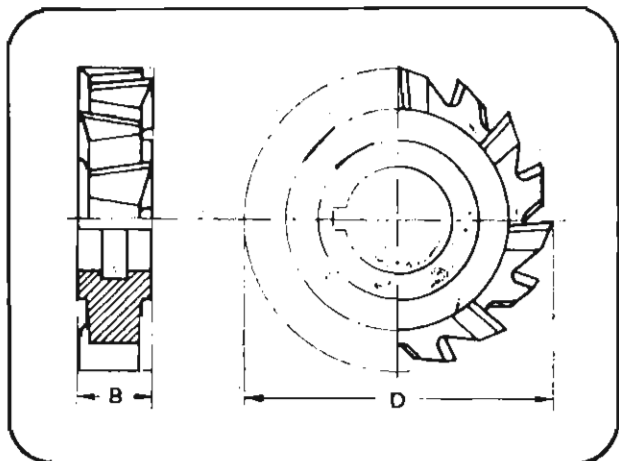
تیغه فرز پولکی :

تیغه فرز پولکی مانند یک پولک است که در محیط ، طرفین و پیشانی خود دندانهای مساوی دارد .
 در تیغه فرز پولکی دندانها راست، لبه های برنده روی محیط و موازی محور میل فرز قرار دارند .



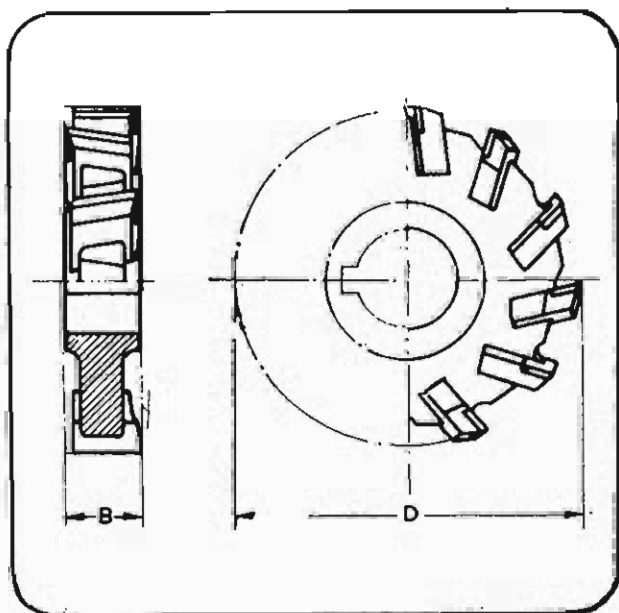
تیغه فرز پولکی دندانه راست :

تیغه فرزهای پولکی دندانه راست برای درآوردن شیار و تراشیدن کارهای کوچک بکار میروند .



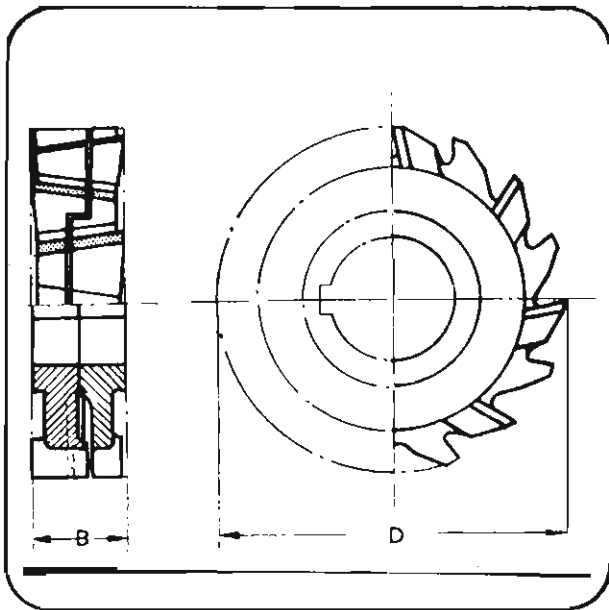
تیغه فرز پولکی دندانه چپ و راست :

در تیغه فرزهای دندانه چپ و راست ، دندانه‌ها روی محیط دایره شکل مارپیچی قرار دارند اما یک دندانه راست پیچ و دندانه دیگر چپ پیچ است . با این روش درگیری اندازه‌های برش با قطعه کاری کنواخت تر شده نیروهای جنبی کم میشوند .



تیغه فرز پولکی با تیغه چپه :

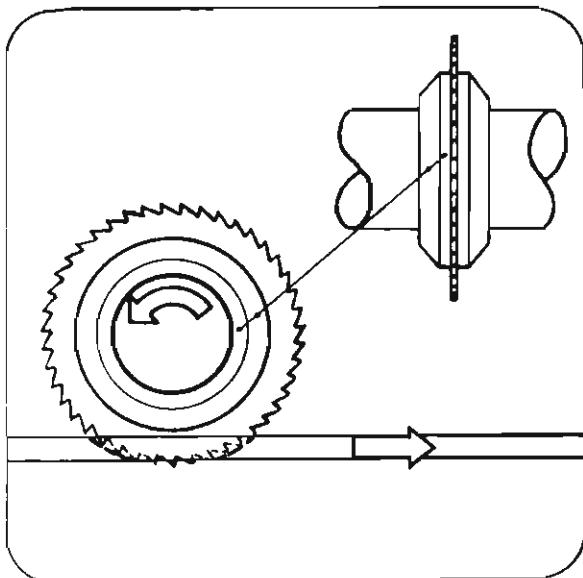
در این نوع تیغه فرز تیغه‌هایی در بدنه تیغه سوار میشود . در این حال میتوان بدنه را از جنس ارزان و از فولاد ساده ابزارسازی ساخت . تیغه‌ها ممکن است از فولاد تندبر یا الماسه باشند که بوسیله گوه‌های مخروطی محکم شوند .



تیغه فرز شیارتراش دوتکه قابل تنظیم :

تیغه فرزهای دوتکه از دو تیغه فرز پولکی تشکیل شده است که این تیغهها را کنار هم میگذارند و با هم درگیر میکنند .

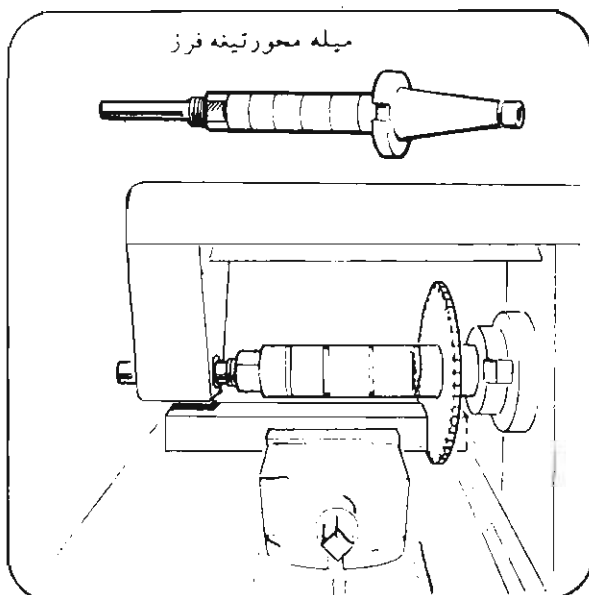
درمیان این دو تیغه و اشری قرار میدهند که در صورت لزوم عرض تیغه فرز را میتوان با کم و زیاد کردن و اشربطور دلخواه تنظیم کرد .

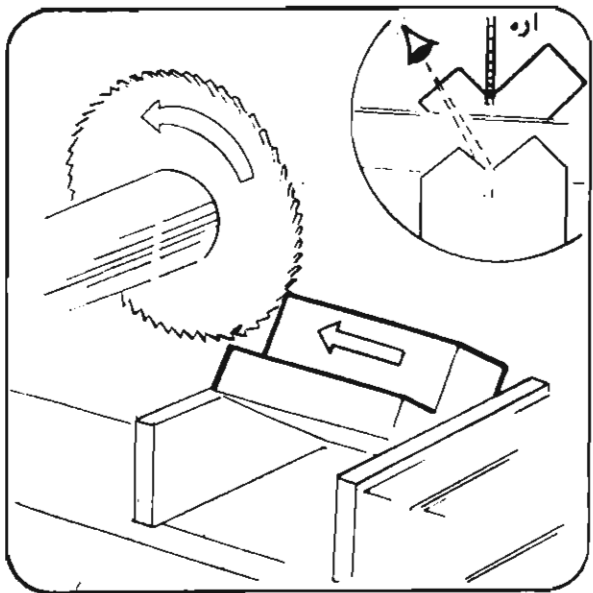


تیغه فرز اره ای :

بدنه این تیغه صفحه نازکی است که در محیط خود دارای دندانههای یکنواخت و راست است .

قطر تیغه فرز اره ای از روی عمق دندانهها و قطر میل فرز تعیین میشود . برای اینکه کار تیغه فرز آرام و نرم باشد باید تا حد امکان قطر میل فرز بزرگتر انتخاب شود و قطر خود تیغه فرز نیز بقدری باشد که برای فرورفتن در کار لازم است .

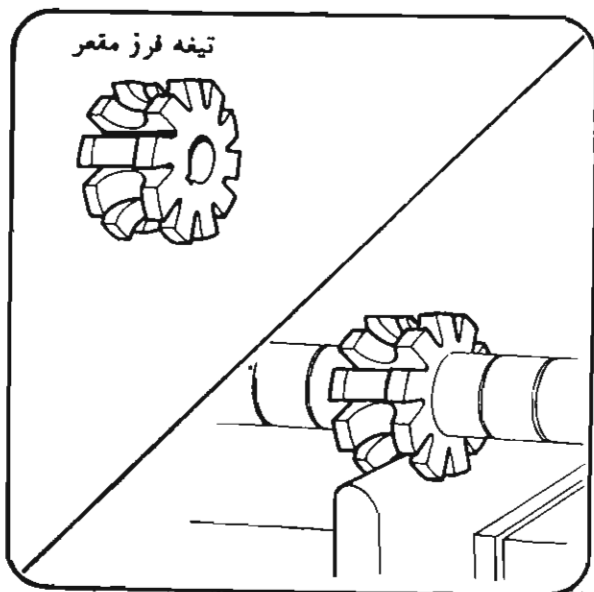




فاصله دندان‌های تیغه فرز‌اره‌ای و تعداد آنها بر مبنای جنس قطعه کاری که باید تراشیده شود و فرم آن معین میشود. برای برش‌های کوتاه دندان‌های ریزو برای برش‌های بلند دندان‌های درشت انتخاب کنید.

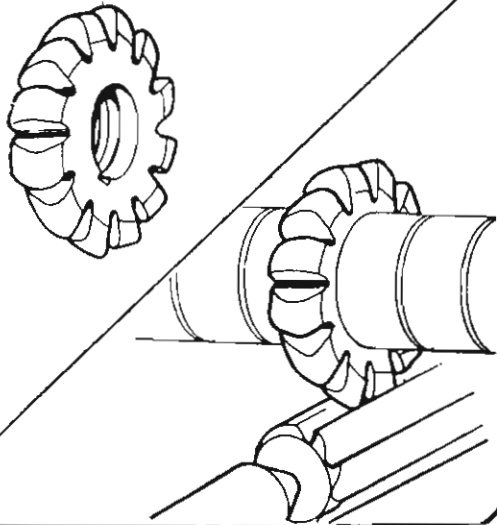
تیغه فرزهای پشت تراشیده:

این تیغه‌ها برای فرم تراشی بکار میروند. قوس پشت آنها که کاملاً دارای فرم لازم است طبق منحنی مخصوصی تراشیده شده تا هنگام تیز کردن اندازه و فرم آنها تغییری پیدا نکند. این نوع تیغه‌ها با قدرت براده برداری مساوی با تیغه‌های نوع دیگر نیروی بیشتری مصرف میکنند زیرا اکثر زاویه براده برداری آنها صفر است یعنی تراش پیشانی تیغه روی شعاع دایره آن انجام میگیرد. این تیغه‌ها همیشه از طرف پیشانی تیز میشوند و هیچگاه نباید پشت آنها را سائید.

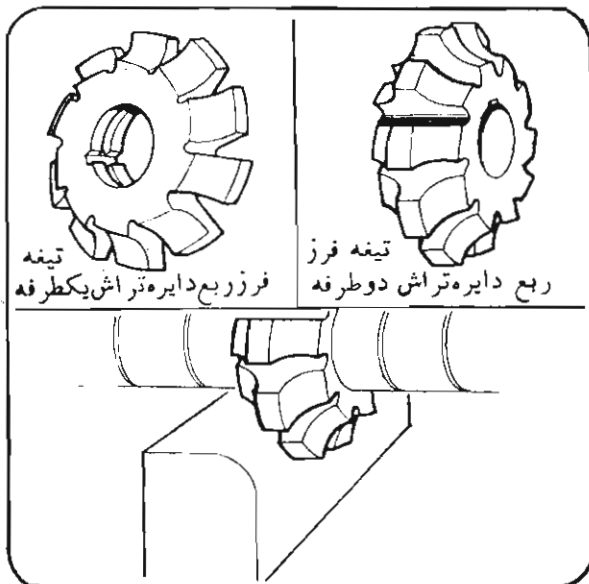


تیغه فرز نیم‌دایره مقعر:
برای تراش نیم‌دایره محدب:

تیغه فرز شیارتراش (برای شیارهای برقو)



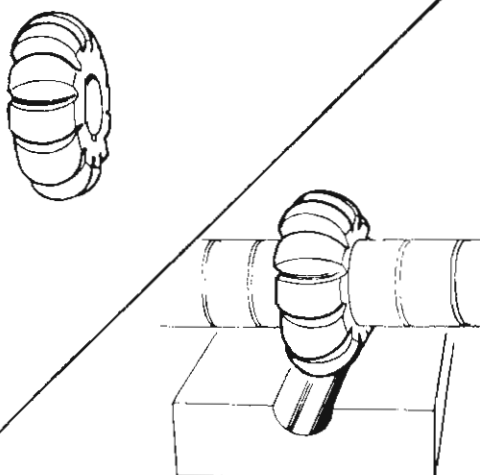
تیغه فرز نیمدایره محذب :
برای تراش نیم دایره مقعر



تیغه فرز ربع دایره تراشی :

این نوع تیغه فرز های یکطرفه و یادو طرفه ساخته میشوند.

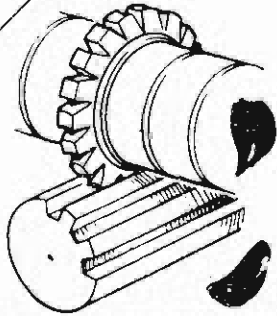
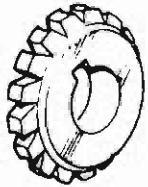
تیغه فرز محذب



تیغه فرز شیارتراشی (برای شیارهای برقو) :

این نوع تیغه فرز برای برقوتراشی شماره بندی شده و از شماره ۱ تا ۹ موجود میباشد و انتخاب آنها بستگی به تعداد شیار و قطر برقوئی دارد که باید تراشیده شود .

تیغه فرز میل دندانه تراش



تیغه فرز میل دندانه تراش :

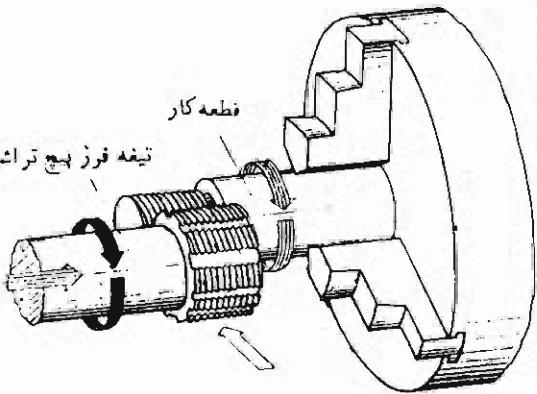
برای تراش دندانه در روی محورها بکار می‌رود.

تیغه فرز پیچ تراش غلطکی :

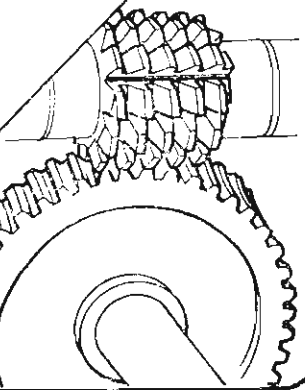
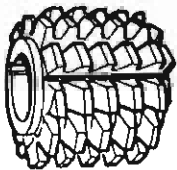
برای تراشیدن پیچ‌های دقیق نظیر دنده‌های قلاویز از تیغه فرز پیچ تراش غلطکی استفاده می‌کنند. برای تراشیدن این نوع پیچ‌ها باید قطعه کار دارای حرکت دورانی باشد.

تیغه فرز پیچ تراشی

قطعه کار

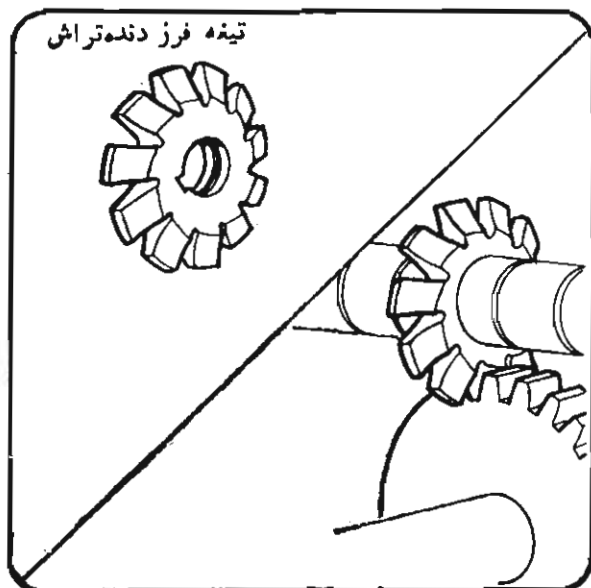


تیغه فرز دنده تراش



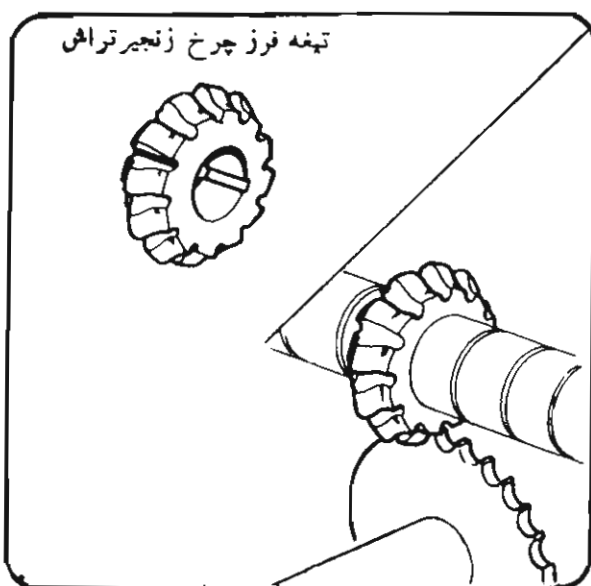
تیغه فرز دنده تراش غلطکی :

این تیغه‌فرز در ماشین‌های دنده تراش غلطکی و تهیه چرخ حلزون بکار می‌رود.



تیغه فرز چرخ زنجیر تراش :

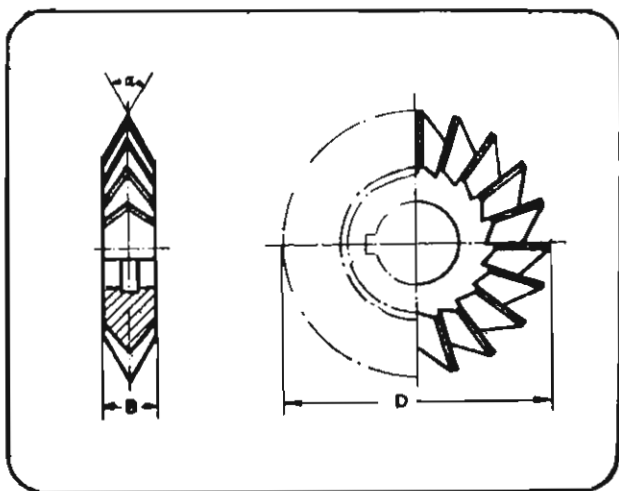
برای تراشیدن چرخهایی است که زنجیرهای مخصوص (مانند زنجیر دوچرخه) روی آن قرار گرفته و زنجیر را می‌گرداند.



تیغه فرز دنده تراش :

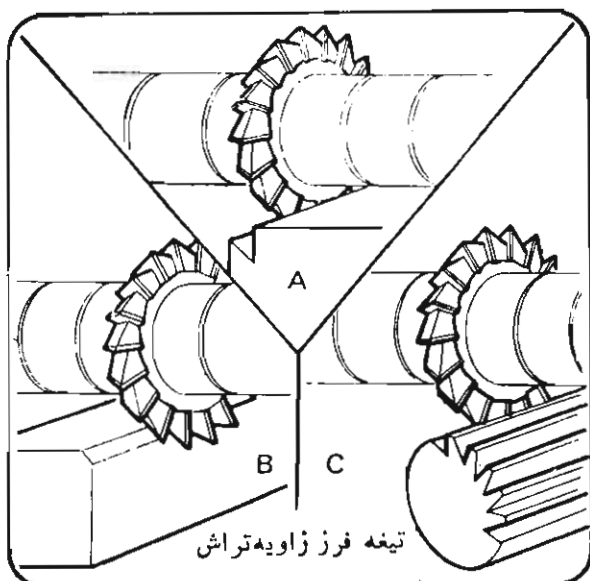
چون هر دندانه دنده‌های مارپیچی ساده، قوس بغل دنده ویژه‌ای دارد و چون یک تیغه فرز نمیتواند دارای تمام اندازه‌ها باشد لذا برای تراشیدن چرخ دندانه‌های معمولی ۸ عدد تیغه فرز (یک دست) بکار برده می‌شود. میتوان از یک تیغه فرز برای تراشیدن دندانه‌هایی که قوس بغل آنها باهم تفاوت چندانی ندارند استفاده کرد. برای تراشیدن دندانه‌های دقیق تراز تیغه فرزی استفاده می‌شود که ۱۵ عدد آن یک دست می‌شود.

تعداد دنده‌ها	تیفه‌فرزهای دنده‌تراشی سری ۱۵ تالی شماره تیغه فوز	تعداد دنده‌ها	تیفه‌فرزهای دنده‌تراشی سری ۸ تالی شماره تیغه فوز
۱۲	۱	۱۲ الی ۱۳	۱
۱۳	۱/۵	۱۴ الی ۱۶	۲
۱۴	۲	۱۷ الی ۲۰	۳
۱۵ الی ۱۶	۲/۵	۲۱ الی ۲۵	۴
۱۶ الی ۱۸	۳	۲۶ الی ۳۴	۵
۱۹ الی ۲۰	۳/۵	۳۵ الی ۵۴	۶
۲۱ الی ۲۲	۴	۵۵ الی ۱۳۴	۷
۲۳ الی ۲۵	۴/۵	دنده‌های شاندهای ۱۳۵ الی	۸
۲۶ الی ۲۹	۵		
۳۰ الی ۳۴	۵/۵		
۳۵ الی ۴۱	۶		
۴۲ الی ۵۴	۶/۵		
۵۵ الی ۷۹	۷		
۸۰ الی ۱۳۴	۷/۵		
دنده‌های شاندهای ۱۳۵ الی	۸		



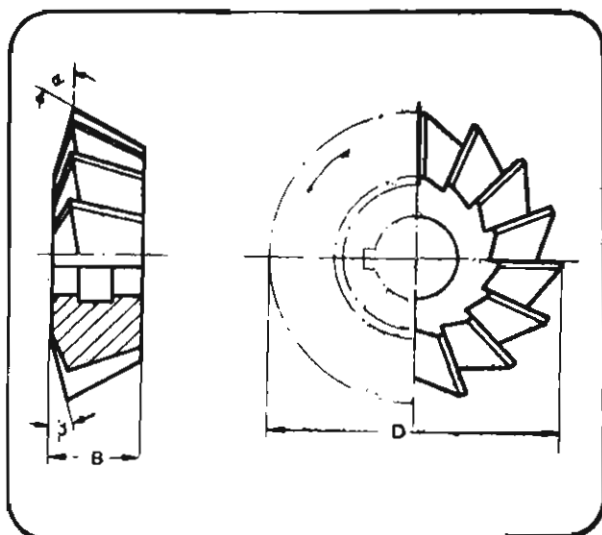
تیغه فرزهای زاویه تراش :

این تیغه فرزها اغلب برای ابزار سازی بکار میروند و بازوایه های مختلف بین 55° تا 100° درجه ساخته میشوند. چند نمونه از این تیغه فرزها در زیر نشان داده شده است.



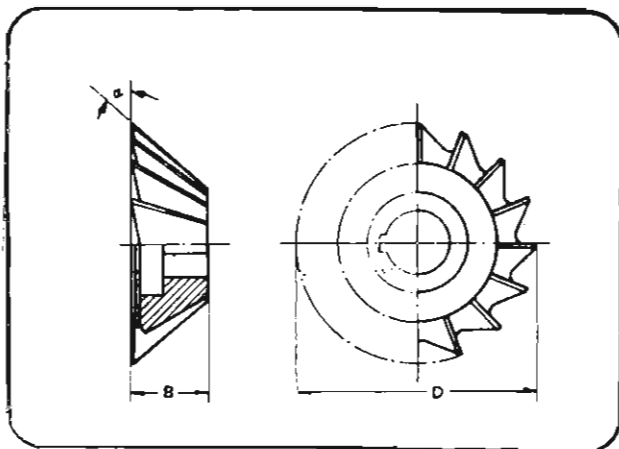
تیغه فرزهای منشور تراش :

تیغه فرزهای منشور تراش یا زاویه دار ، برای تراشیدن منشورهای هدایت و امثال آن بکار می رود . این تیغه ها با زاویه های مختلف 45° ، 60° و یا 90° تهیه می شوند و باین جهت می توان آنها را جزء تیغه فرزهای فرم تراش محسوب کرد . پشت دندانهای این تیغه فرزها تراشیده نیست بلکه صاف یا بعبارت دیگر فرز شده است .



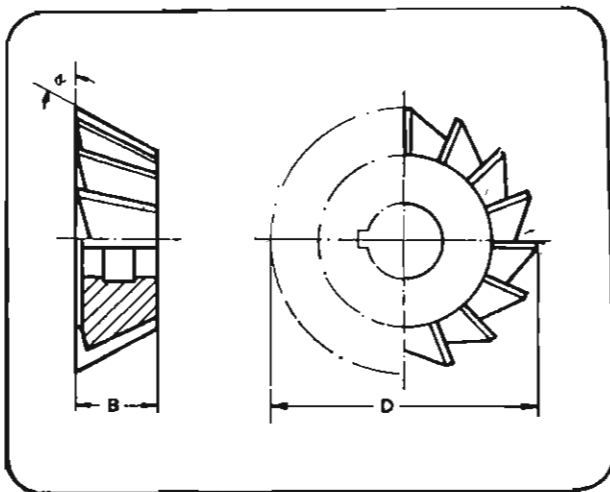
تیغه فرز زاویه دار دو طرفه بازوایه خارجی :

این نوع تیغه فرزها با زاویه های مختلف ساخته میشود و برای تراشیدن شیارها با زاویه های مختلف مورد استفاده قرار میگیرد .



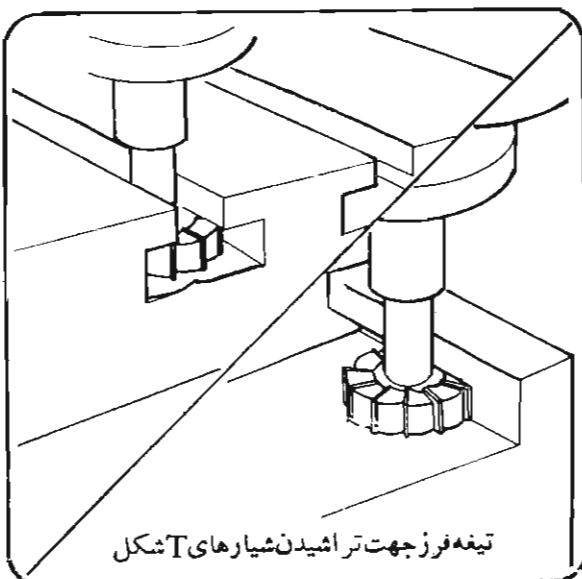
تیغه فرز زاویه دار دو طرفه بازایه داخلی:

این نوع تیغه فرز عیناً مانند تیغه فرز زاویه دار دو طرفه بازایه خارجی تحت زاویه های مختلف ساخته میشود که در روی ماشین فرز افقی و عمودی میتواند استفاده نمود و برای تراشیدن شیارهای شبیه شیار دم چلچله ای و شیارهای مثلثی بایک ضلع قائم مورد استفاده قرار میگیرد.



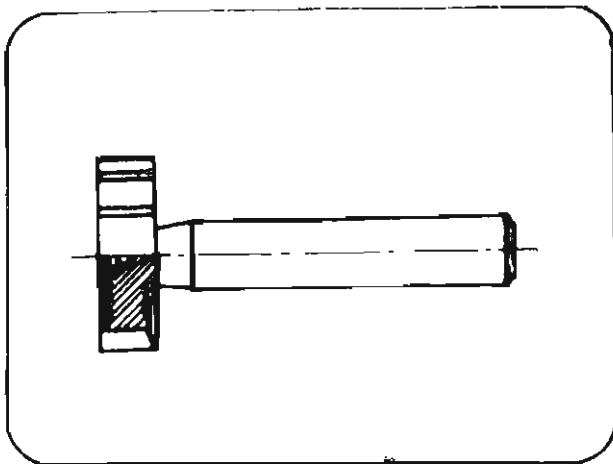
تیغه فرز زاویه دار پیشانی تراش:

از این نوع تیغه فرز فقط در روی ماشین فرز افقی میتوان استفاده کرد و برای تراشیدن پیشانی قطعات و شیارهایی که دارای یک ضلع قائم هستند بکار میرود.



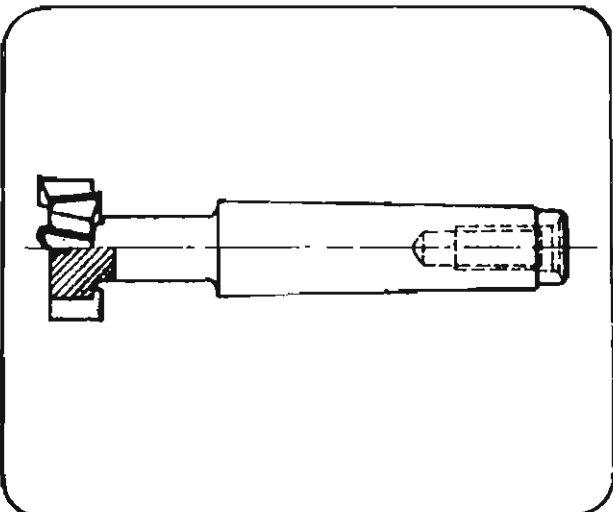
تیغه فرز شکاف تراش:

این تیغه برای تراشیدن شکافهای T (سپری) شکل بکار میرود و ممکن است دنده صاف یا دنده چپ و راست باشد. بطوریکه دیده میشود این تیغه فرز دارای ساقی است که به سه نظام بسته میشود. اگر ساق آن مخروطی باشد، آنرا مستقیماً به ماشین مینبندند. این تیغه ها ممکن است پیشانی گودم باشند.



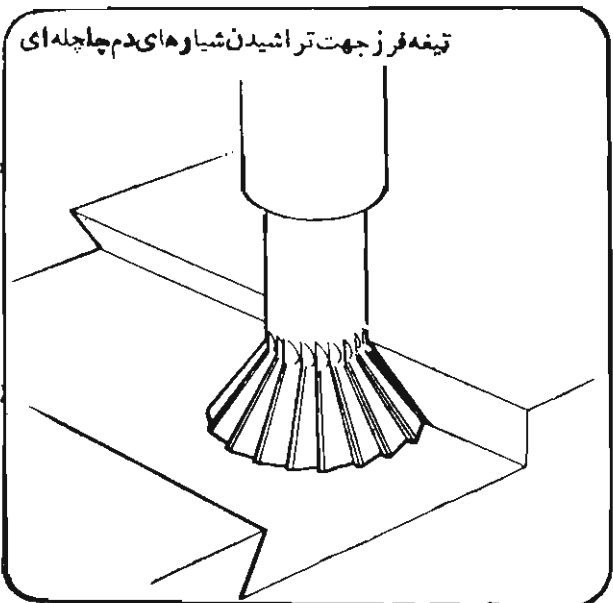
تیغه فرز شکاف تراش پیشانی گود باساق استوانه‌ای :

این نوع تیغه فرز برای تراشیدن شیارهای T شکل در روی ماشین فرز عمودی وافقی بکار میرود و ساق استوانه‌ای آن داخل گیره فشنگی قرار میگیرد و به ماشین بسته میشود.



تیغه فرز شکاف تراش پیشانی گود باساق مخروطی :

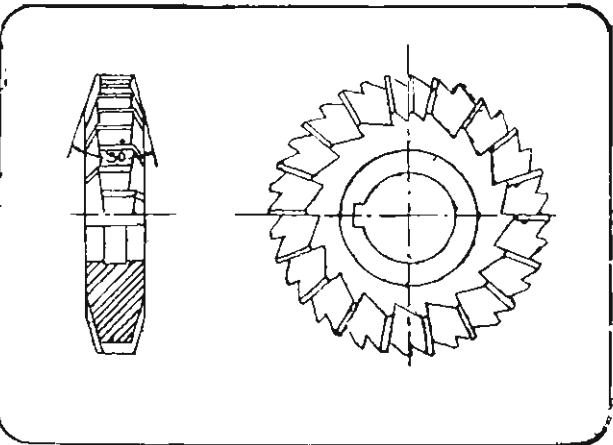
این نوع تیغه فرز برای تراشیدن شیارهای T شکل در روی ماشین فرز عمودی وافقی بکار میرود و ساق مخروطی آن مستقیماً در محور ماشین فرز قرار میگیرد و بوسیله مهره پشت تیغه فرز محکم میشود.



تیغه فرز جهت تراشیدن شیارهای دم چلچله‌ای

تیغه فرز دم چلچله تراش :

برای درآوردن شیارهای دم چلچله‌ای و سایر کارهای زاویه دار بکار میرود.



تیغه فرز برای تراشیدن پیچ دوزنقه‌ای :

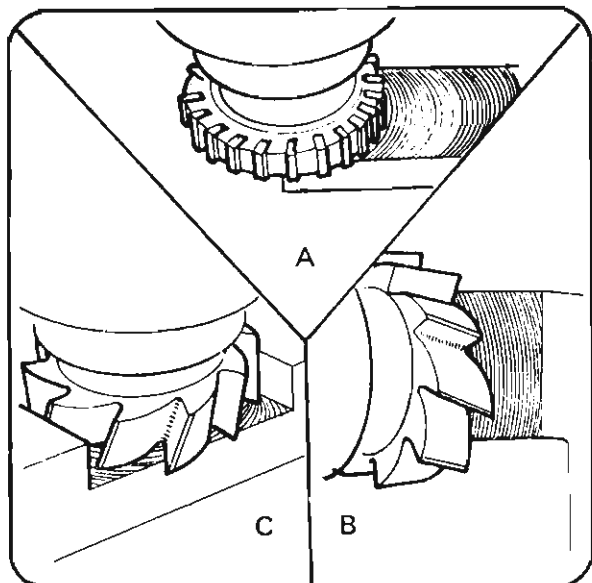
این نوع تیغه فرز پولکی در محیط خود دارای دندانهای یکنواخت میباشد. برش آن موازی محور میل فرز و زاویه بغل آن 30° درجه است. این تیغه فرز فقط برای تراشیدن پیچ دوزنقه‌ای بکار برده میشود. دندانها مبنای کنترل زاویه بغل بکار میرود.

تیغه فرزهای پیشانی تراش :

این تیغه‌ها نه تنها در محیط خود بلکه در طرف پیشانی نیز دارای دندانه‌اند. بطور کلی در اینجا هم دندانه‌های محیطی تراش اصلی را انجام می‌دهند و دندانه‌های پیشانی وظیفه صاف کاری دارند.

بار تیغه‌های پیشانی تراش یکدخت تراست زیرا هنگام برش سطح مقطع براده عوض نمیشود. تمیزی سطح فرزشده بستگی به گردش بدون لنگی تیغه فرز دارد و در پیشانی تراش لنگی تقریباً غیر قابل توجه است.

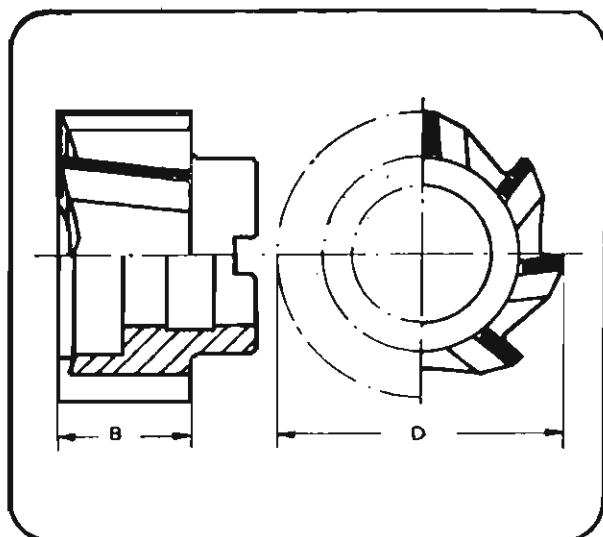
این نکات نشان می‌دهد که تراش با تیغه فرز پیشانی تراش نا جائیکه مقدور باشد بهتر است.



تیغه فرز پیشانی تراش غلطکی

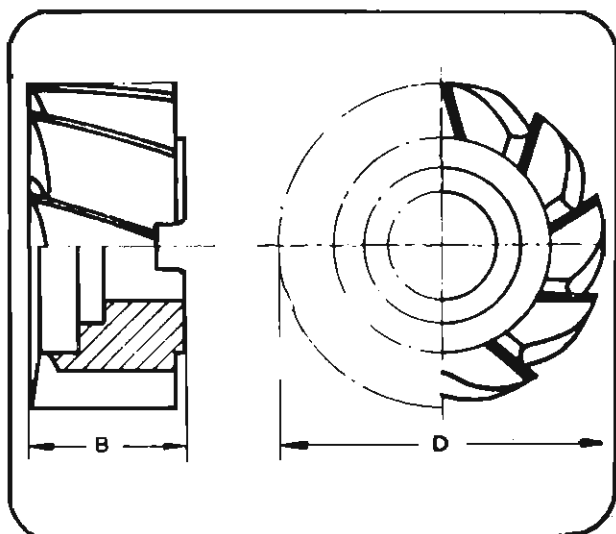
با تیغه‌های لچیم شده :

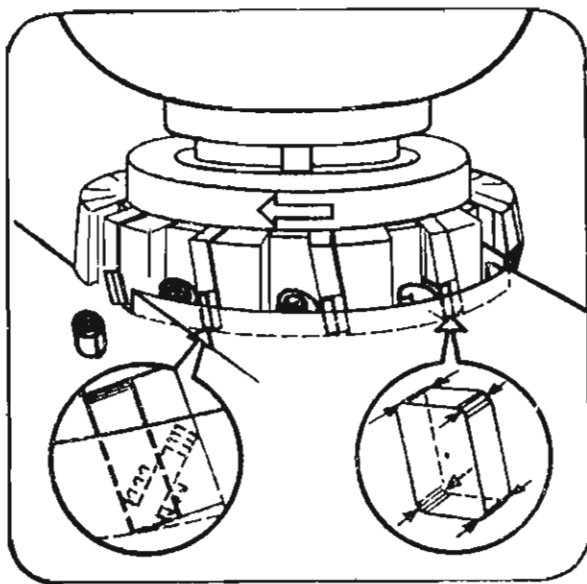
این نوع تیغه فرز مانند سایر تیغه فرزهای غلطکی کار میکند ولی بخاطر ارزان بودن قیمت بدنه آن را از فولاد معمولی می‌سازند ولی لبه‌های برنده آن را از فولاد تندبر یا الماس ساخته و به بدنه اصلی لچیم سخت میکنند.



تیغه فرز پیشانی تراش غلطکی :

جاخار این نوع تیغه فرزا در پیشانی قرار دارد و برای کف تراشی و بغل تراشی مورد استفاده قرار می‌گیرد و بخاطر تحمل نیروهای بیشتر جاخار آن را در پیشانی قرار داده‌اند.



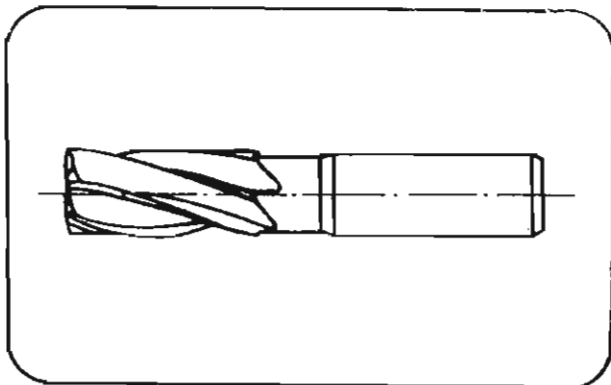


تیغه فرز پیشانی تراش تیغچه‌ای :

برای تراش سطوح بزرگ از تیغه‌فرز های تیغچه‌ای استفاده میشود . تیغچه‌ها با توجه به جنس قطعه‌ایکه باید تراشیده‌شود ساخته شده و در بدنه‌ای از فولاد ارزان جاسازی میشود. این تیغه از نظر اقتصادی مانند تیغه پولکی تیغچه‌ای مقرون به صرفه است .

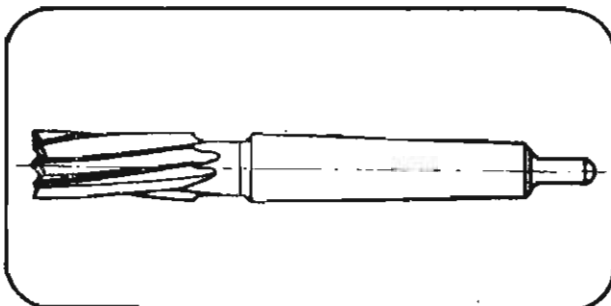
تیغه فرز انگشتی:

این تیغه‌ها به سه نظام ، میل فرز یکطرفه و یا کلاهک بسته میشوند و بیشتر در ماشین فرز عمودی بکار میروند ولی از آنها در ماشین فرز افقی هم استفاده میشود . در این تیغه‌ها نیز مانند تیغه نای غلطکی جهت برپوش و جهت برش مهم است و مانند آنها چپ دنده و راست دنده و چپ بر و راست بر ساخته میشوند . بعضی از تیغه فرزهای انگشتی دنده راست هستند ولی بطور کلی امروزه تمام تیغه فرزها بجز تیغه‌های فرم تراش دندانه مارپیچی دارند .



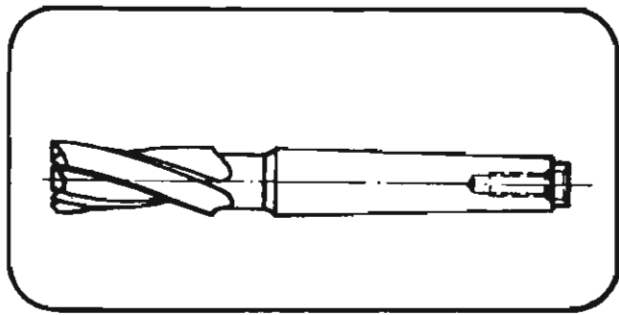
تیغه فرز انگشتی سر صاف: برای تراش شیار جهت

جای سرپیچ های استوانه‌ای با ساق استوانه بکار می‌رود و انواع مختلف آن بشرح زیر است :

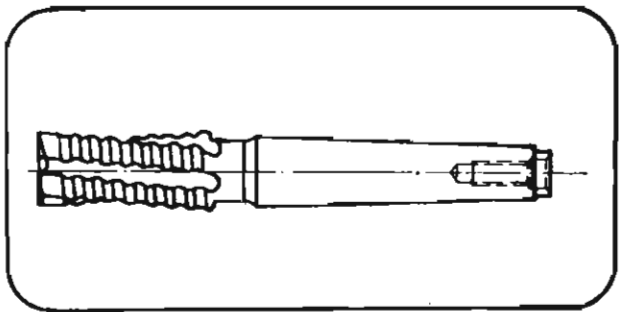


تیغه فرز انگشتی ساده با ساق مخروطی: ساق این نوع

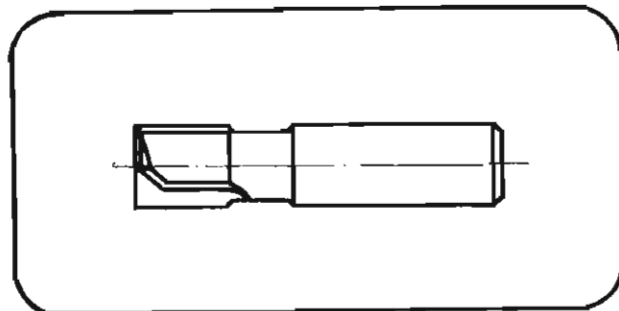
تیغه فرزها مستقیماً در محور ماشین فرز قرار می‌گیرد .



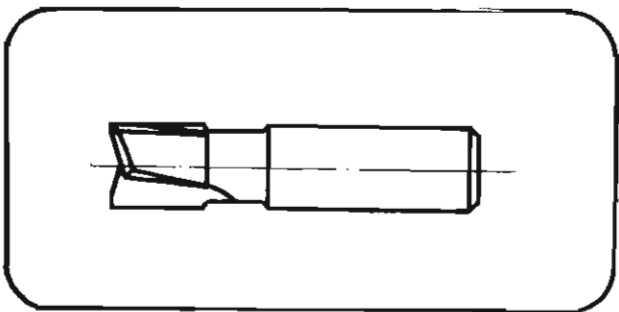
تیغه فرز انگشتی با دنده‌های مارپیچی و ساق مخروطی
 با پیچ داخلی که مستقیماً در محور ماشین فرز قرار می‌گیرد
 و بامبره انتهای تیغه فرز محکم می‌شود.



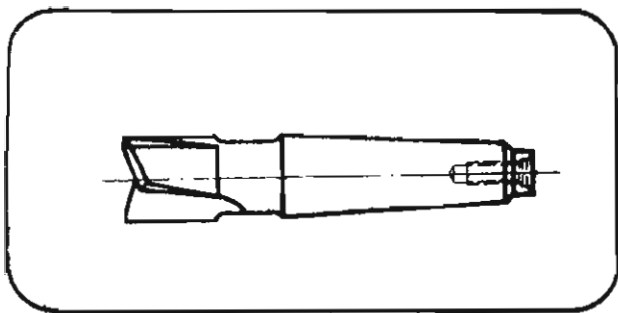
تیغه فرز انگشتی برای فلزات سخت با تیغه‌های لخمیم
 شده و ساق مخروطی.



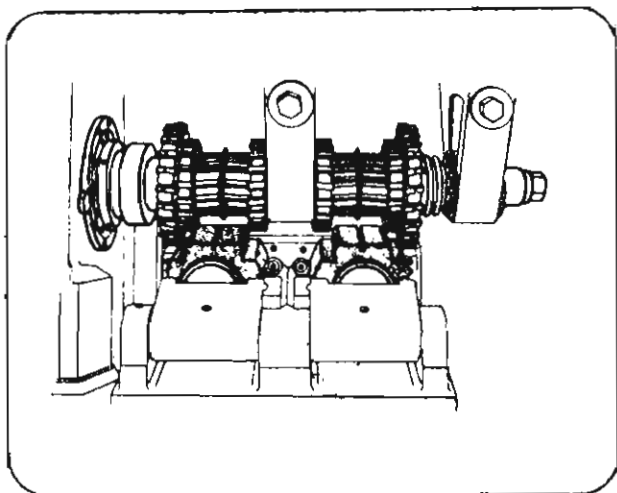
تیغه فرز انگشتی برای تراشیدن شیار سرتاسری با ساق
 استوانه‌ای و سرتخت.



تیغه فرز انگشتی برای تراشیدن شیار سرتاسری با ساق
 استوانه‌ای و سرزاویه دار.



تیغه فرز انگشتی برای تراشیدن شیار سرتاسری باساق
مخروط و سرتخت.



تیغه فرزهای سوار بهم :

برای تراشیدن قطعه کاری با فرم‌های گوناگون باید
از تیغه فرزهای گوناگونی استفاده شود ولی میتوان برای
سهولت کار و صرفه جویی در وقت تیغه فرزها را کنار هم روی
یک میل فرز سوار کرده و عمل برش را یکباره انجام داد .

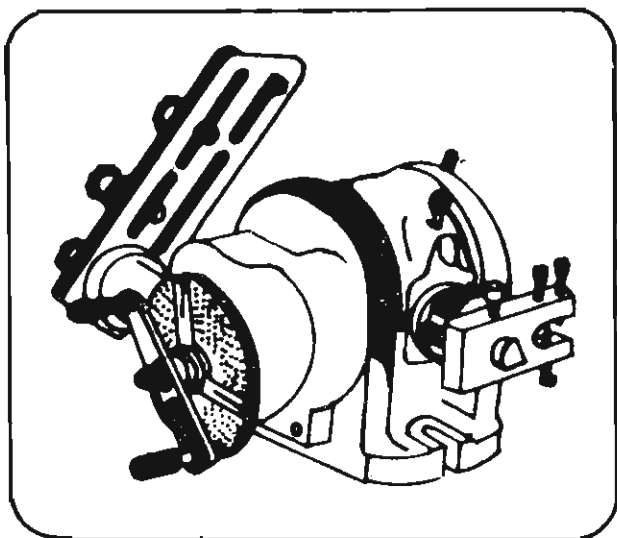
افزارهای کار ماشین فرز

شناسایی دستگاه تقسیم :

دستگاه تقسیم عبارت است از دستگاهی که با آن میتوان دور قطعه کاری را به چند قسمت مساوی تقسیم کرد . این تقسیمات ممکن است فقط کشیدن خط یا برش شکاف و یا دندانهای يك چرخ دندانه باشد.

يك دستگاه تقسیم از قسمت‌های زیر تشکیل شده است :

۱- تنه ثابت که سایر قسمت‌های متحرك روی آن سوار شده است و صفحه زیر آن دارای دو شیار برای بستن روی میز ماشین فرز میباشد.

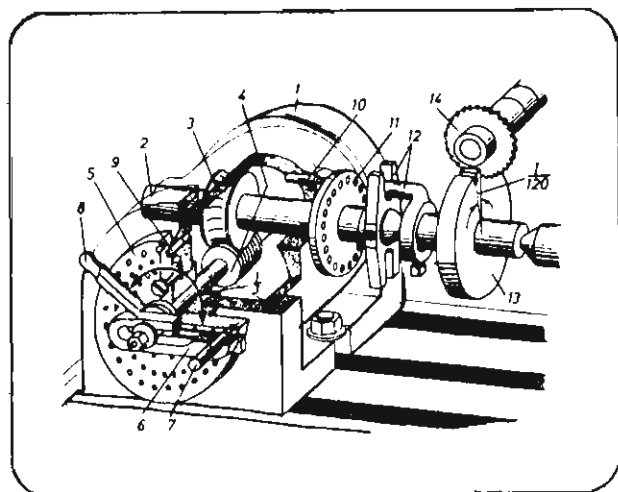


۲ - محور کار که در يك طرف محور کار چرخ حلزون قرار گرفته و به سردیگر آن میتوان مرغک ، صفحه مرغک و سه نظام برای بستن کار سوار کرد .

۳ - چرخ حلزون که غالباً ۴۰ دندانه و گاهی ۶۰ دندانه است .

۴ - حلزون

۵ - صفحه تقسیم : هر دستگاه تقسیم معمولاً سه عدد صفحه تقسیم دارد. این صفحات دارای سوراخهایی هستند که در تقسیم قطعه کار نقش اساسی دارند و بعضی مواقع برای راحتی کار دو طرف صفحات را سوراخ دار میسازند .



۶ - دسته تقسیم : این دسته برای چرخاندن محور

حلزون برای بدست آوردن تقسیمات محاسبه شده بکار میرود. این دسته دارای يك شکاف کشویی و مهره میباشد که بوسیله باز کردن مهره میتوان بازوی دسته را کوتاه یا بلند کرد . هدف از این کار قرار دادن شیطانک در مقابل دایره‌ای است که تعداد سوراخ مورد نیاز را دارد .

۷ - موشک (شیطانک) : موشک متصل به دسته تقسیم

است و برای ثابت نگاهداشتن صفحه و مشخص کردن سوراخ مورد لزوم میباشد .

۸- پرتگاز: بر روی محور صفحه تقسیم سوار شده و دو شاخه آنرا هر بار بتعداد سوراخهای مورد نیاز بازمی کنند.

۹- سوراخ برای نگاهداری صفحه تقسیم .

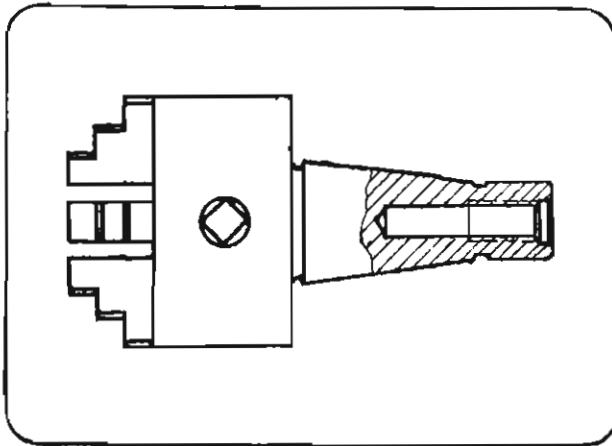
۱۰- پین برای تقسیم مستقیم .

۱۱- صفحه تقسیم برای تقسیمات مستقیم .

۱۲- نوک گیر و صفحه مرغک .

۱۳- قطعه کار .

۱۴- تیغه فرز .



لوازم بستن تیغه فرزها

سه نظام : گاهی برای بستن تیغه فرزهای انگشتی

یا شیار تراش هائی که دم استوانه ای دارند سه نظام بکار میرود .

مسلماً این سه نظام دارای دم مخروطی است که بتواند به

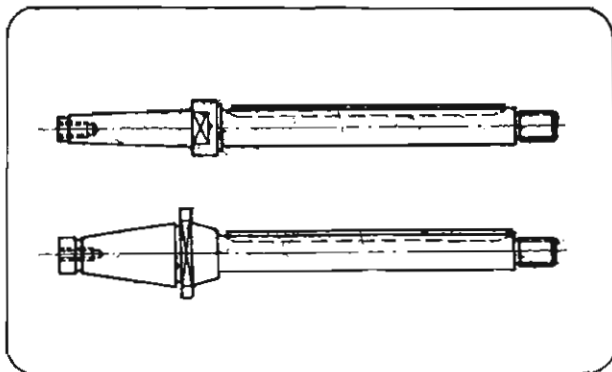
میل محور ماشین فرز بسته شود .

میل فرزها : برای بستن تیغه فرزها ب ماشین فرز احتیاج بوسیله ای است که آنرا میل فرز مینامند .

میل فرز بطور کلی بر دو نوع است :

میل فرز معمولی (دوطرفه)

میل فرز یکطرفه .



میل فرز معمولی دوطرفه :

این میل فرز برای بستن تیغه فرز روی ماشین های فرز

افقی است . انتهای این میل فرزها ممکن است دارای فرم

مخروط با شیب زیاد و یا با شیب کم باشد .

این نوع میل فرزها دارای قطرهای استاندارد شده ای

هستند که عبارتند از :

در انتهای مخروطی میل فرز سوراخی است که داخل آنرا دنده دارد درست کرده اند. این مهره توسط پیچی که از داخل محور ماشین عبور میکنند محکم میشود و سر دیگر میله فرز در یطاقانی که در روی قسمت فوقانی فرز میباشد قرار میگیرد. در روی بدنه میل فرز جای خار در آورده شده تا هنگامی که تیغه فرز روی میل فرز سوار میشود با گردش میل فرز بچرخد و بطور هرز دور آن نگرود.

میل فرزهای یکطرفه :

این نوع میل فرزها بیشتر در ماشینهای فرز عمودی مورد استفاده قرار میگیرد.

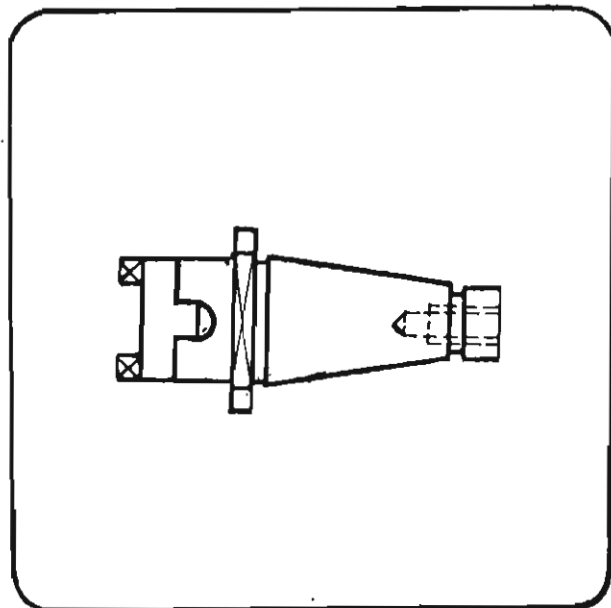
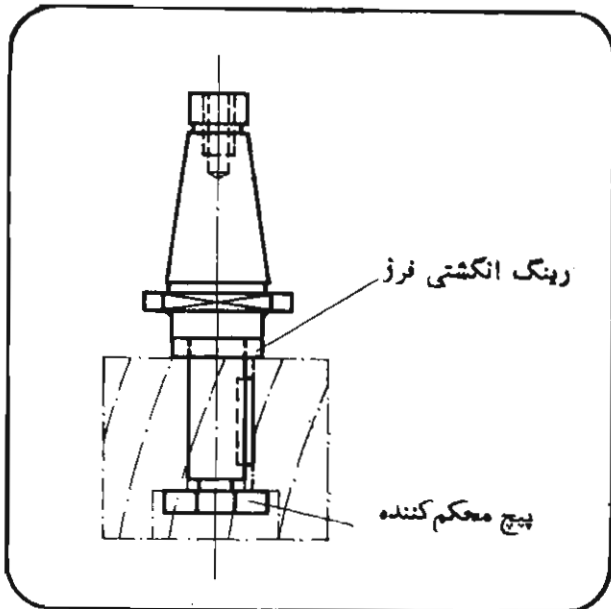
برای بستن تیغه فرز های غلطکی پیشانی تراش در ماشینهای فرز افقی این نوع میل فرز بکار میرود.

قطر این میل فرزها استاندارد شده است و عبارتند از:

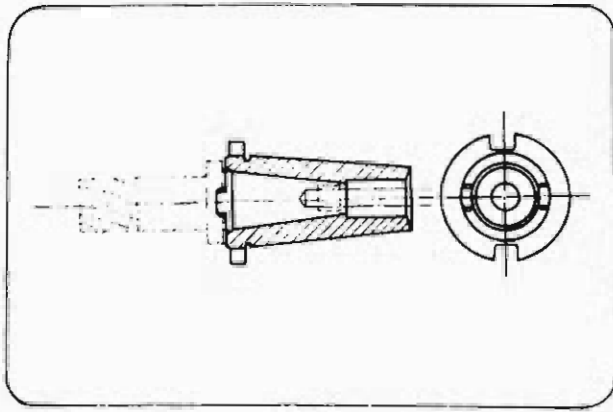
۱۳-۱۶-۲۲-۲۷-۳۲-۴۰-۵۰ میلیمتر

این میل فرزها نیز مانند میل فرزهای معمولی دارای انتهای مخروطی با سوراخ دنده شده برای بستن میباشد. میل فرزهای یکطرفه ممکن است با خار طولی و یا خار پیشانی باشند.

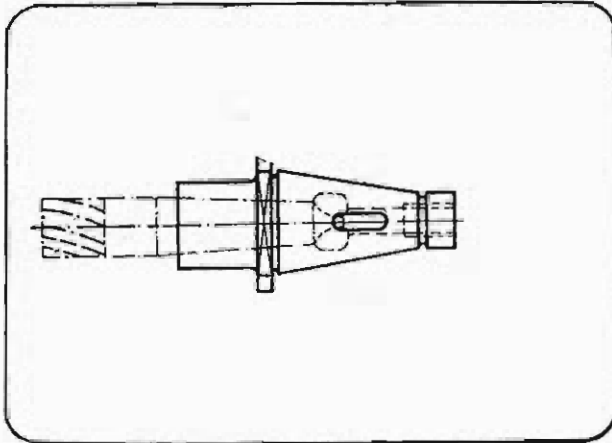
در تیغه فرزهای با خار پیشانی باید جهت برش در خلاف جهت پیچش انتخاب شود.



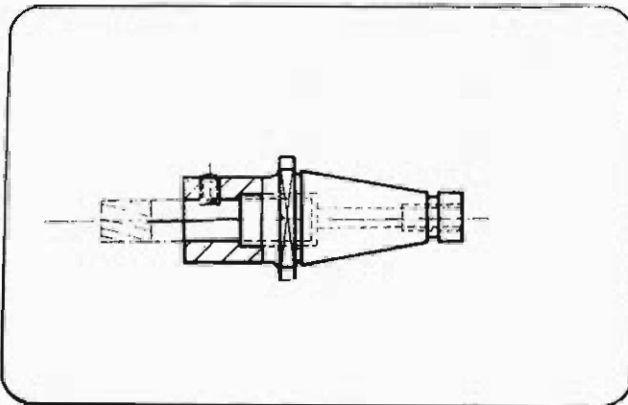
در اینجا چند نوع میل فرز یک طرفه نشان داده شده است. میل فرز یکطرفه با خار پیشانی و مخروطی تند :



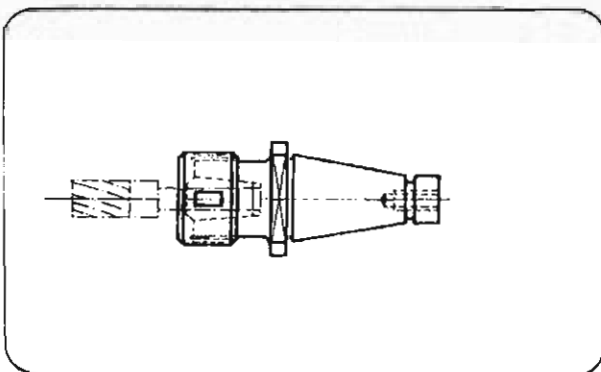
میل فرز یکطرفه باخارپیشانی و مخروطی و مرس :



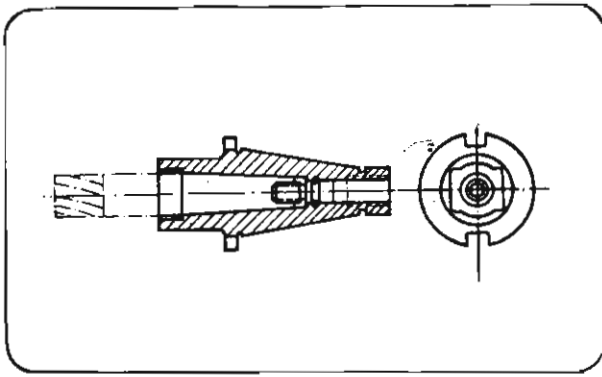
میل فرز با انتهای مخروطی و سوراخ مخروطی:
برای بستن تیغه فرزهای انگشتی با ساق مخروطی بدون پیچ بکار میرود.



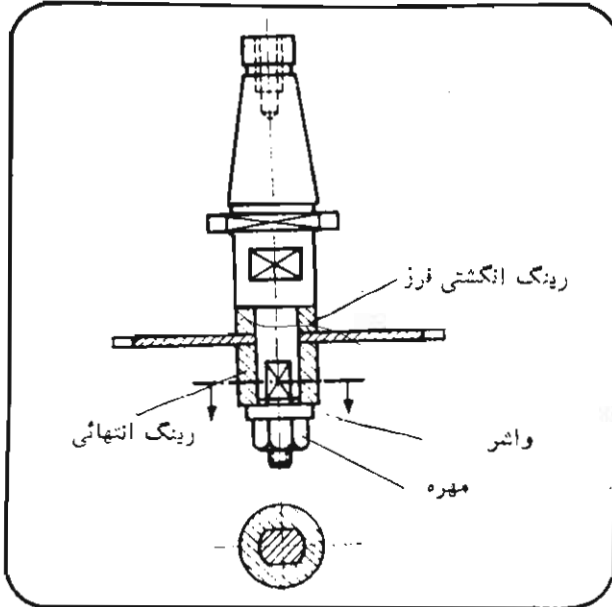
میل فرز با انتهای مخروطی و سوراخ استوانه‌ای:
برای بستن تیغه فرزهای انگشتی با اندازه‌های معین بکار میرود.



میل فرز با انتهای مخروطی و سوراخ متغیر :
برای بستن تیغه فرزهای انگشتی با اندازه‌های متفاوت بکار میرود.



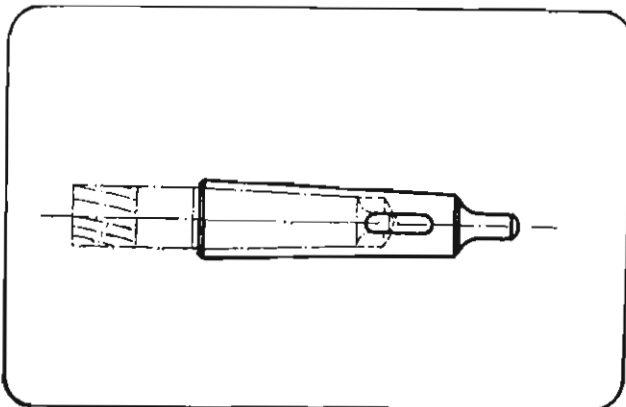
میل فرز با انتهای مخروطی و سوراخ مخروطی:
 برای بستن تیغه فرزهای انگشتی با ساق مخروطی
 و پیچ انتهایی بکار میرود .



میل فرز با انتهای مخروطی و پیچ انتهایی:
 برای بستن تیغه فرزهای اره‌ای و تیغه فرزهایی که
 ضخامتشان کم باشد بکار میرود .

کلاک‌های مخروطی

بطوریکه میدانیم اندازه مخروط‌های تیغه فرزها مختلف بوده و مسلماً برای قطعات بزرگ و یا تیغه فرزها و برقوهای بزرگ مخروط قوی‌تری لازم است و از طرفی مخروط ماشینها ثابت بوده قابل عوض کردن نیست . لذا برای این که بتوان از کلیه وسایلی که دارای این نوع مخروطها هستند استفاده شود کلاک‌های مخروطی بکار میبرند .



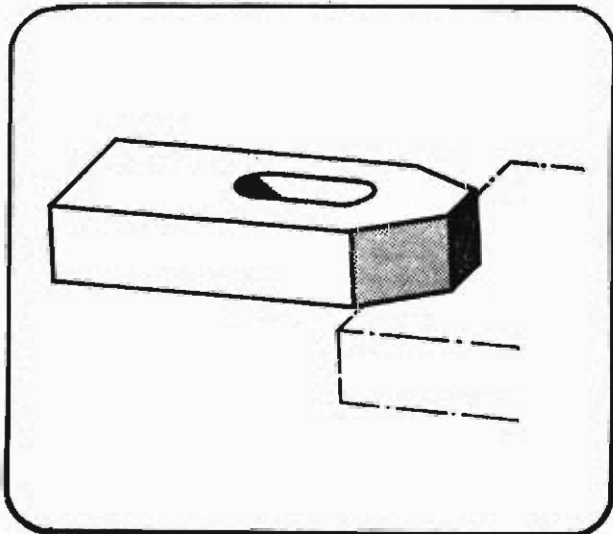
کلاک عبارت است از پوسته‌ای که دارای يك مخروط خارجی میباشد .
 انتهای کلاک‌های معمولی که جای بسته شدن پیچ در قسمت عقب ندارند دوپخ شده است .

لوازم بستن قطعه کار :

برای بستن قطعه کار بر روی میز ماشین فرز لوازم مختلفی، بسته به نوع قطعه کار ، یافت میشود که معمولیترین

آنها به قرار زیر است :

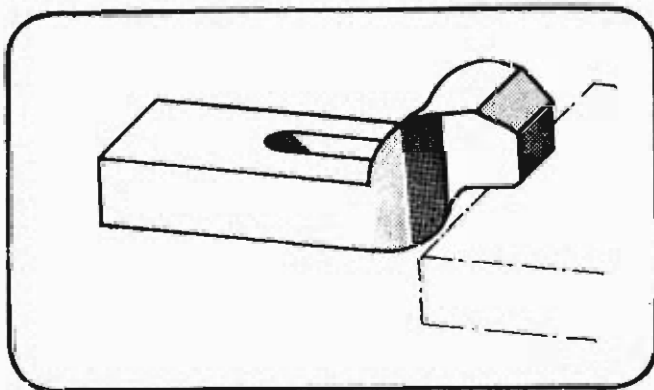
بست ساده:



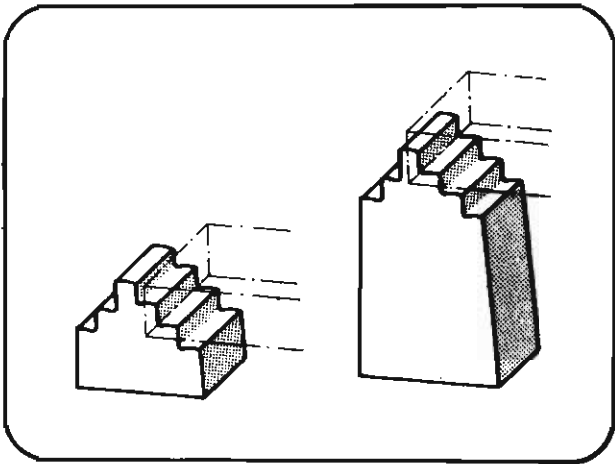
برای بستن قطعاتی بکار میرود که روی میز ماشین فرز بسته و قسمتی از یک سر بست روی قطعه کار و طرف دیگر روی پشت میز واقع میشود. بست نباید مزاحم تراش باشد. در بکار بردن بستها باید دقت کرد که بست درست روی قطعه کار بخوابد تا سطح اصطکاک زیاد باشد و کار محکم بسته شود . باین علت قطعه پشت بند باید ارتفاع مناسب داشته باشد . این بستها دارای شیار میباشند تا پیچی که برای بستن این بست بر روی میز فرز بکار میرود از آن عبور نماید .

باید سعی شود که حتی الامکان فاصله بین پیچ بست و قطعه کار کم باشد و اضافه طول بست ، به عقب روی پشت بند تکیه کند ، تا اهرم طرف کار کوتاه تر بوده و قطعه کار محکم تر گرفته شود .

بست شتر گلو:

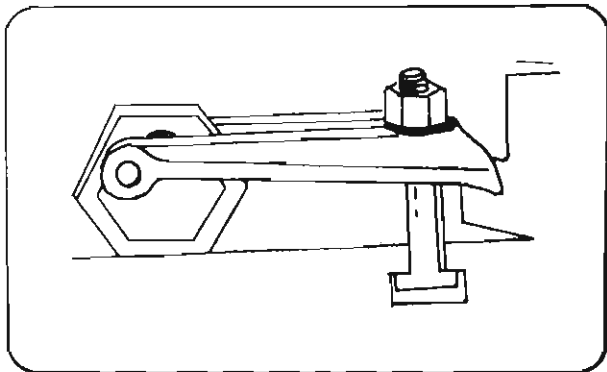


در جاهایی که قطر تیغه فرز کم است و ممکن است که به هنگام عبور از روی کار میل فرز گیر کند، بکار برده میشود .



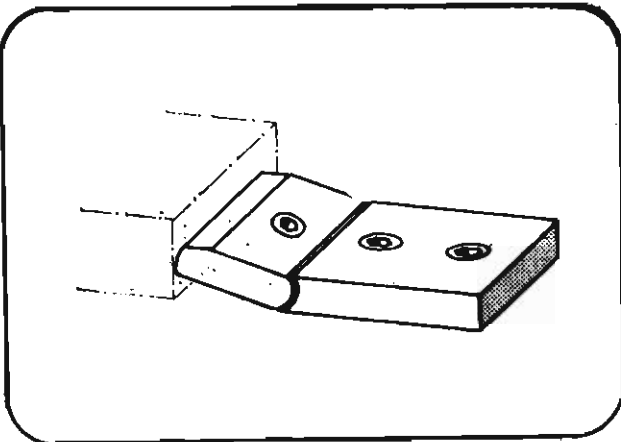
بست پله‌ای:

این بست دارای زیربند پله ایست که بسته به ارتفاع کار. انتهای بست روی یکی از پله‌ها قرار می‌گیرد.



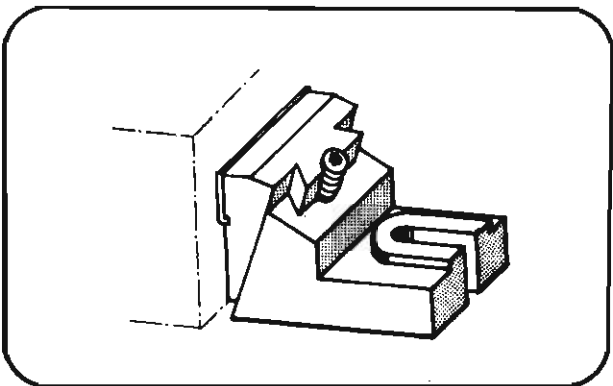
بست متغیر

این بست دارای یک قطعه شش گوش است که انتهای بست به گوشه‌ای از آن یا تا قان شده و با گرداندن آن ارتفاع زیربند تغییر میکند.



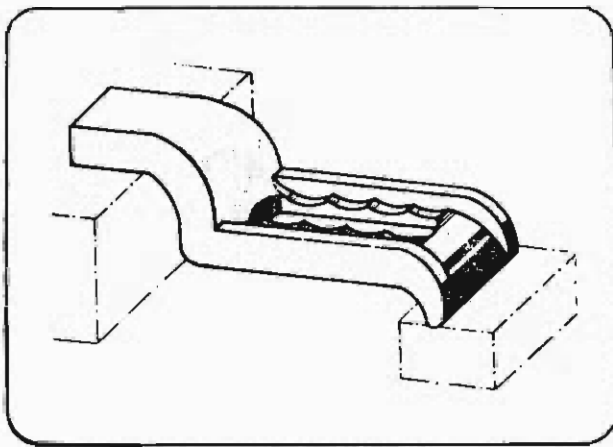
بست نگاهدارنده قطعات تخت:

در صورتیکه نتوان قطعه کار را آزاد بست از این بست‌ها که از کنار بقطعه کار فشار وارد می‌آورد استفاده میشود.



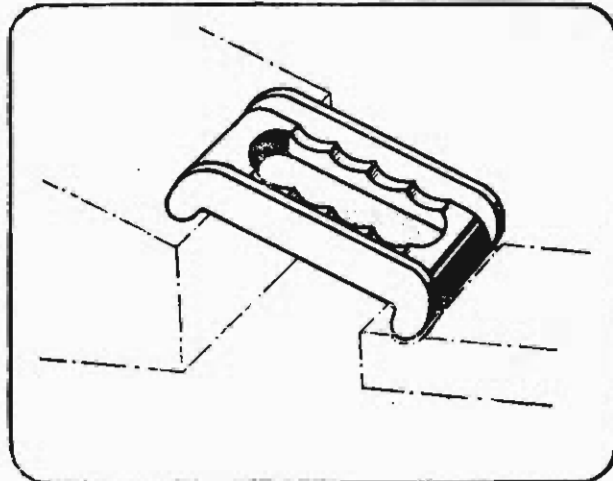
بست گونیایی:

این بست‌ها نیز برای بستن قطعه کار از طرفین بکار رفته و انواع مختلفی دارد که بعضی ساده و برخی مانند شکل مقابل قابل تنظیم هستند.



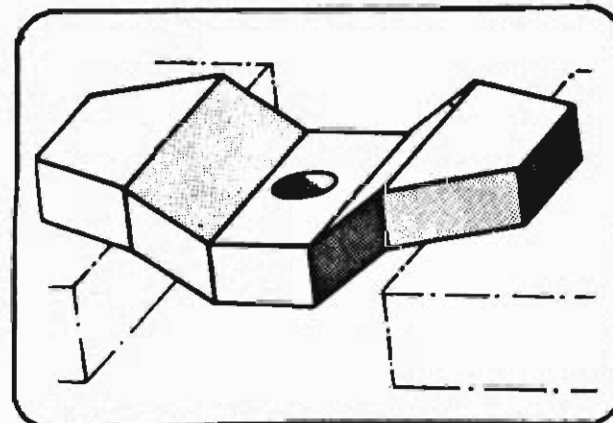
بست مخصوص - برای بستن دو قطعه کار با ارتفاع های

مختلف



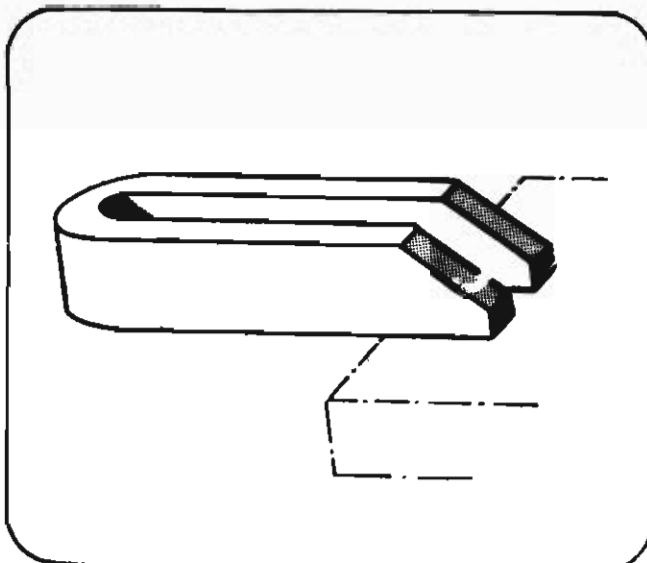
بست مخصوص - برای بستن دو قطعه کار که دارای

سطح مورب می باشد .



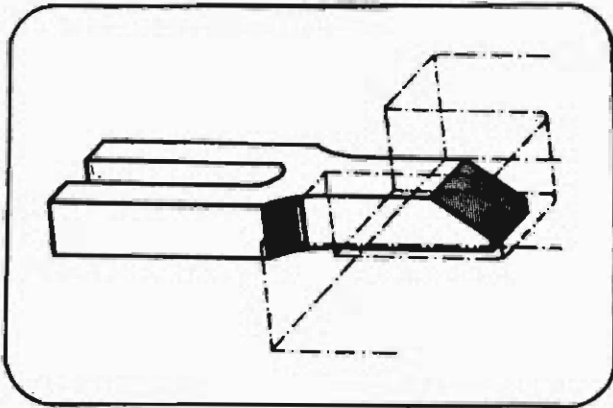
بست دو طرفه برای بستن دو قطعه کار - برای

اینکه پیچ نگهدارنده بست مانع انجام کار نشود پیچ پائین تر از سطح رو بند قرار دارد .

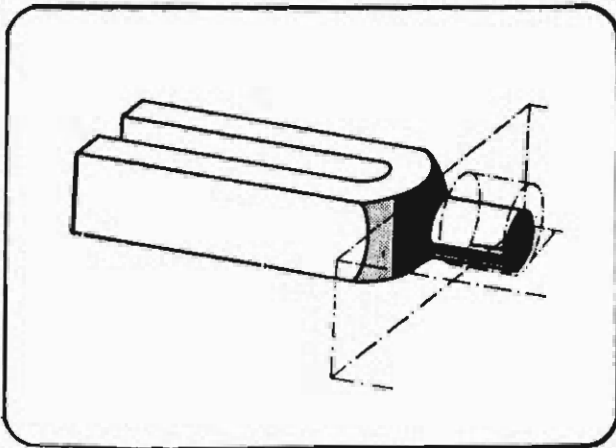


بست چنگالی - برای بستن قطعاتی که در هنگام براده

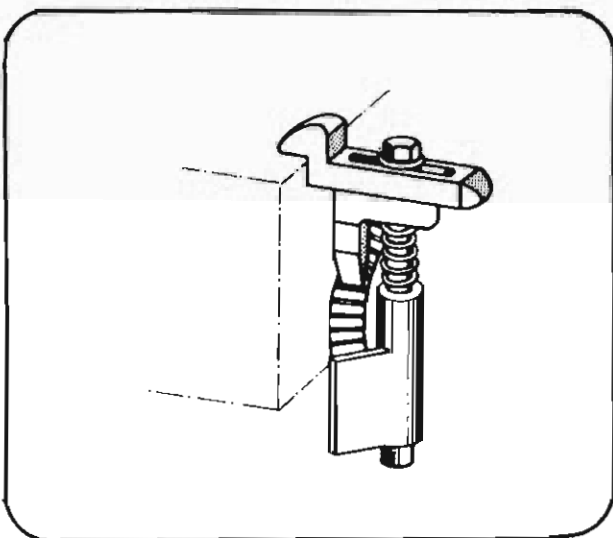
برداری نیروی زیادی به قطعه وارد میشود .



بست برای بستن قطعات کاری که دارای شکاف هستند.
همانطور که در شکل دیده میشود سر بست در شکاف
قطعه کار قرار گرفته و آنرا به میز فرز محکم میکند .

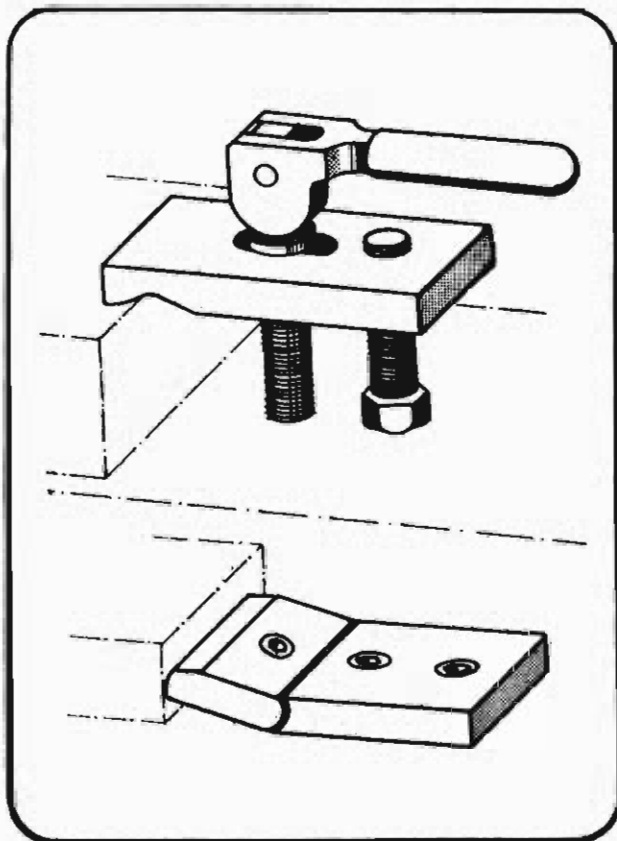


بست برای بستن قطعات کاری که دارای سوراخ باشند.
در صورتیکه قطعه کار دارای سوراخهایی در طرفین
خود باشد از این نوع بست استفاده میشود .
قسمت گرد بست داخل سوراخ قرار گرفته و محکم
میشود .



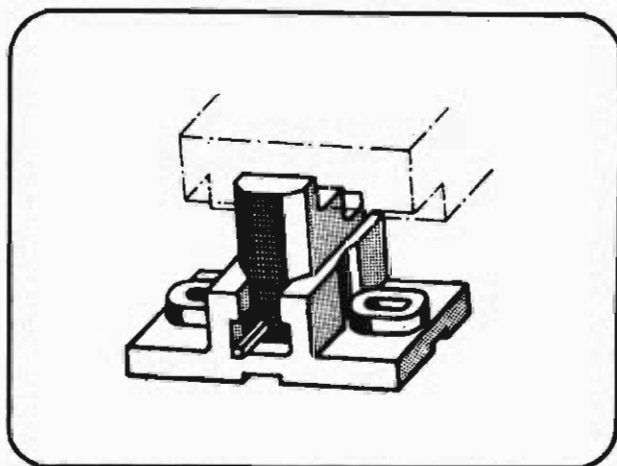
بست شتر گلو قابل تنظیم :

ارتفاع این بستها قابل تنظیم بوده و طرز کار باین
صورت است که زبانهای روی محیط يك چرخ دندانه قرار
دارد و میتوان با پیچاندن پیچ بالای بست بطور دلخواه بهر
ارتفاعی که لازم باشد زبانها را با دنده درگیر کرد و قطعه کار
را تنظیم و محکم نمود .



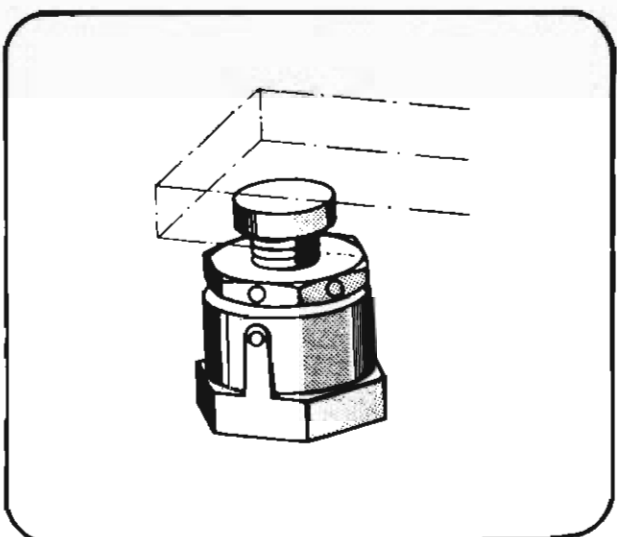
بست پیچی قابل تنظیم:

با این نوع بست میتوان قطعات کار با ارتفاعات مختلف را نگاهداری کرد و طرز کار آن بدینصورت است که بوسیله اهرمی که در بالای آن قرار دارد پیچ را بپیچانده و باندازه دلخواه میرسانند و پیچی که موازی آن قرار دارد با دست یا آچار می پیچانند تا اندازه ها یکی گردد و باید دقت شود که بست کاملا افقی قرار گیرد .



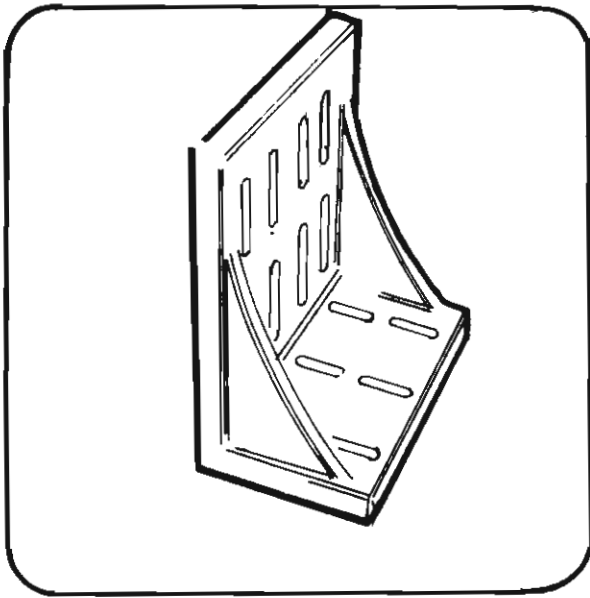
بست پله ای متحرك:

برای بستن قطعات کار مطابق شکل از این بست استفاده میشود .



جك نگاهدارنده:

برای نگاهداری قطعات سنگین یا قطعاتی که تعادل ندارند از این جكها استفاده میشود .

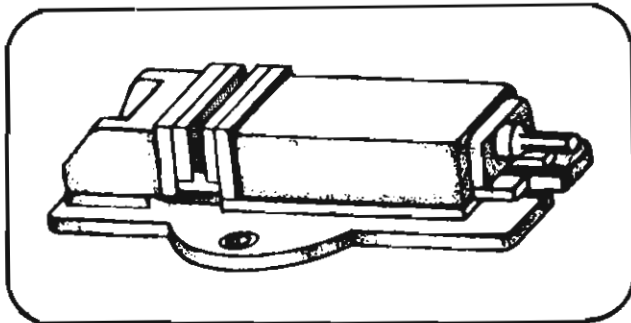


صفحه گونیائی :

برای بستن قطعاتیکه نمیتوان روی میز یا به گیره بست از صفحه گونیائی استفاده میشود .
بدین ترتیب که گونیا روی میز محکم شده و قطعه کار به گونیا بسته میشود .

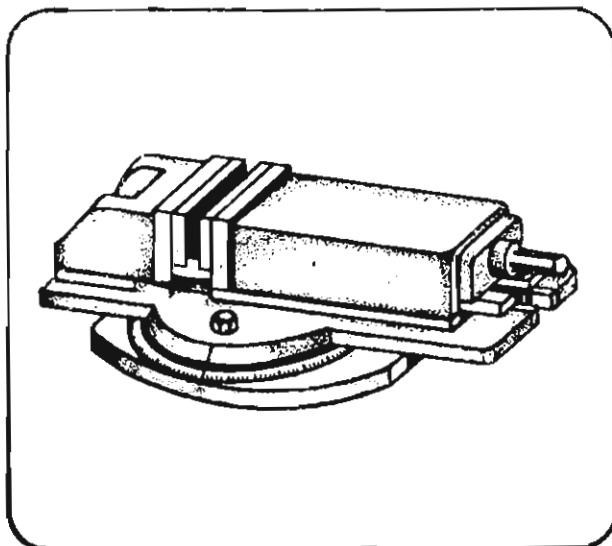
گیره‌ها

گیره‌های ماشین فرز گیره‌های موازی هستند که کف آنها صاف و با جای پیچی که برای آنها در نظر گرفته شده روی ماشین بسته میشوند و قطعه کار را بین فکهای خود نگاه میدارند .
این گیره‌ها ممکن است ساده یا گردان باشند. گیره‌های گردان برای تراشیدن قطعاتی بکار میروند که لازم است روی آنها تراشهایی تحت زاویه ایجاد شود .



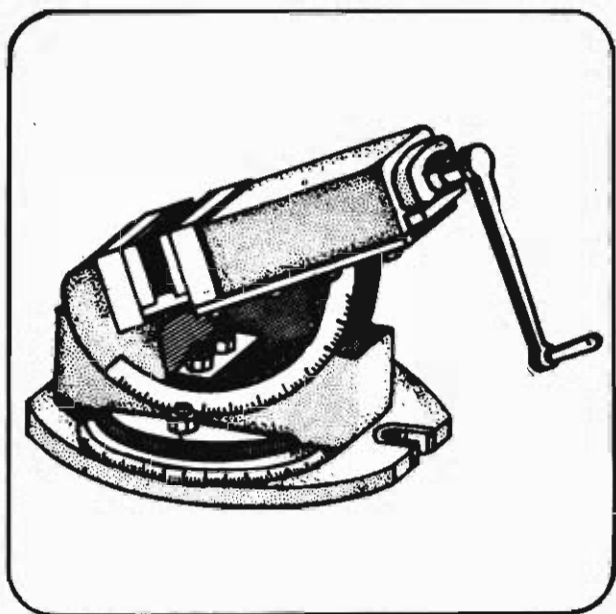
گیره ساده:

برای بستن انواع کارهایی که شکل هندسی منظم دارند از این گیره استفاده میشود .



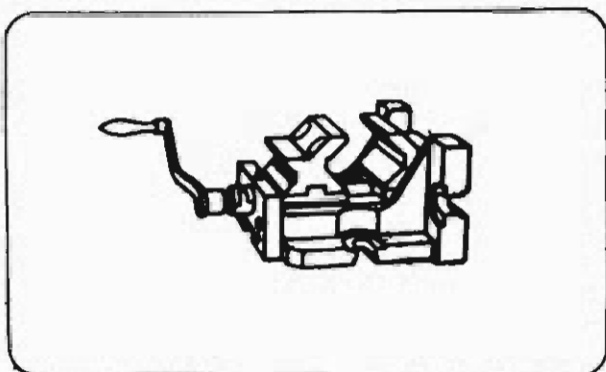
گیره ساده گردان :

این گیره مانند گیره ساده میباشد و فرق اساسی آن در این است که میتوان آنرا ۳۶۰ درجه دور خودش گرداند.



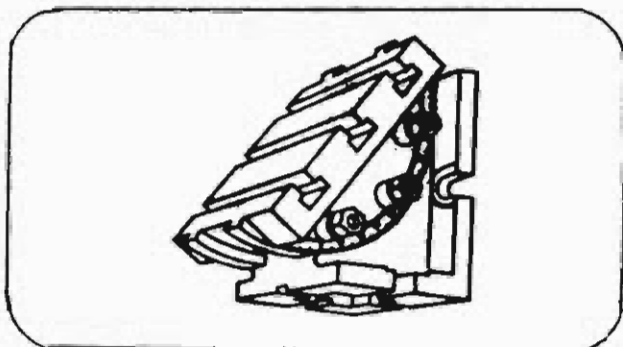
گیره گردان عمودی :

نوعی گیره است که گردش آن یا درجهت عمودی بوده و یا هر دو گردش افقی و عمودی را دارا میباشد .



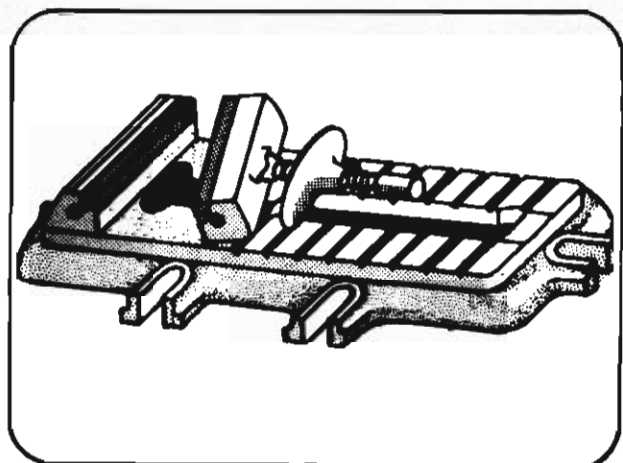
گیره مخصوص :

این نوع گیره برای نگاهداری قطعات چهار گوش و گرد بکار میرود .



میز زاویه دار:

در ماشین های بزرگ بجای گیره گردان ممکن است میز زاویه دار بکار رود که زاویه آن قابل تنظیم میباشد روی این میز مانند میز ماشین فرز دارای شیار T شکل است که میتوان بهر طریقی که لازم باشد قطعه کار را روی آن بست .

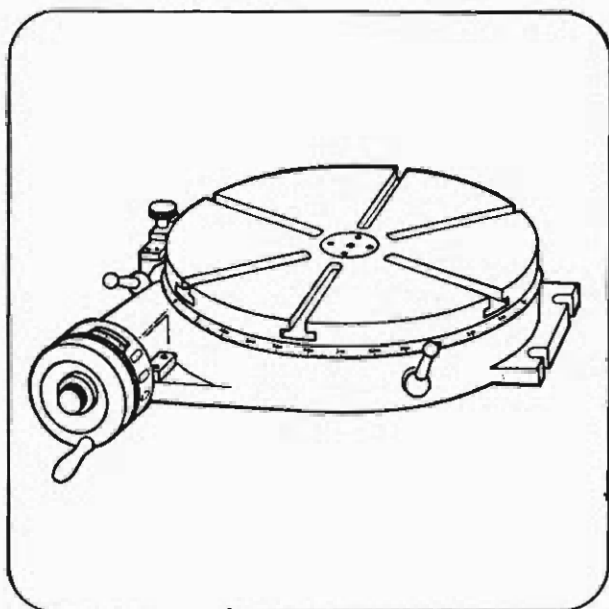


گیره ماشین با فک متغیر:

با این گیره میتوان قطعات کار چهار گوش، شش گوش، مخروطی و گرد و اشکال غیر منظم هندسی را محکم کرد.

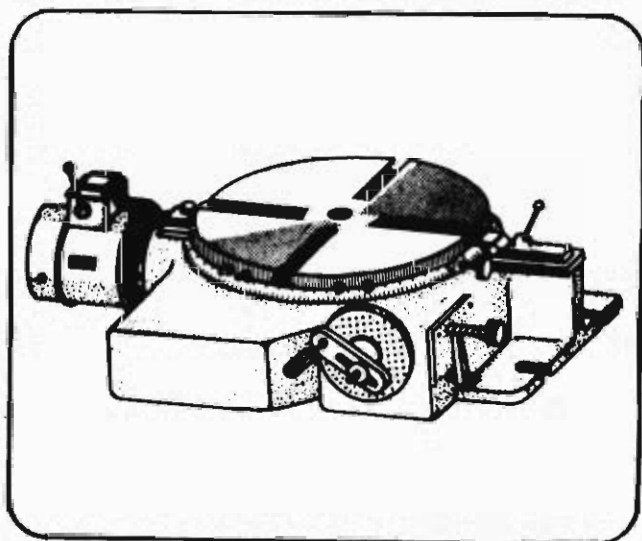
میز گردان:

برای گرداندن قطعات کار و تقسیم کردن کار بقطعات مساوی از میز گردان استفاده میشود. این میز میتواند بدور محور خود گردش کند و جهت گردش آن عمود بر سطح گیره است. برای عملیات و تقسیم کردن قطعات گرد بر روی میز گردان سه نظام مینندند.



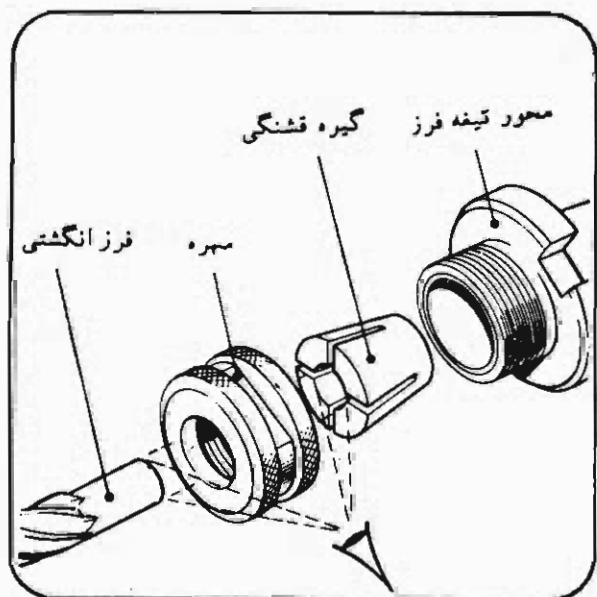
میز گردان مخصوص:

نوعی میز گردان وجود دارد که هم بادیست و هم بطور خودکار کار می کند. روی بعضی از انواع آن دستگاه تقسیم نیز وجود دارد.

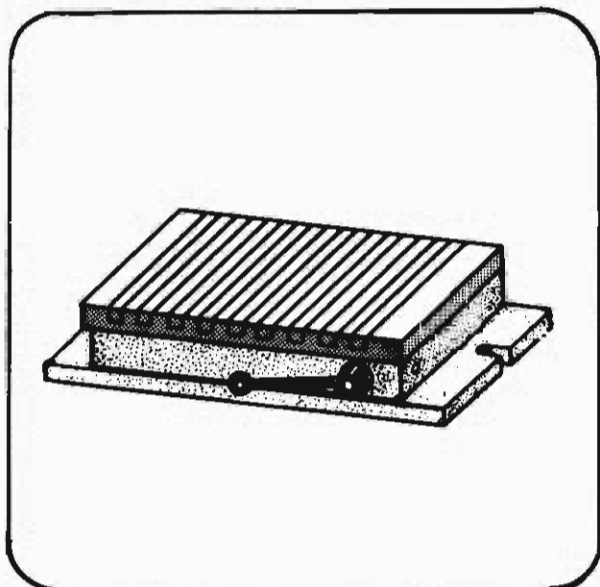


گیره فشنگی:

گیره فشنگی وسیله ایست برای بستن تیغه فرزهای انگشتی بر روی ماشینهای فرز. این گیره از يك بدنه مخروطی تشکیل شده است که داخل آنرا نیز بصورت مخروط تراشیده اند. يك قطعه فولاد آبداده که داخل آن استوانه ای و خارجش مخروطی است و در اطراف آن شیارهایی برای تغییر قطر در آورده شده داخل مخروط بدنه جا میگیرد. این قطعه را فشنگ میگویند.

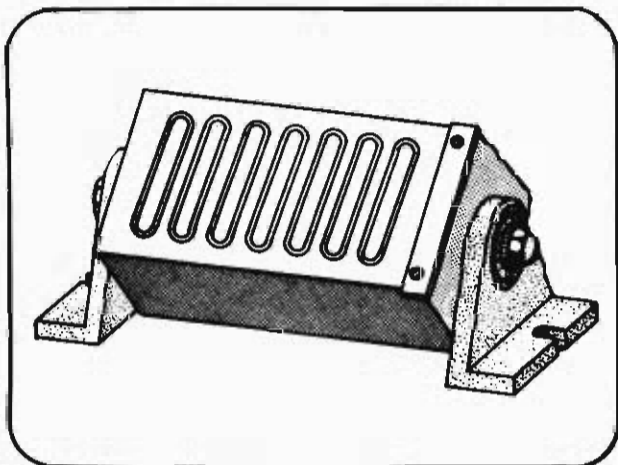


پس از اینکه قسمت استوانه فرز انگشتی داخل فشنگ که در داخل مخروط گیره قرار گرفته است گردید مهره گیره روی پیچ گیره پیچانده میشود و بدین وسیله فشنگ از یک طرف در داخل مخروط گیره محکم شده و از طرف دیگر فرز را محکم نگاه میدارد. برای هر گیره چندین فشنگ با قطر خارجی مساوی و سوراخهای مختلف وجود دارد.



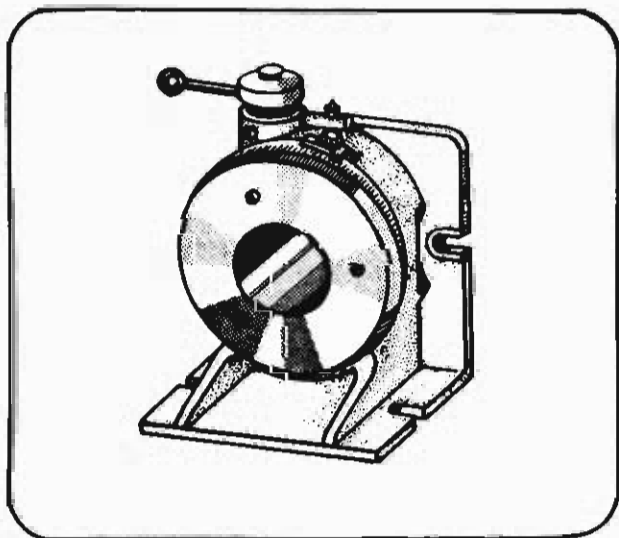
گیره مغناطیسی:

این نوع گیره سطحی صاف و گونیائی دارد و هنگامی که با حرکت دادن اهرم گیره خاصیت آهن ربائی پیدا کرد قطعه کار را محکم میگیرد. این نوع گیره برای قطعات کار آهنی مورد استفاده قرار میگیرد. فرز کاری روی قطعه کاریکه روی آن بسته شده است باید بآرامی صورت گیرد.



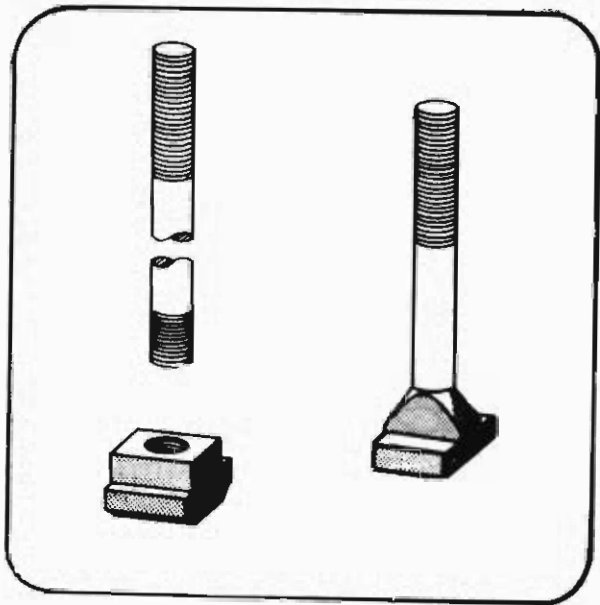
گیره مغناطیسی گردان:

این گیره نیز توسط قوه آهن ربائی قطعات کار را نگهداری میکند و میتواند روی محور افقی خود با اندازه 180° گردش کند.

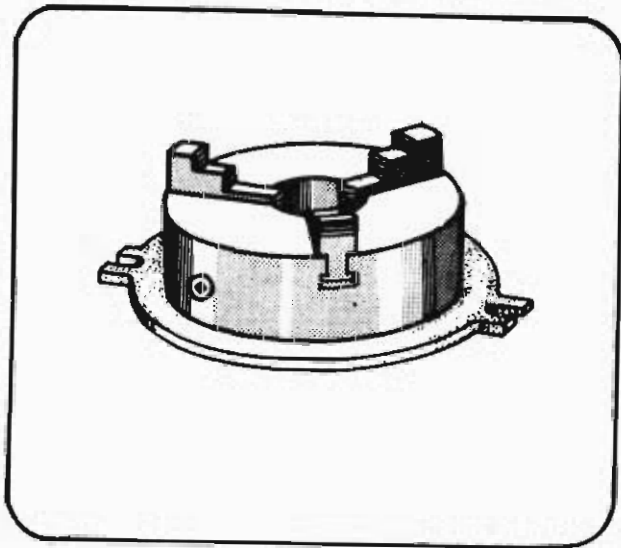


بست برای نگاهداری قطعات گرد برای تراشیدن چند ضلعی ها

از این نوع بست میتوان برای تراشیدن قطعات چهار گوش و یا شش گوش و غیره استفاده کرد. طرز کار چنین است که قطعات گرد را در سوراخ بست قرار داده و بوسیله اهرم آنرا محکم میکنند. محیط این بست مدرج شده است و میتوان تحت زاویه مورد نیاز قطعه کار را چرخانیده آنرا بطور دلخواه تقسیم کرد. این بست را میتوان بطور افقی یا عمودی قرار داد.



پیچ‌های مخصوص محکم‌کننده :
 برای بستن انواع گیره‌ها و بست‌ها از این نوع پیچ‌ها
 استفاده میشود .

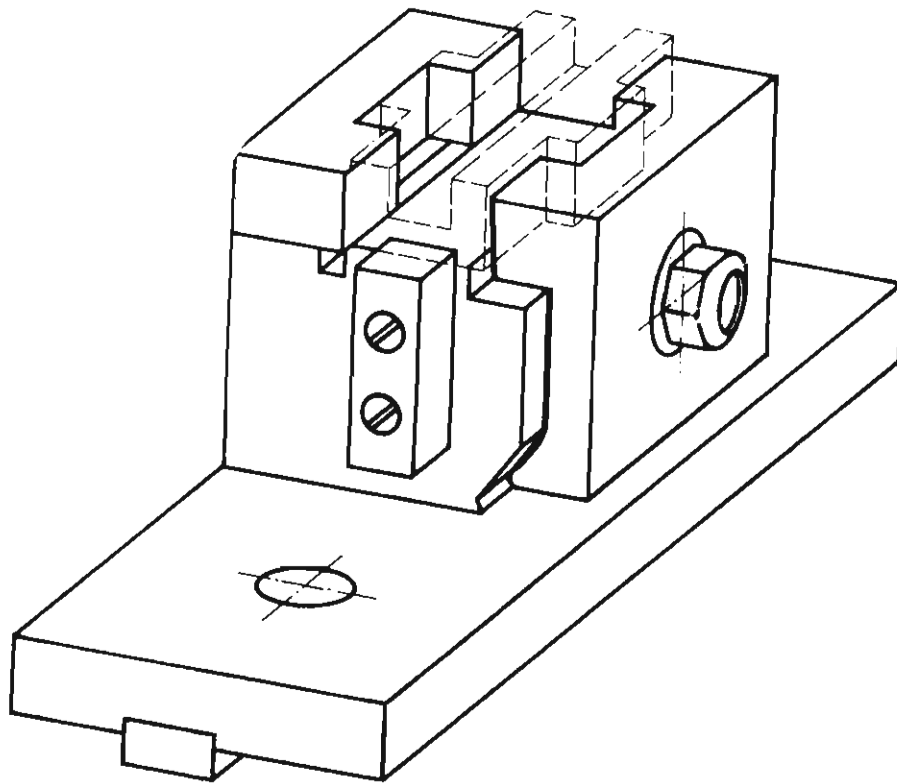


سه نظام برای بستن قطعات کارگرد :

گیره شابلونی :

این گیره‌ها برای قطعات مخصوصی که باید بطور سری ساخته شوند طراحی و ساخته میشود و فقط برای همان کار

مناسب است .



سوار کردن میل فرز روی ماشین فرز افقی

سوار کردن میل فرز یکی از اصول مهم فرز کاری

است .

برای بستن میل فرز باید نکات زیر را رعایت کرد:

- مخروط انتهائی میل فرز را باید تمیز کرد .

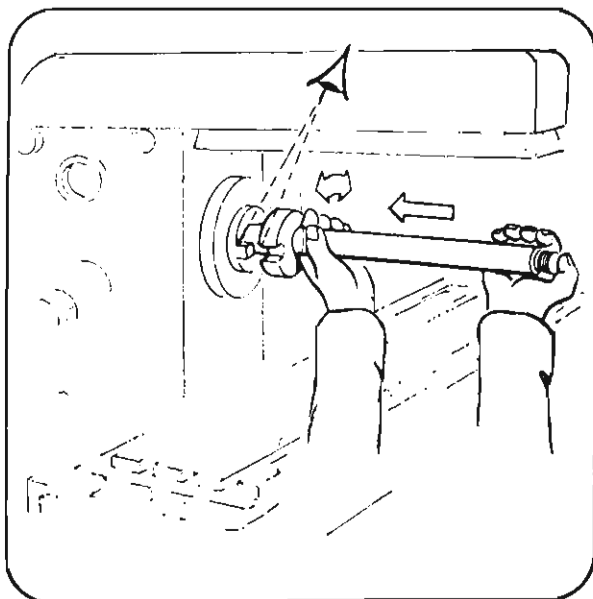
- جای مخروط میل فرز در داخل ماشین تمیز گردد .

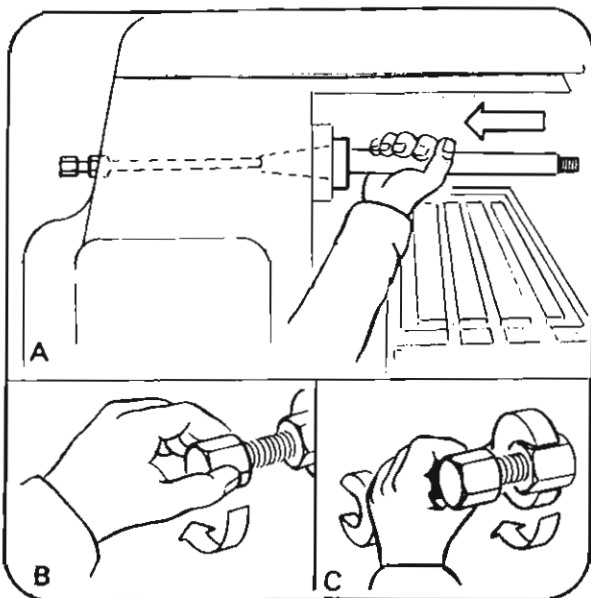
- میل فرز را تقریباً بطور موازی با سطح میز ماشین

نگاهدارید .

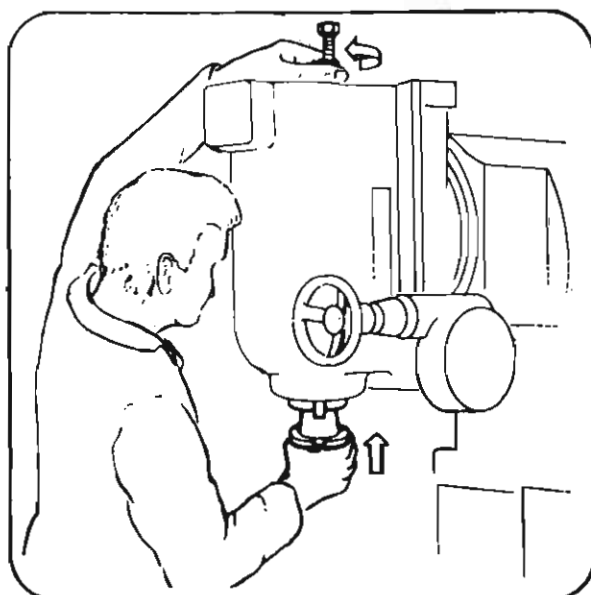
- میل فرز را داخل مخروط ماشین قرار دهید سپس

آنقدر آنرا بچرخانید تا زبانه محور در جای خود قرار گیرد .



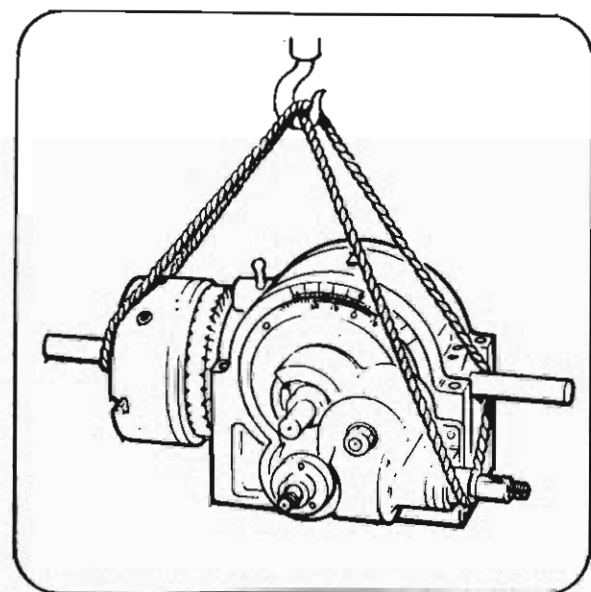


پیچ پشت ماشین را که در داخل مهره میل فرز قرار میگیرد محکم کنید .



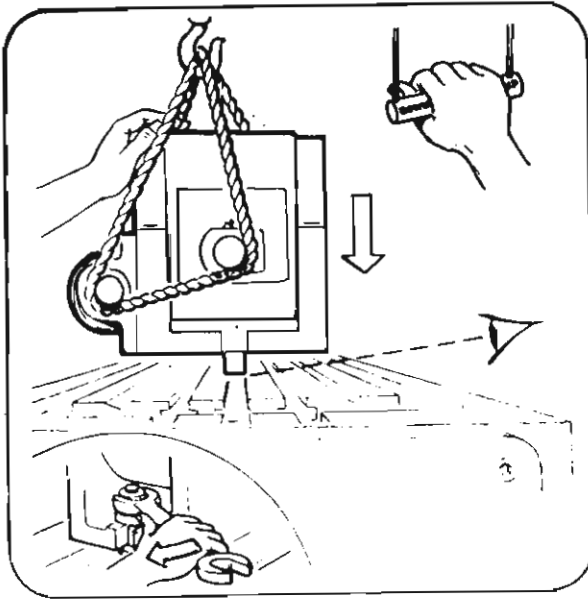
سوار کردن میل فرز روی ماشین فرز عمودی:

- مخروط میل را تمیز کنید .
- زبانه پیشانی جای میل فرز را مقابل شکاف میل قرار دهید .
- از پائین بسمت بالا به میل فرز فشار وارد کنید .
- پیچ محور ماشین را داخل مهره میل فرز بپیچانید و محکم کنید .
- میل فرز را با دست بچرخانید و اطمینان پیدا کنید که میل فرز لنگی ندارد .



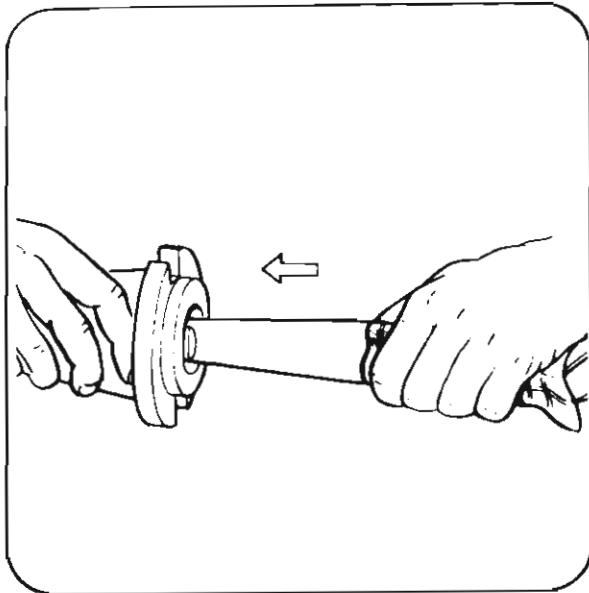
سوار کردن دستگاه تقسیم:

- برای سوار کردن دستگاه تقسیم روی میز ماشین فرز باید نکات زیر را در نظر گرفت :
- دستگاه تقسیم را توسط جراثقال از زمین بلند کنید .
- شیار میز ماشین وزبانه زیر دستگاه تقسیم را تمیز کنید .



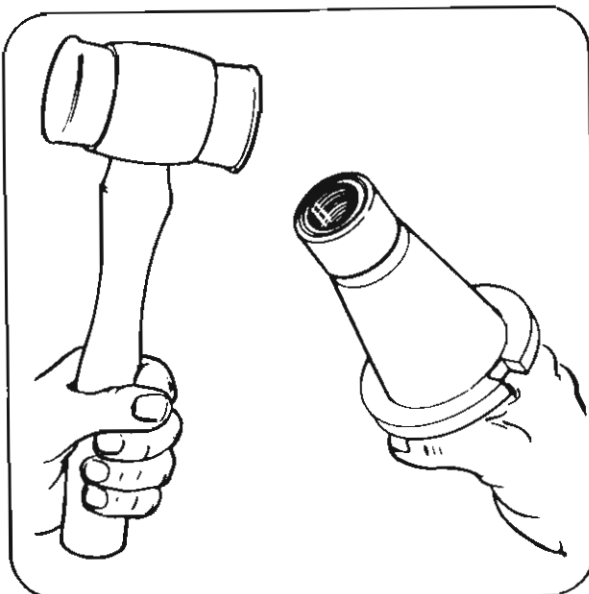
- دستگاه تقسیم را با آرامی پائین آورده و زبانه دستگاه تقسیم را وارد شیار میز ماشین کنید .
پیچهای محکم کننده دستگاه را ببندید و اطمینان پیدا کنید که محکم بسته شده است .
از نظر ایمنی :

- ۱- هیچگاه وسایل سنگین را با دست بلند نکنید .
- ۲- هنگام پائین آوردن دستگاه مواظب باشید که دستهایتان زیر آن قرار نگیرد .

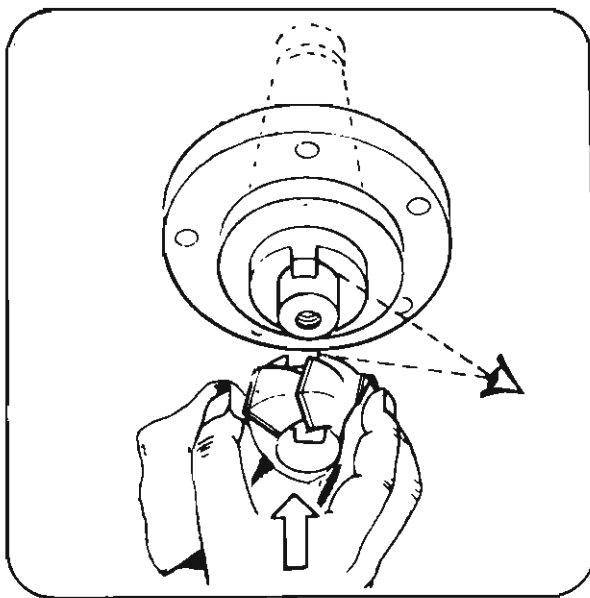


بستن تیغه فرز

- میل فرز را انتخاب کنید .
- سعی کنید از کوتاهترین میل فرز ممکن استفاده کنید .
- سعی کنید اندازه مخروط میل فرز و مخروط تیغه فرز تا حد ممکن اندازه هم باشند .
- مخروط میل فرز و مخروط تیغه فرز را تمیز کنید .

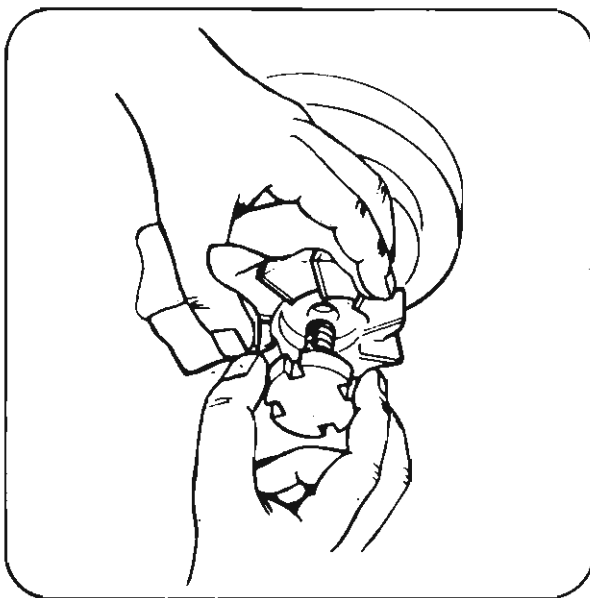


- مخروط تیغه فرز و میل فرز را داخل یکدیگر کنید در حالی که تیغه فرز را در دست دارید با چکشی غیر فلزی ضربه‌ای به انتهای میل فرز وارد آورید .
- ایمنی: برای قراردادن میل فرز درون تیغه فرز ناهمواری تیغه را با وسیله‌ای مانند پارچه بگیرید نه با دست لخت .

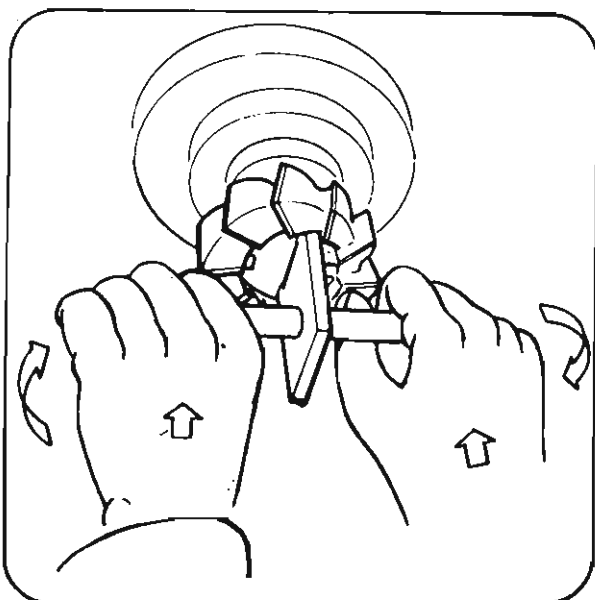


بستن تیغه فرز پیشانی تراش به ماشین فرز عمودی:

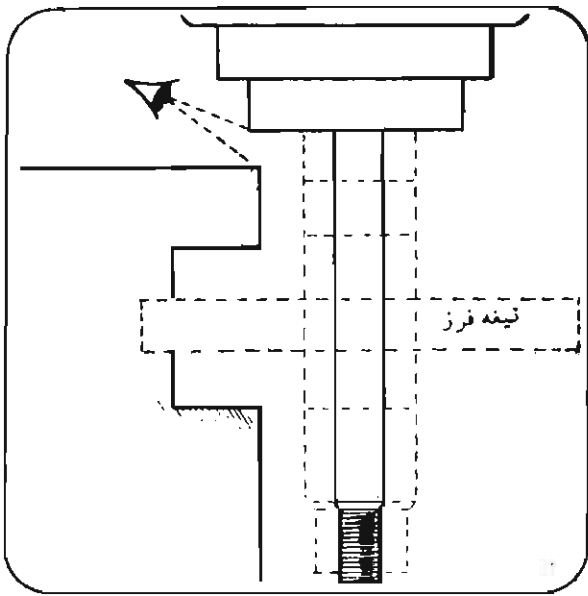
- میل فرز را به ماشین ببندید .
- تیغه فرز را با پارچه ای گرفته و روی میل فرز قرار دهید .



- با يك دست تیغه فرز را به میل فرز محکم نگاهدارید.
- با دست دیگر پیچ نگهدارنده را داخل مهره میل فرز بپیچانید .



- تا آنجائیکه پیچ با دست پیچیده میشود پیچانده سپس بوسیله آچار مخصوص پیچ را کاملاً محکم کنید :

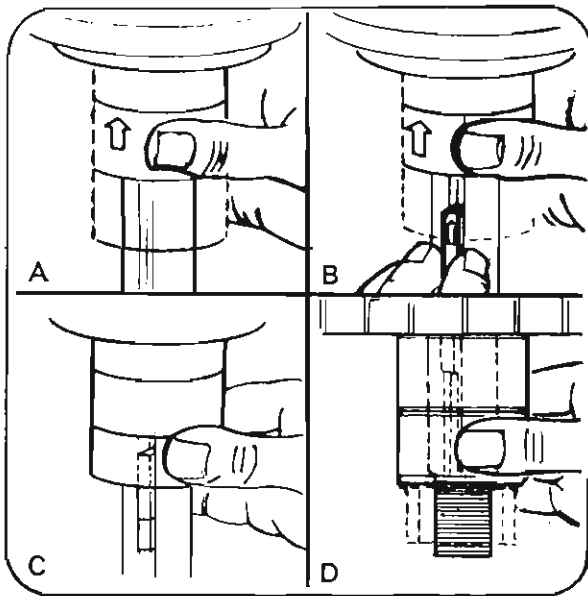


بستن تیغه فرز روی ماشین فرز افقی بدون بازوی نگاهدارنده

- میل فرز را به ماشین ببندید.
- بوشها و خار میل فرز را خارج کنید.
- میل فرز و سطوح خار و جای خار را تمیز کنید.
- محل تیغه فرز را روی میل فرز مشخص کنید.
- (به قطعه کار و تیغه فرز در شکل دقت کنید).

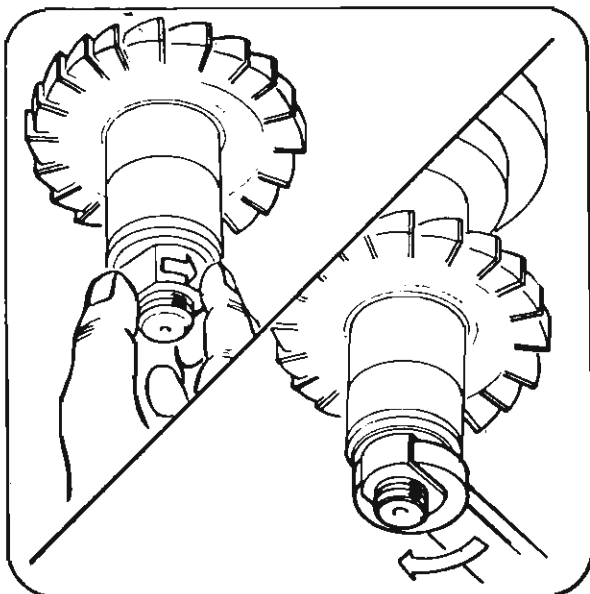
محل تیغه فرز را در جایی انتخاب کنید که کاملاً محکم باشد و در ضمن بوشهای میل فرز با گیره یا قطعه کار تماس پیدا نکند. هر چه تیغه فرز به بدنه ماشین نزدیکتر باشد لرزش آن کمتر خواهد بود.

اندازه بوشها و پهنای آنها را طوری انتخاب کنید که تیغه فرز بطور صحیحی روی میز فرز نگاهداری بشود.



قراردادن تیغه فرز روی محور:

- بعد از تعیین محل تیغه فرز بوشها را داخل میل فرز بلغزانید و با اندازه ضخامت تیغه فرز از بوشها کم کنید.
- خار را درون جای خار میل فرز چنان قرار دهید که قسمتی از آن زیر بوش باشد.
- اندازه خار را برای تیغه فرز میزان کنید.
- جای خار تیغه فرز را با خار میل فرز میزان کرده و تیغه را روی میل فرز بلغزانید. سپس بوشهای بعدی را قرار داده و بوسیله مهره بوشها و تیغه فرز را محکم کنید.

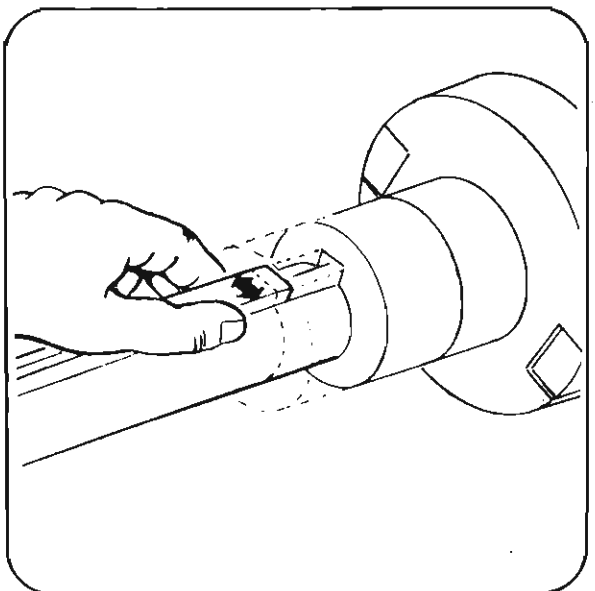


تا آنجائیکه مهره بادیست پیچیده میشود آنرا بیچانید
 و سپس آنرا با آچاری مناسب محکم کنید.
 (موقع محکم کردن مهره باید سعی شود که عمل
 بآرامی صورت گیرد).

بستن تیغه فرز به ماشین فرز افقی با بازوی نگاهدارنده:

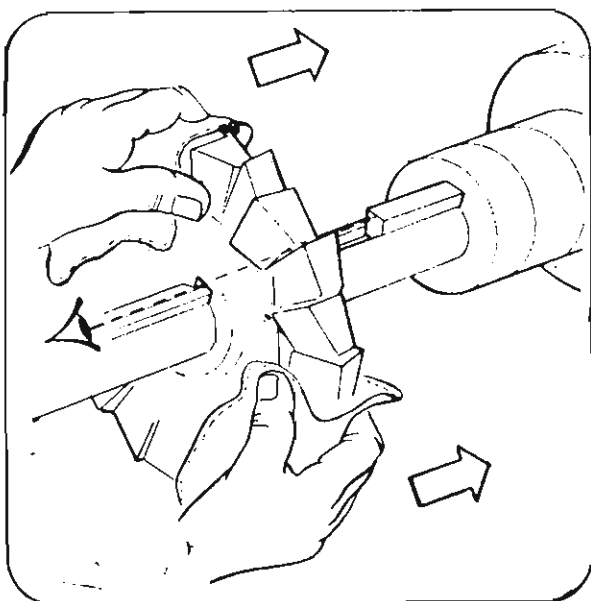
تعیین محل تیغه فرز.

دسته حرکت عرض ماشین را بچرخانید تا قطعه کار
 نزدیک محور ماشین قرار گیرد.
 بوسیله چشم کنترل کنید که گیره یا قطعه کار با بوش
 میل فرز درگیر نگردد.



گذاشتن خار داخل جای خار میل فرز:

بوشهای روی میل فرز را بردارید.
 خار مورد احتیاج را در جای خار میل فرز قرار دهید
 بوش را بچرخانید تا جای خار آن با خار میزان گردد.



جادادن تیغه روی میل فرز:

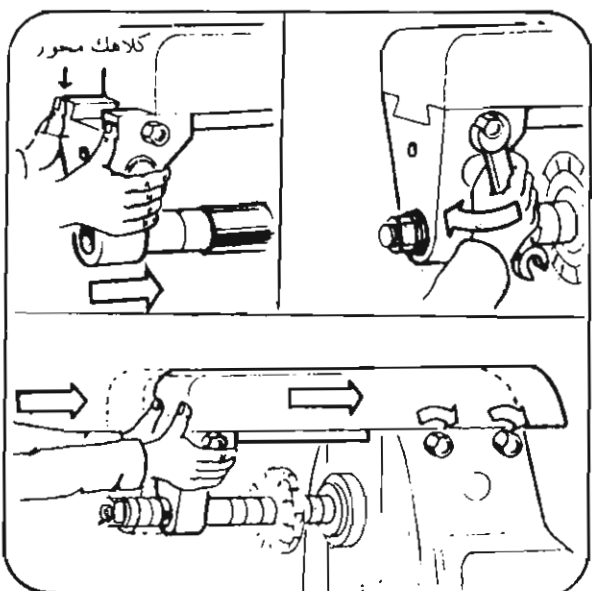
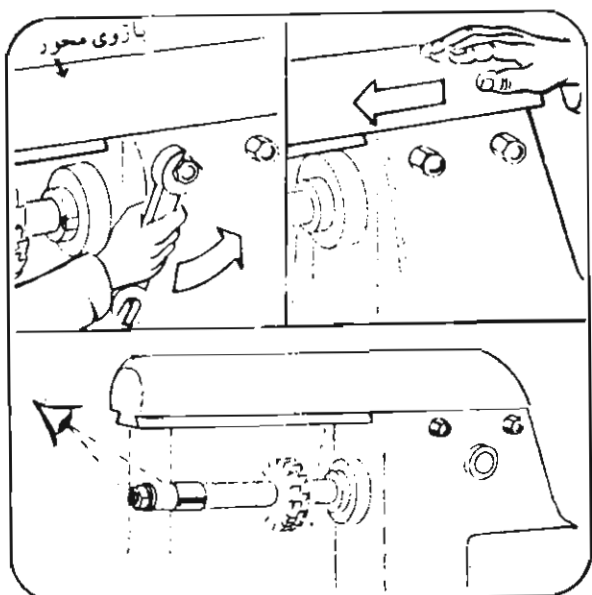
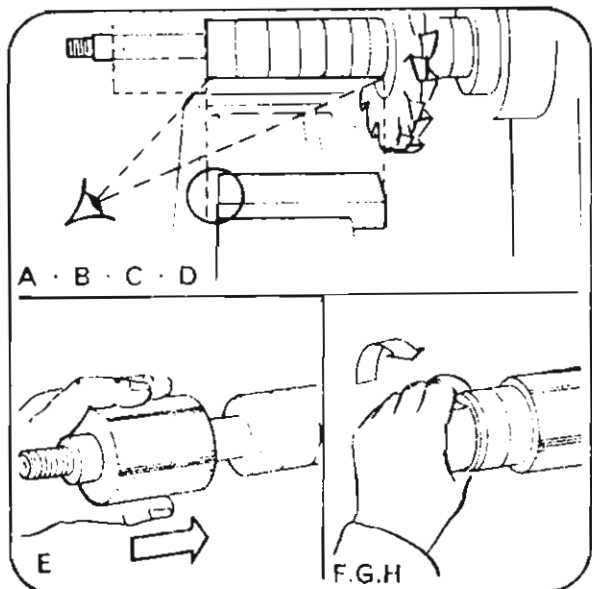
تیغه فرز را مانند شکل با پارچه گرفته سپس آنرا بآرامی
 روی میل فرز بجلو برانید تا اینکه خار میل فرز در جای خار
 تیغه فرز قرار گیرد.

وضع تیغه فرز را با قطعه کار و سطح میز ماشین کنترل کنید. بقیه بوشها را روی میل فرز قرار دهید.

انتهای آخرین بوش باید کمی بلندتر از طول قطعه کار باشد.

بوش ثابت برای بازوی نگاهدارنده را در جای خود طوری قرار دهید که قسمتی از میل فرز از انتهای بوش خارج بماند.

برای بستن و محکم کردن تیغه فرز از چند بوش دیگر استفاده کرده و باینتهای میل فرز اضافه کنید.



بستن بازوی نگاهدارنده:

مهره‌های بازوی نگاهدارنده را شل کنید.

بازوی نگاهدارنده را با دست بلغزانید و با چشم کنترل کنید که انتهای آن از بوش ثابت بگذرد.

شیارهای دم چلچله‌ای را تمیز کنید.

بازوی جای بوش را با دست گرفته و شیارهای دم

چلچله‌ای آنها را در هم درگیر کنید و آنها را بلغزانید تا بازوی

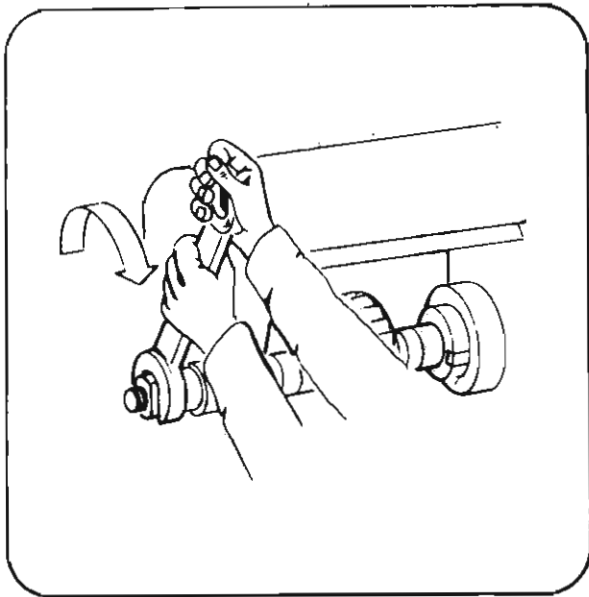
بالا و بازوی جای بوش در یک سطح قرار گیرد.

بازوی جای بوش را به بازوی بالا بوسیله مهره محکم

کنید.

بازوی نگاهدارنده را بلغزانید تا بوش ثابت داخل

بازوی جای بوش قرار گیرد.



آخرین قسمت محکم کردن تیغه فرز روی میل فرز:
توسط آچار تخت مهره انتهائی میل فرز را که بوسیله دست محکم شده بود کاملاً سفت کنید.

بستن مستقیم تیغه فرز پیشانی تراش بزرگ به محور ماشین فرز عمودی:

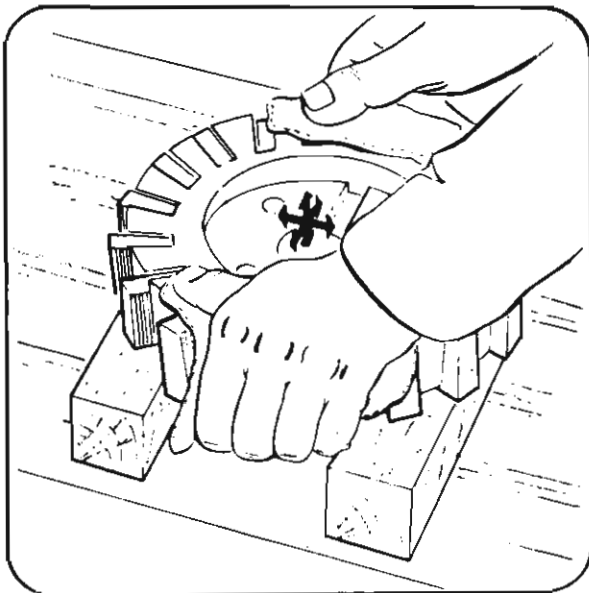
۱ - استقرار تیغه فرز

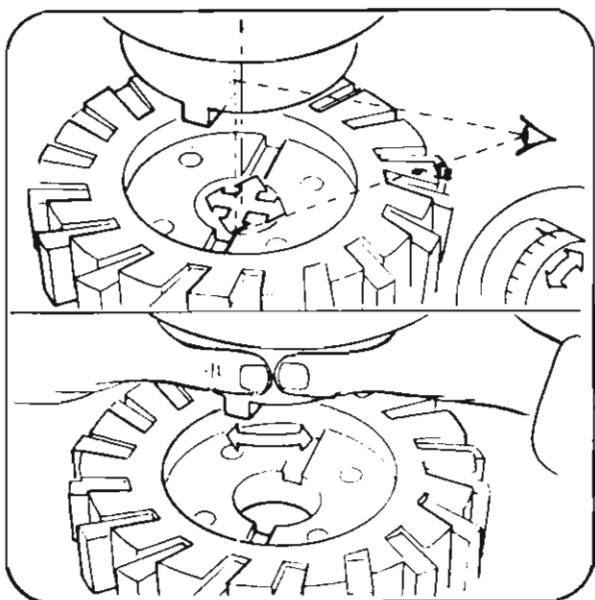
- دو تکه چوب یا موادی نرم با اندازه‌های مساوی روی میز قرار دهید.

تذکر - سعی کنید ماگزیمم سطح ممکن تیغه فرز روی تکه‌های چوب قرار گیرد فاصله دو قطعه چوب آنقدر باشد که دست بتواند برای بستن پیچها از وسط آن رد شود.
- تیغه فرز را بلند کنید و از طرف لبه برنده روی چوبها قرار دهید.

- سر محور و سوراخ جای خار تیغه فرز را تمیز کنید.
ایمنی - برای محافظت دستها تیغه فرز را با پارچه

بردارید.



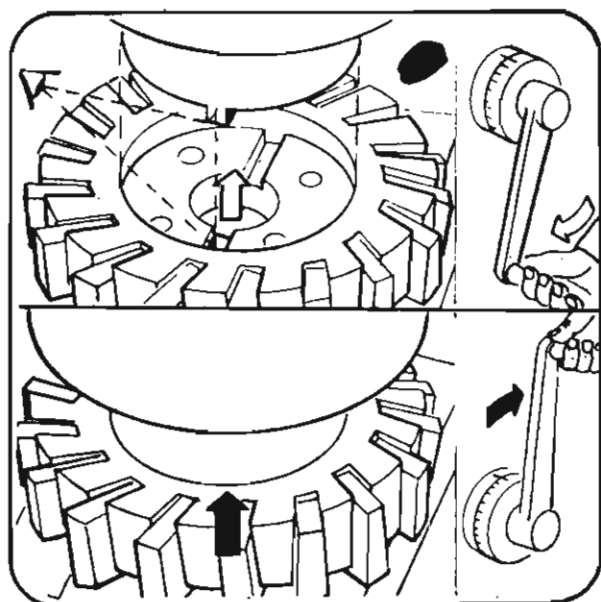


۲- هم مرکز کردن محور و تیغه فرز:

– میز را چنان بالا ببرید که تیغه فرز در حدود ۷ الی ۱۰ سانتیمتر با فرز فاصله پیدا کند.

– با تنظیم میز محور را با سوراخ تیغه فرز در یک خط قرار دهید.

– محور ماشین را بحالت خلاص قرار دهید تا بتوانید آنرا با دست بچرخانید و زبانه محور را با شیار تیغه فرز منطبق کنید.



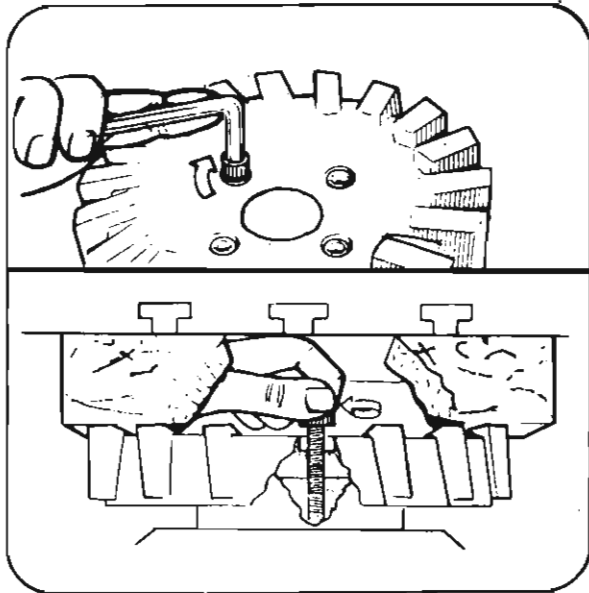
۳- قراردادن تیغه در محور:

– در حین بالا بردن میز (توسط حرکت عمودی میز) انطباق پیشانی محور را با سوراخ تیغه فرز کنترل کنید.

– میز را آهسته و با حرکت عمودی بالا ببرید (این عمل را آنقدر ادامه دهید تا احساس کنید که دستگیره دیگر نمیگردد).

تذکر - وقتی که احساس کردید اهرم بالا بر میز مقاومت میکند بزور آنرا نچرخانید زیرا این عمل باعث خرابی دندانه‌های پیچ میز میگردد.

بستن تیغه به پیشانی محور



— پیچ محکم کننده (معمولاً از پیچ آلن استفاده میشود) را تا آنجائی که ممکن است توسط دست بپیچانید.
تذکر - اگر سوراخ پیچ محور با سوراخ تیغه فرز منطبق نباشد علت آن درگیری غلط زبانه محور با شیار تیغه فرز است. بنابراین میزرا پائین آورده و دوباره آنرا تنظیم کنید.

- بقیه پیچها را ببندید و بادست سفت کنید.

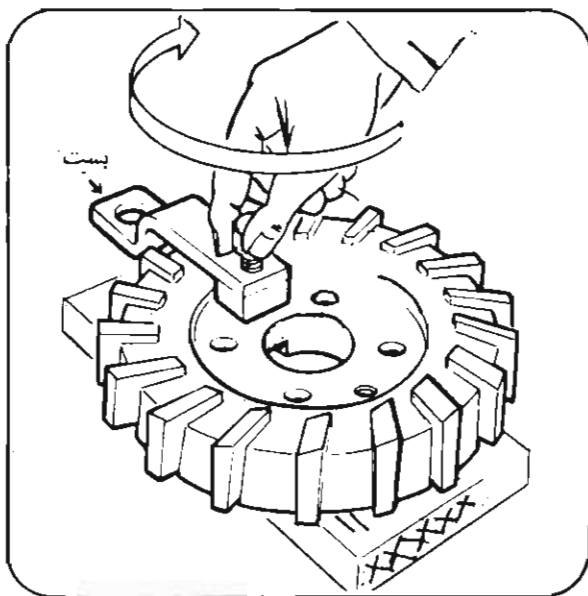
- میزرا پائین آورده و قطعه‌های چوب را بردارید.

- توسط آچارش گوش پیچها را محکم کنید و مطمئن

شوید که سرپیچ داخل سوراخ خزینه شده است.

تذکر - هنگام باز کردن تیغه فرز از محور ماشین عملیات

بستن تیغه فرز را بطور عکس انجام دهید.

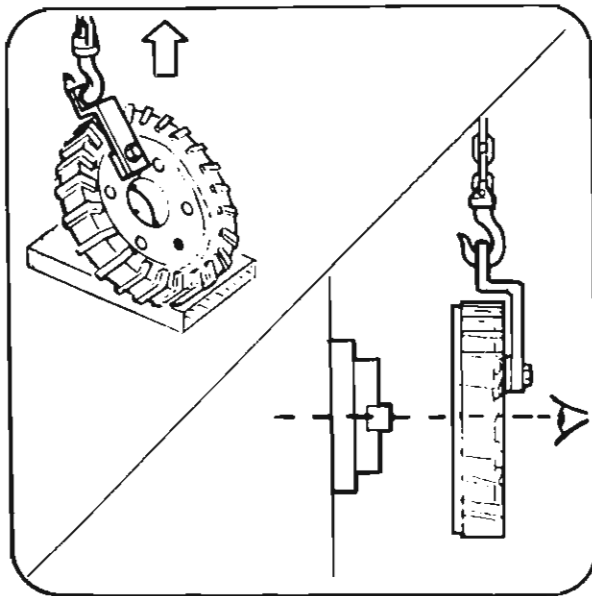


بستن مستقیم تیغه فرز پیشانی تراش (بزرگ) به ماشین فرز افقی :

۱ - بست مخصوص را (مطابق شکل) به سطح جلو

تیغه فرز محکم کنید.

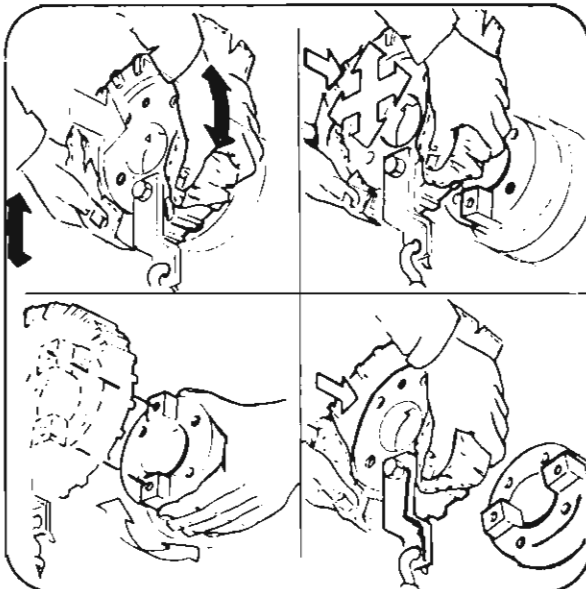
قلاب را در جهت شیار زبانه تیغه فرز قرار دهید.



۲ - برای بلند کردن تیغه فرز قلاب جراثقال را در سوراخ بست مخصوص قرار دهید .
تیغه فرز را تا ارتفاع تقریبی محور بالا برده برابری آن نگاهدارید.

درگیر کردن تیغه فرز با محور ماشین:

میزرا آنقدر پائین بیاورید تا از تیغه فرز فاصله داشته باشد.

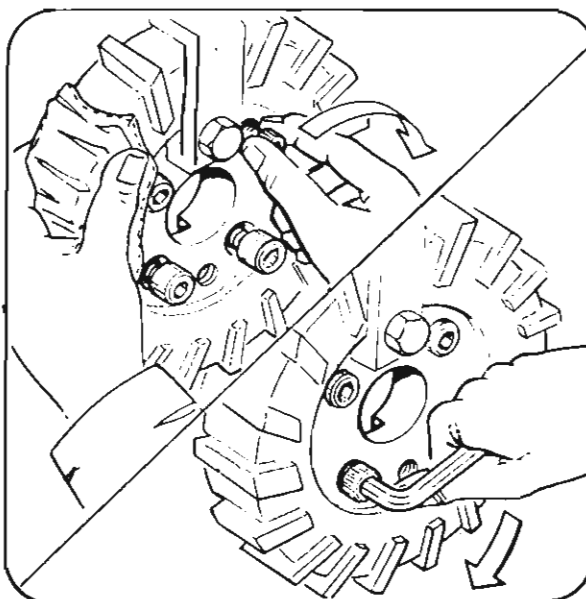


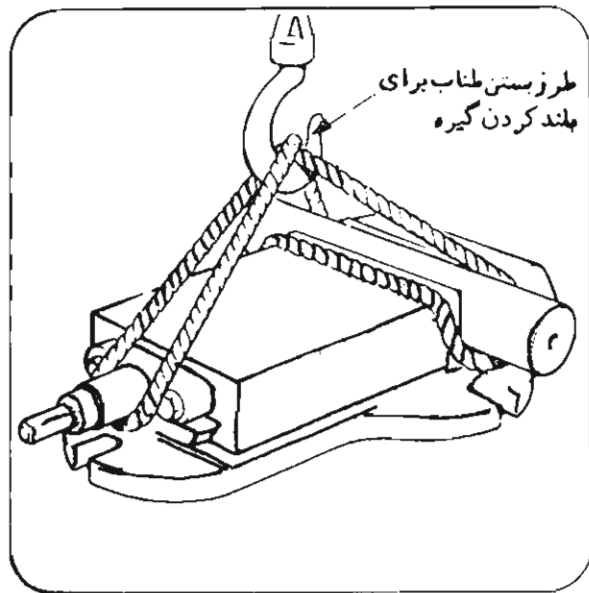
سوراخ تیغه فرز و پیشانی و محور را تمیز کنید.
در حالیکه تیغه فرز حدود ۷ تا ۱۰ سانتی متر با محور ماشین فاصله دارد محور ماشین را با دست بچرخانید تا زبانهای آن مقابل شکاف تیغه فرز قرار گیرد. دو طرف تیغه را با پارچه بگیرید و داخل محور ماشین بلغزانید.
تیغه فرز را آنقدر بلغزانید تا کاملاً در محور ماشین مستقر گردد.

بستن پیچها به تیغه فرز و محور:

تیغه را بایک دست به محور فشار دهید و با دست دیگر پیچها را ببندید. تمام پیچها را در جایشان قرار دهید و تا آنجا که با دست می پیچند ببیچانید و سپس آنها را با آچار مغزی محکم کنید.

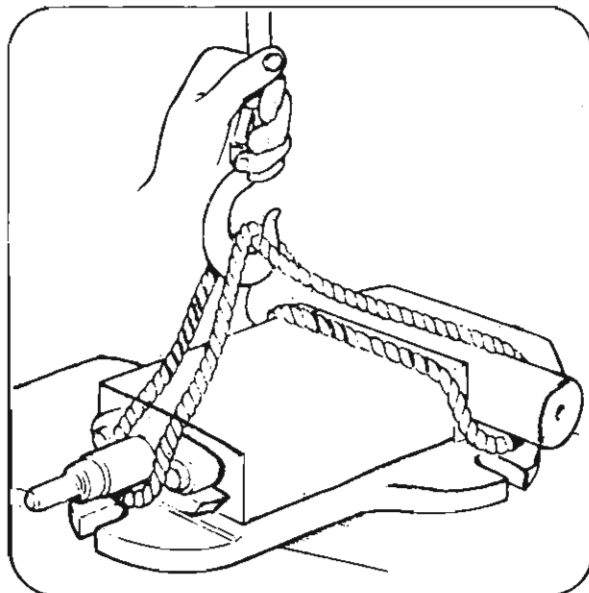
پیچ بست را باز کرده و بست را از تیغه فرز جدا کنید، قلاب جراثقال را از اطراف ماشین دور کنید و در محل امنی بگذارید.





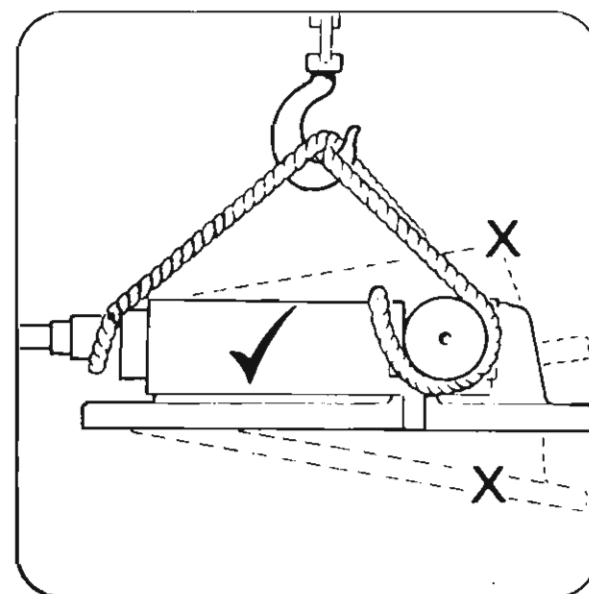
بستن گیره‌ها روی میز ماشین :

- روش بستن گیره روی میز بشرح زیر میباشد:
- آویزان کردن و بلند کردن گیره.
- بستن میله در داخل فك های گیره.
- میله‌ای را داخل فك های گیره چنان قرار دهید که در حدود ۷ تا ۱۰ سانتی متر از طرفین فك ها بیرون باشد.
- میله را داخل گیره محکم کنید.



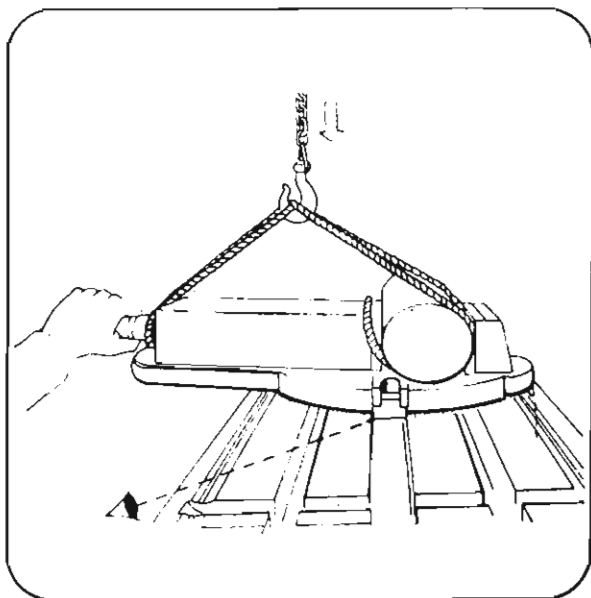
بستن طناب:

- قدرت طناب را امتحان کنید تا تحمل وزن گیره را داشته باشد.
- طناب را از نظر فرسودگی یا آسیب دیدگی امتحان کنید.
- طناب را مطابق شکل بپیچانید.
- یکسر حلقه طناب را دو طرف میله در گیر کنید.
- طرف دیگر طناب را با سر پیچ گیره در گیر کنید.
- قلاب جراثقال را طوری زیر محل تقاطع قرار دهید که کاملاً در وسط گیره باشد.



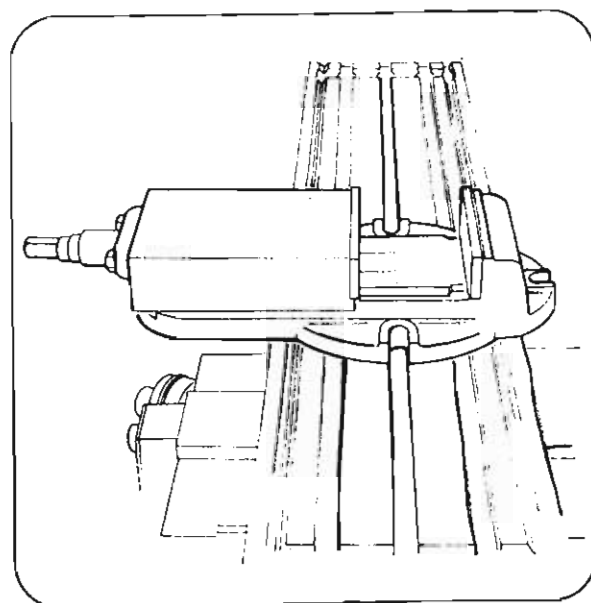
بلند کردن گیره:

- گیره را کمی بلند کنید.
- گیره را موازی سطح افقی قرار دهید.
- گیره را کمی بالاتر از سطح میز نگاهدارید. (در موقع بلند کردن گیره از گیره فاصله بگیرید)



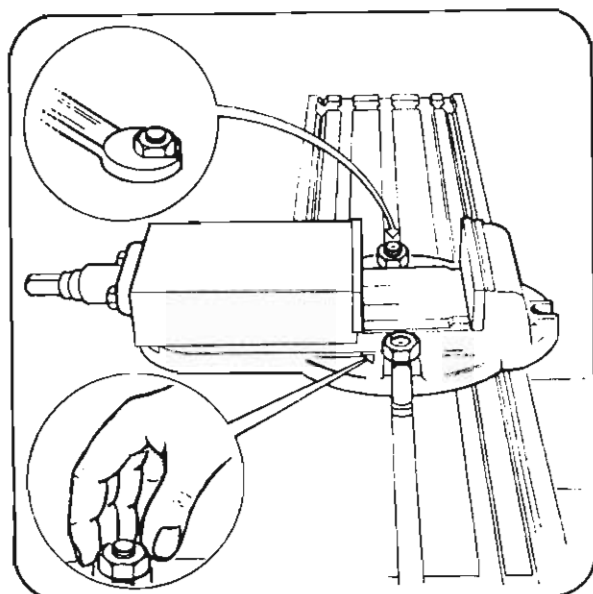
قراردادن گیره روی میز ماشین :

- محل گیره را روی میز تعیین کنید.
- زیرگیره را تمیز کنید.
- گیره را با آرامی روی میز قرار دهید.
- قبل از اینکه طناب و قلاب را بردارید مطمئن شوید که گیره کاملاً در موقعیت صحیح قرار گرفته است.

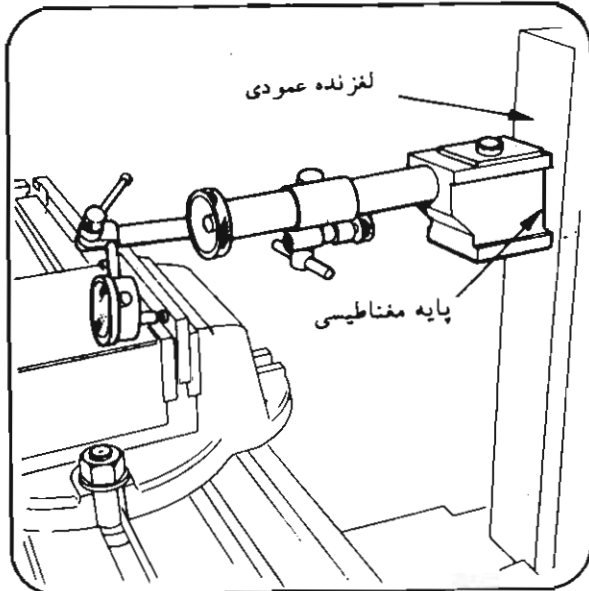


قراردادن شیارگیره بطور موازی با شیار میز:

- کنترل کنید که شیارهای میز تمیز باشد و شینی اضافه در شیارها نباشد.
- زبانه گیره را با شیار میز درگیر کنید و مطمئن شوید که جای بستن پیچ گیره و شیار میز در یک خط هستند.

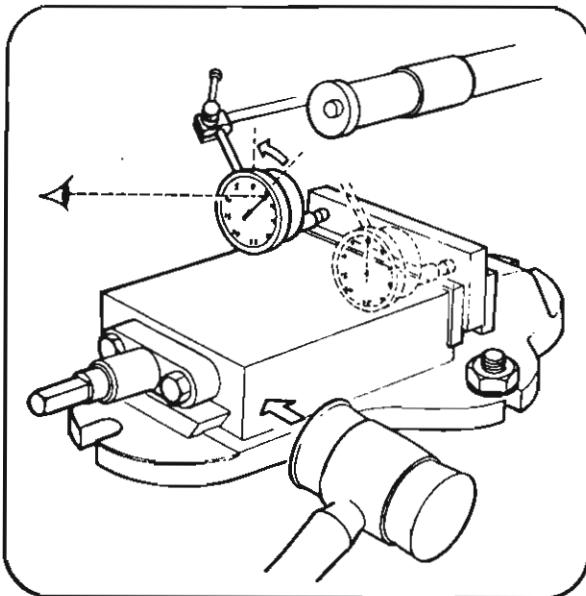


- پیچها را در محل خود قرار دهید و مهره را روی آن باندست ببندید تا کمی محکم شود.
- بوسیله آچار تخت (با اندازه مهرهها) گیره را کاملاً محکم کنید.



قرار دادن ساعت اندازه گیری روی بدنه ماشین برای کنترل صحیح بسته شدن گیره:

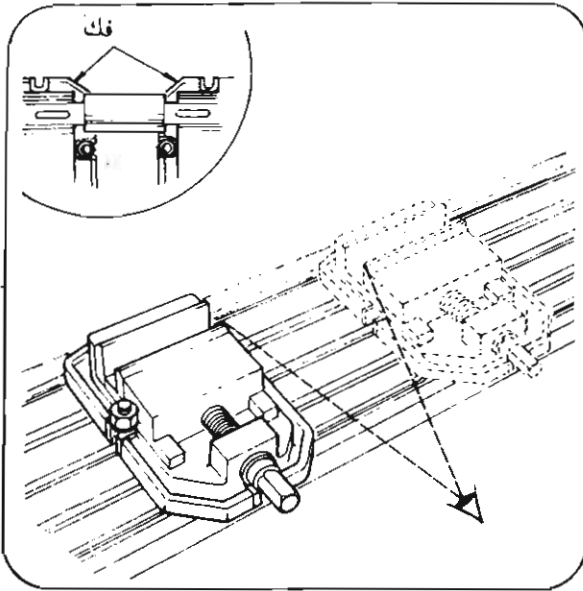
- پایه مغناطیسی ساعت اندازه گیری را به بدنه ماشین وصل کنید و مطمئن شوید که کاملاً محکم شده است .
- سوزن ساعت اندازه گیری را به فك ثابت گیره (یا به شمش مطمئنی که بین دو فك قرار می دهید) مماس کنید.



امتحان موازی بودن گیره بوسیله ساعت اندازه گیری:

- پس از مماس کردن سوزن ساعت ، میز ماشین را حرکت دهید.
- در صورت موازی نبودن گیره عقربه ساعت در هر طرفی از گیره اندازه های گوناگون را نشان می دهند.
- بوسیله چکش پلاستیکی به گیره ضربه وارد کنید تا عقربه ساعت در تمام طول شمش يك عدد ثابت را نشان دهد.
- در موقع ضربه زدن به گیره ساعت را از گیره دور کنید.

قراردادن گیره‌ها روی میز ماشین در یک امتداد

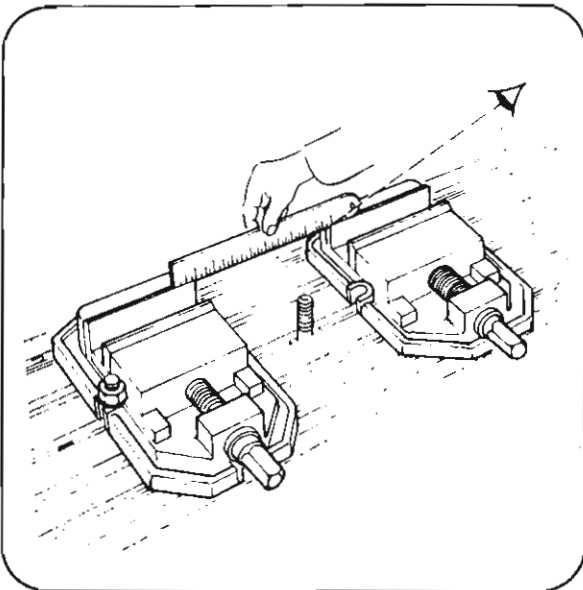


جادادن و بستن اولین گیره بطور موازی :

بشکل رجوع کنید و طبق آن محل صحیح و مناسبی را برای جادادن گیره انتخاب نمائید طوری که بتوان در موقع ماشینکاری از آن کاملاً استفاده کرد.
— اولین گیره را در محل مناسبی که انتخاب کرده‌اید قرار داده ببندید.

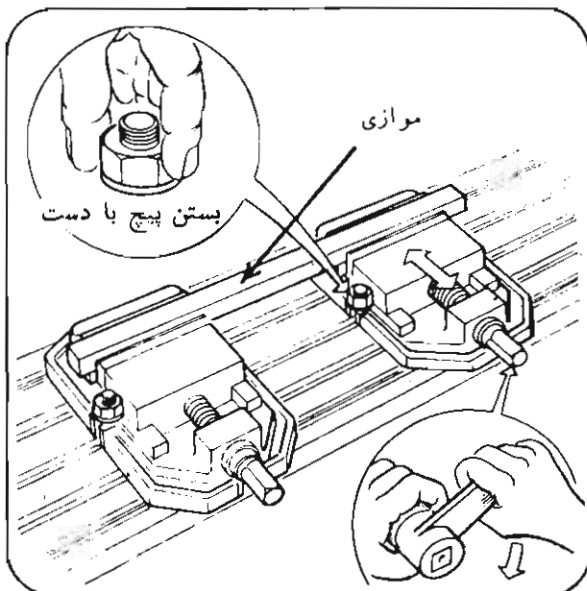
جادادن دومین گیره:

— يك پیچ محکم کننده گیره را بین دو گیره درشمار میز قرار دهید.
— دومین گیره را جاگذاری کرده با چشم کنترل کنید که با گیره اولی در یک خط باشد.
— بطور حدسی یا توسط اندازه گیر فاصله بین گیره‌ها را اندازه گیری کنید تا مطمئن شوید که فک‌های گیره مانع ماشینکاری نمی‌شود.



در یک امتداد قراردادن گیره‌ها:

يك میله چهار گوش بلند و سخت را بین فک‌های گیره‌ها طوری قرار دهید که با $\frac{1}{4}$ طول فک‌ها تماس پیدا کند.
— فک‌های گیره را که قبلاً تنظیم شده است ببندید تا میله را محکم در میان خود بگیرد.
— گیره دوم را بطرف خود بکشید تا فک ثابت گیره با میله تماس پیدا کند. سپس فک‌های گیره را ببندید.
— پیچ‌های محکم کننده را ببندید تا گیره کاملاً محکم گردد.



بستن گیره تحت زاویه روی میز ماشین:

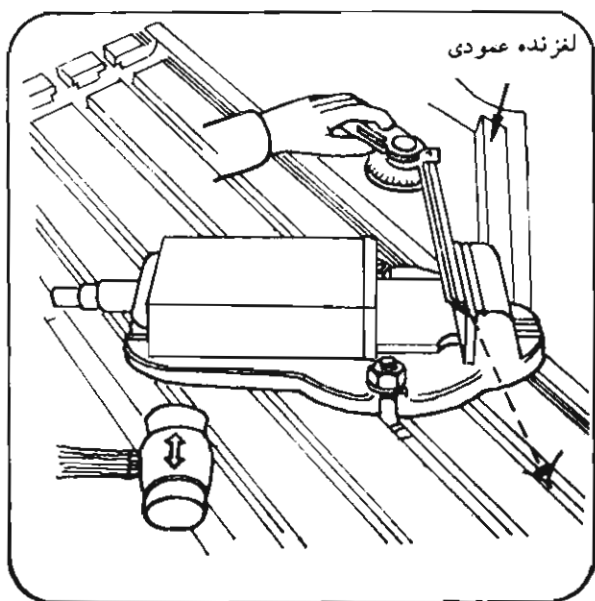
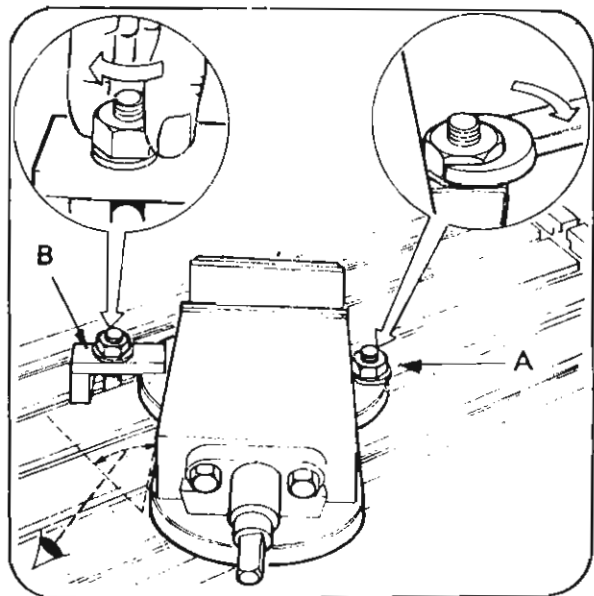
۱- قراردادن گیره تحت زاویه بطور تقریب:

— گیره را تقریباً در وسط میز قرار دهید بطوری که بتوان از میز حداکثر استفاده را نمود.

— پیچ محکم کننده A را در شیار میز قرار داده و از شکاف گیره بگذرانید و گیره را تقریباً تحت زاویه مورد نیاز قرار دهید.

— پیچ محکم کننده A را ببندید طوری که بتوان از آن بعنوان اهرم استفاده کرد.

— بست B را در طرف دیگر در شیار میز قرار دهید و با دست مهره آنرا ببندید.



بستن گیره:

— نقاله را با اندازه زاویه مورد نظر باز می کنید.

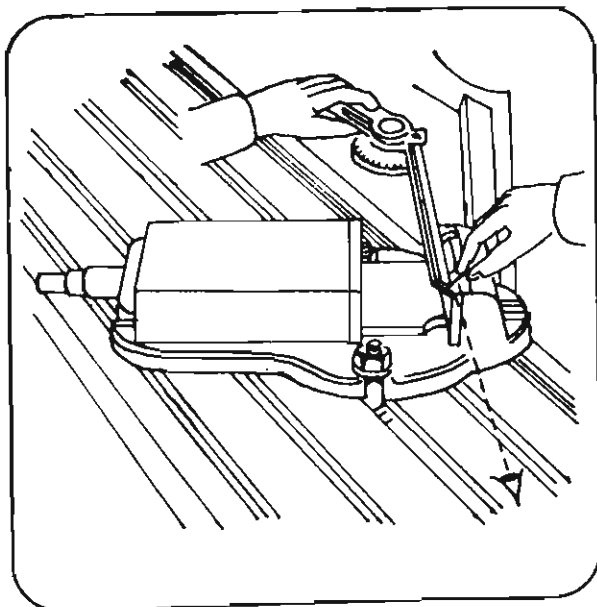
— پایه نقاله را به بدنه عمودی ماشین چنان تکیه دهید

که موازی میز ماشین قرار گیرد سپس لبه ضلع دیگر نقاله را به فک گیره تماس دهید.

— به گیره ضربه وارد کنید تا لبه این ضلع نقاله

کاملاً با فک گیره منطبق گردد.

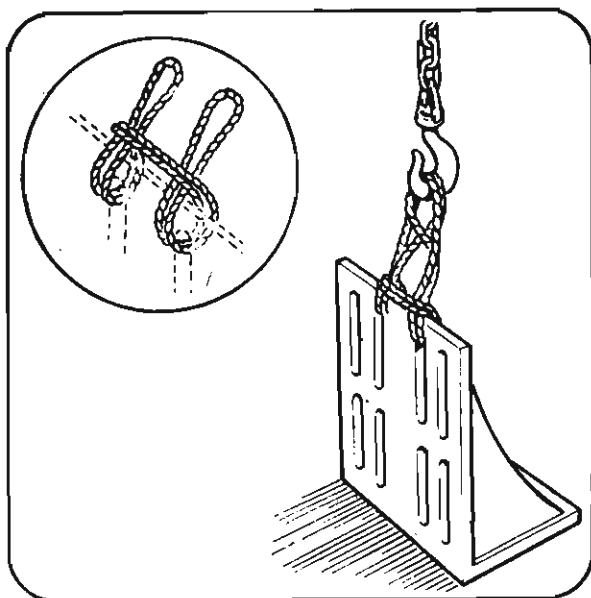
تنظیم دقیق گیره :



- روی سطح فك ثابت گیره ورق کاغذ قرار دهید.
- لبه نقاله را طوری به فك گیره بچسبانید که ورق کاغذ بین آندو قرار گیرد. کاغذها را بطرف بالا بکشید و ببینید که آیا از بین آندو خارج میشود یا نه.
- به گیره در سمتی که کاغذ آن شل است ضربه بزنید تا هر دو کاغذ بخوبی بین فك و لبه نقاله سفت شود.

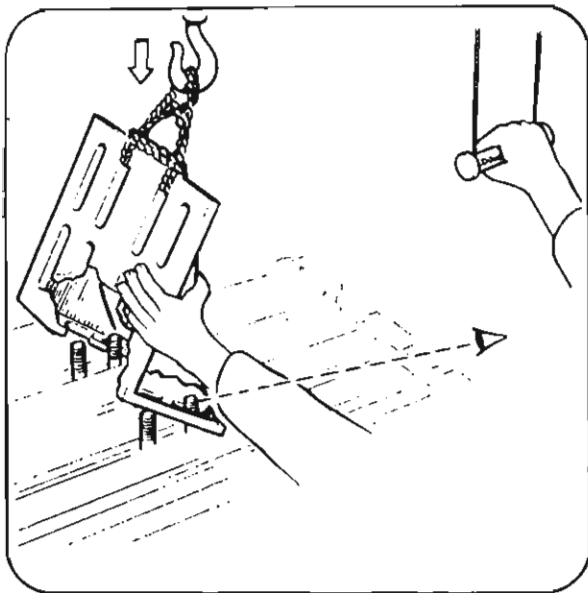
آخرین قسمت بستن گیره :

- در موقع محکم کردن گیره مواظب باشید که گیره تکان نخورد.
- پس از محکم کردن مقدار زاویه را دوباره امتحان کنید.



بستن صفحه گونیا به میز ماشین:

- محل صفحه گونیا را روی میز ماشین انتخاب کنید.
- میز ماشین و صفحه گونیا را تمیز کنید.
- پیچ‌های محکم کننده را در شیار میز قرار دهید.
- صفحه گونیا را مطابق شکل آویزان کنید.

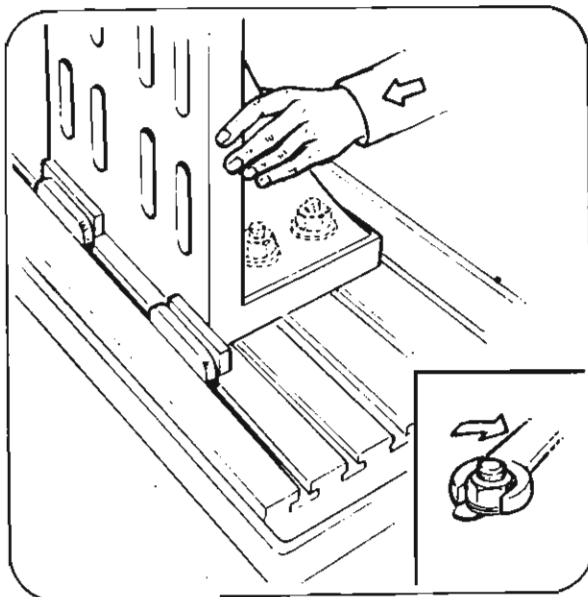


— قبل از بلند کردن طناب را امتحان کنید. (طناب باید قدرت کافی برای بلند کردن صفحه گونیائی داشته باشد).

طناب را طوری به گونیا ببندید که:

— قلاب جراثقال در وسط صفحه قرار گیرد.

— در موقع بالا بردن صفحه از آن فاصله بگیرید.



قراردادن صحیح صفحه گونیائی روی میز ماشین:

— قراردادن صفحه گونیائی بطور موازی:

— یک جفت شمش در شیار میز قرار دهید و مطمئن

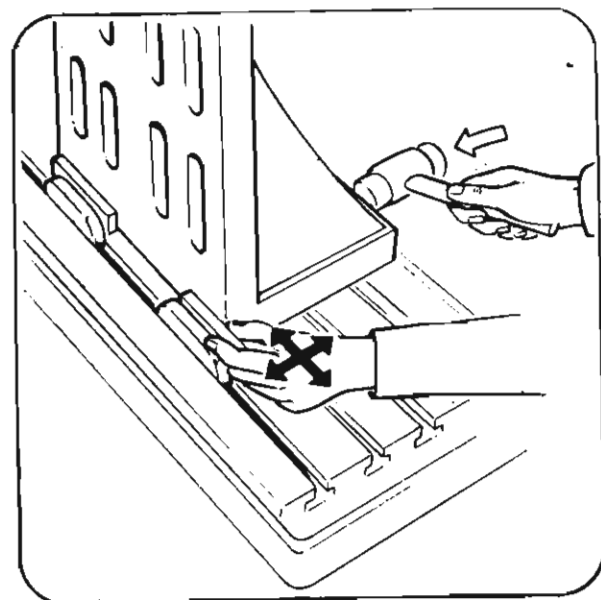
شوید که کاملاً محکم است.

— دو قطعه کاغذ یا دو شمش گونیائی دیگر را بین

شمش‌های داخل شیار و پشت صفحه گونیائی قرار دهید.

— صفحه گونیائی را با فشار به شمش‌ها تکیه دهید و

پیچ‌های محکم کننده را ببندید (کاملاً محکم نکنید).



کنترل و میزان کردن صفحه گونیائی به هنگام بستن:

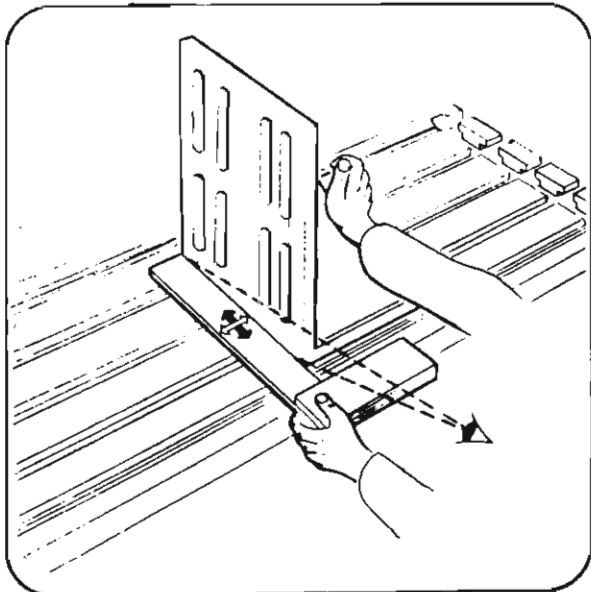
— در صورتیکه صفحه گونیائی به شمش‌ها نجسبیده

باشد بوسیله چکش پلاستیکی بانتهای پایه صفحه ضربه وارد

کنید تا کاملاً بجسبند.

— وقتیکه قطعات کاغذ یا شمش‌ها کاملاً محکم

شدند پیچ‌ها را بوسیله آچار کاملاً محکم کنید.



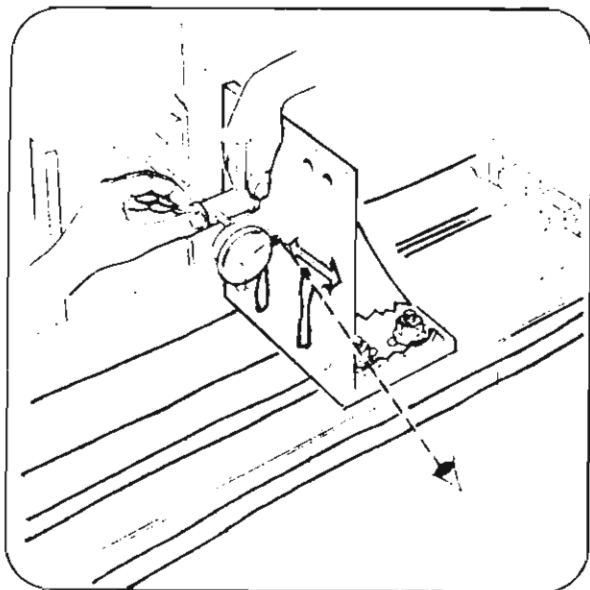
آزمایش صفحه گونیائی از نظر صحیح بسته شدن:

- صفحه گونیائی را بوسیله گونیا بامیز ماشین امتحان کنید.

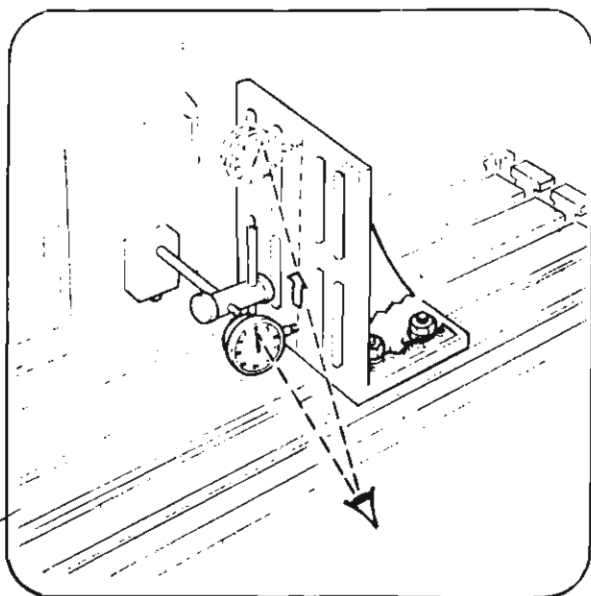
- پایه ساعت اندازه گیری را به بدنه عمودی ماشین فرز محکم کنید.

- سوزن ساعت اندازه گیری را بطور عمودی به سطح صفحه گونیائی مماس کنید.

(سعی کنید که سوزن داخل شیار صفحه گونیائی نگردد).

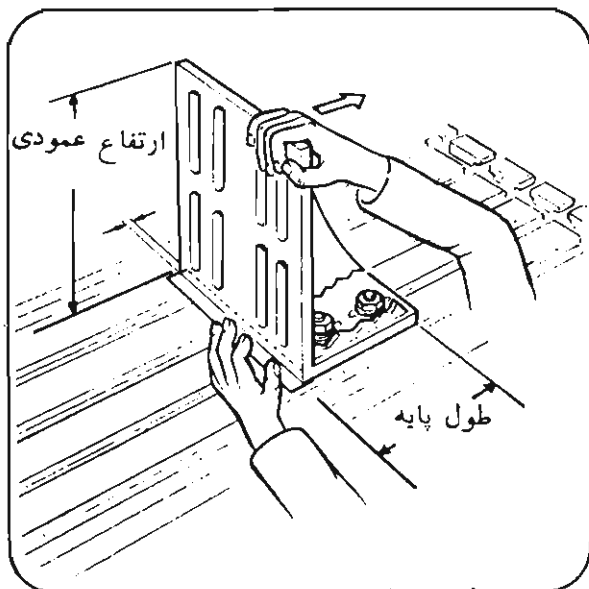


- میز را حرکت دهید تا ساعت اندازه گیری در تمام عرض صفحه گونیائی حرکت کند. اگر در تمام نقاط عقربه ساعت یک عدد را نشان داد صفحه گونیائی صحیح بسته شده است در غیر این صورت بوسیله چکش پلاستیکی به پایه صفحه ضربه وارد کنید تا صفحه تنظیم شده مهره ها را محکم کرده صفحه گونیائی را دوباره کنترل کنید.

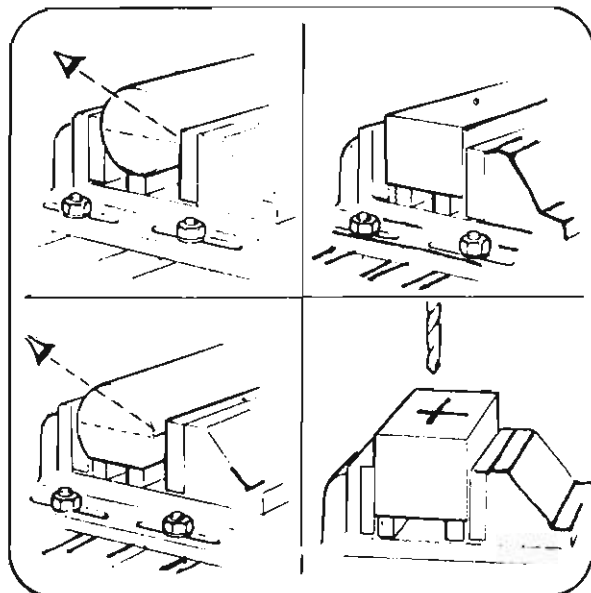


امتحان صفحه گونیائی از نظر عمود بودن بمیز ماشین:

همانطور که قبلاً بیان شد و در جهت عمودی صفحه گونیا را کنترل و میزان کنید.



در صورت عمود نبودن صفحه گونیائی میتوان با گذاشتن قطعه کاغذ یا فلز درزیر صفحه آنرا گونیائی نمود.



بستن قطعات کار با اشکال منظم هندسی به گیره :

- قطعه کار را در گیره قرار دهید.

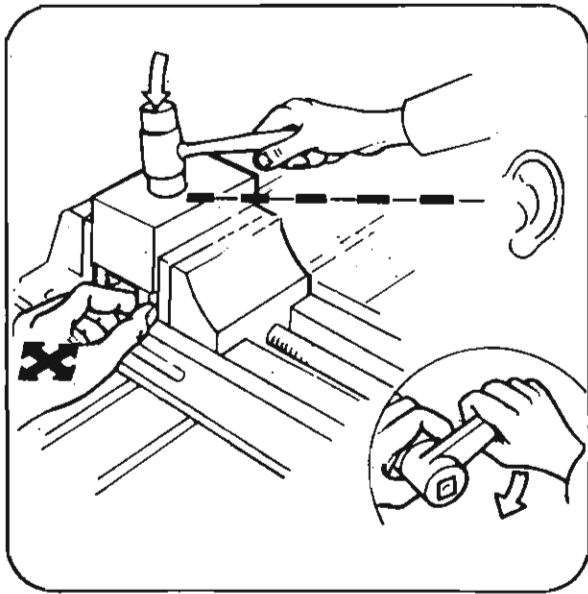
- سعی کنید سطح بیشتری از قطعه کار در داخل گیره قرار گیرد. در ضمن مطمئن شوید که موقع تراشکاری تیغه فرز لبه های گیره را نتراشد.

- اگر لازم شد قسمت بیشتری از قطعه کار از گیره بیرون باشد از شمش های زیرسری استفاده کنید. (اگر قطعه کار گرد باشد از یک شمش و اگر تخت باشد از دو شمش در طرفین کار استفاده کنید).

- مطمئن شوید که شمش در موقع برش با تیغه فرز درگیر نگردد.

- با چشم کنترل کنید که همیشه بزرگترین قطر قطعات

گرد پایین تر از فک های گیره باشد.



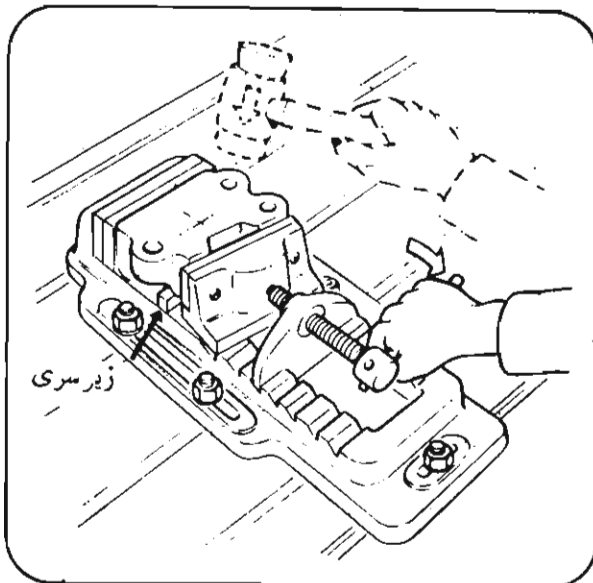
قرار دادن قطعه کار در گیره و محکم کردن آن

-گیره را با آرامی محکم کنید (بوسیله چکش پلاستیکی روی قطعه کار ضربه وارد کنید).

-توسط صدائی که از وارد کردن ضربه بقطعه کار تولید میشود میتوان فهمید که قطعه کار در محل صحیح قرار گرفته است یا نه .

-بعد از استقرار قطعه کار شمش های زیر سری بایستی محکم باشد. در غیر این صورت باز هم ضربه وارد کنید تا زیر سری ها محکم گردد .

-گیره را توسط آچار مخصوص گیره محکم کنید.



بستن قطعه کار با اشکال نامنظم به گیره:

قرار دادن و محکم کردن قطعه کار .

-از گیره بافک متغیر استفاده کنید.

-قطعه کار را بین فک های گیره قرار دهید بطوریکه سطح

بزرگ قطعه کار بطرف فک ثابت باشد .

-فک متحرك را به قطعه کار مماس کنید.

- (شمش زیر سری را زیر قطعه کار طوری قرار دهید که

سطحی که باید تراشیده شود از فک های گیره بالاتر باشد .

-توسط چکش پلاستیکی بروی قطعه کار ضربه وارد کنید

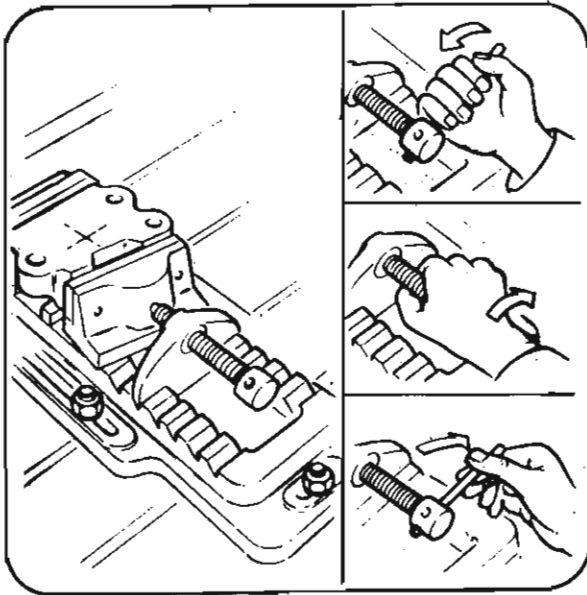
تا شمش زیر سری محکم شود .

-گیره را توسط دسته گیره محکم کنید (تا حدی که قطعه

کار را زخمی نکند) .

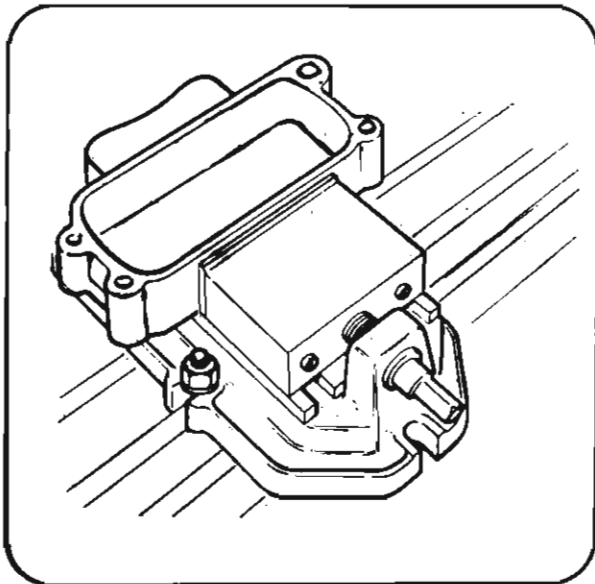
تذکر مهم:

در آخرین مرحله براده برداری گیره را باز کرده و دوباره ببندید. البته در موقع بستن مجدد سعی شود فشار وارده از فك های گیره به قطعه کار خیلی کم باشد. انجام این عمل باعث میشود که سطح فرزشده صاف و بدون پستی و بلندی بدست آید.



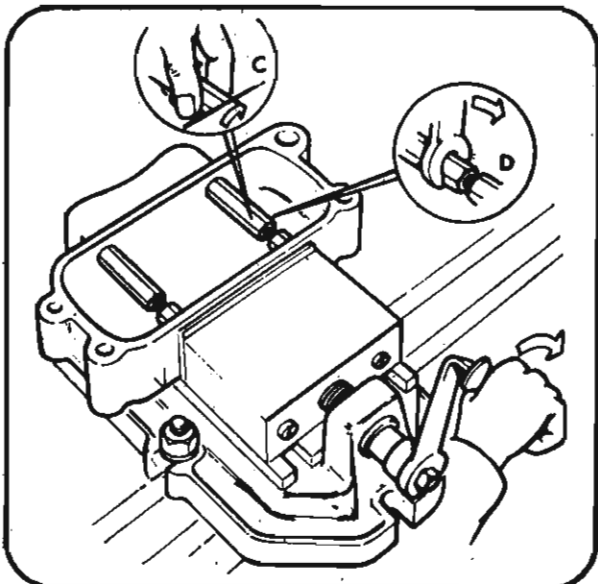
بستن قطعات کار تو خالی به گیره:

- قطعه کار را داخل گیره قرار دهید.
- طول بزرگ قطعه کار را داخل فك های گیره قرار دهید.
- در صورت احتیاج به شمش زیرسری طوری آنرا زیر قطعه کار قرار دهید که سطحی که باید تراشیده شود از سطح فك های گیره بالاتر باشد.



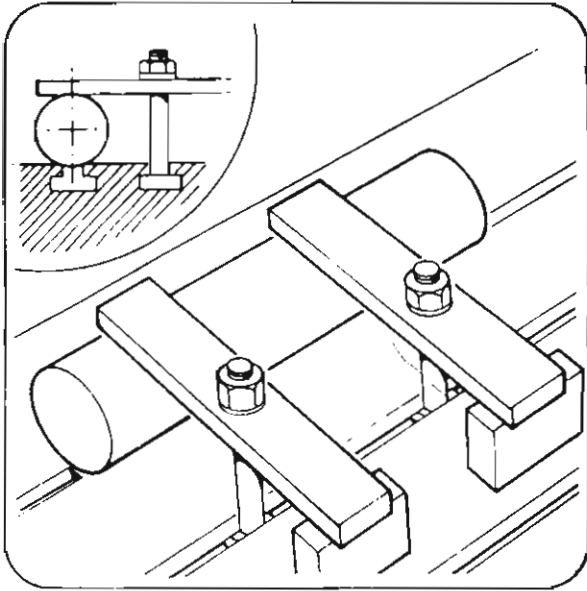
محکم کردن قطعه کار در گیره:

- فك های گیره را با آرامی به قطعه کار مماس کنید.
- برای جلوگیری از خم شدن بدنه های قطعه کار بد داخل از جك های پیچی استفاده کنید. این جك ها باید کمی پائین تر از سطح فك های گیره قرار گیرند.
- ابتدا بوسیله دست جك ها را پیچانده و سپس با آچار تخت کمی آنرا محکم کنید.
- اهرم گیره را توسط دست با آرامی محکم کنید.



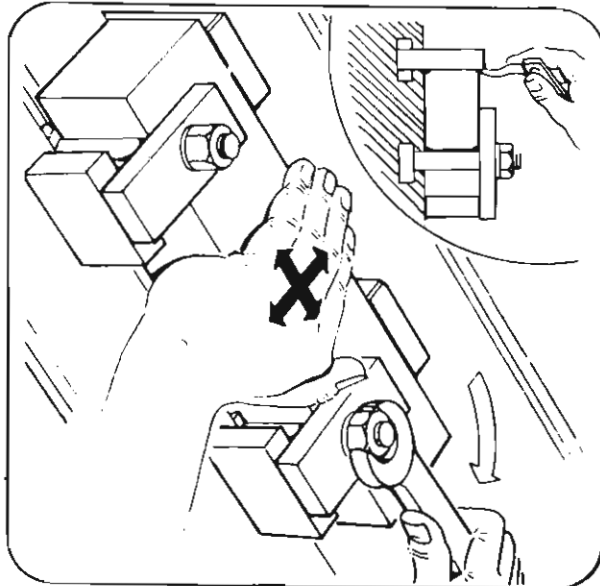
بستن قطعه کار توسط بست روی میز ماشین:

- محل پیچهای محکم کننده را معلوم کنید.
- شیارهای میز را تمیز کنید.
- سرپیچهای محکم کننده را در شیار میز قرار دهید.
- بستها را روی قطعه کار قرار داده و مهره های محکم کننده را توسط آچار مهره محکم کنید.



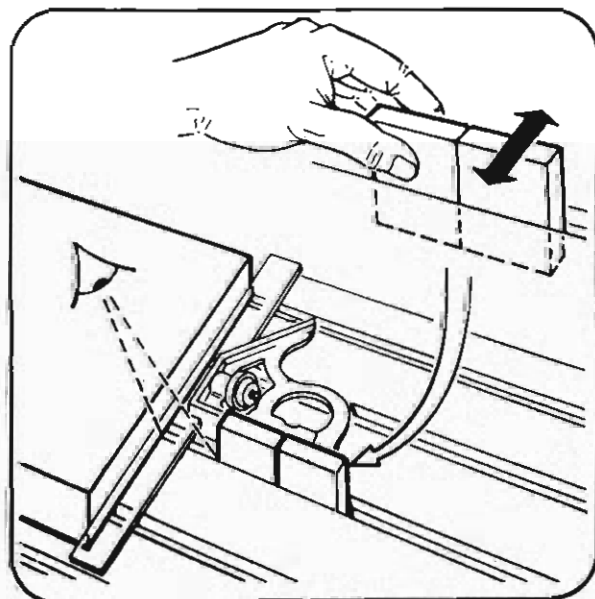
استفاده از شیار میز برای بستن قطعات کار

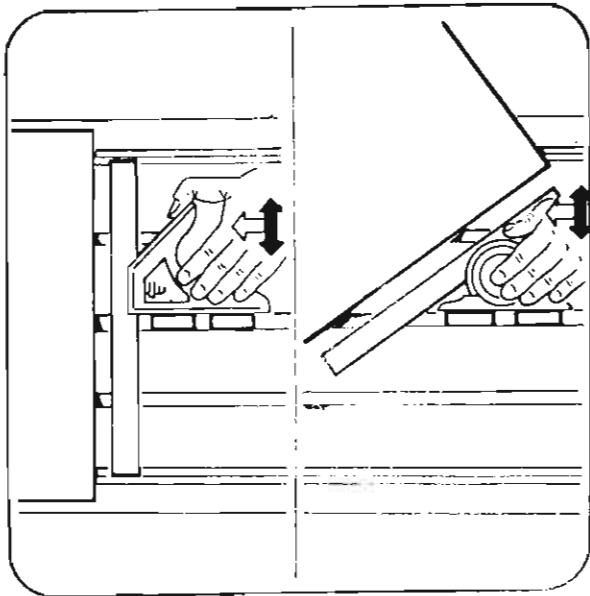
- قطعه کار را از قسمت طول آن روی میز قرار دهید.
- شمش های نگاهدارنده را داخل شیار میز در دو طرف قطعه کار قرار دهید.
- شمش های نگاهدارنده را طوری در شیار میز محکم کنید که لغزش نداشته باشد.
- قطعه کار را به طرف شمش های نگاهدارنده حرکت دهید تا آن تکیه کند.
- کنترل کنید که سطح قطعه کار کاملاً روی میز نشسته باشد.
- در موقع بستن قطعه کار با یک دست آنرا به میز و شمش نگاهدارنده بچسبانید.
- بوسیله فیلر کنترل کنید که قطعه کار کاملاً گونیايي به شمش های نگاهدارنده چسبیده باشد.
- (توسط یک ورق کاغذ نیز میتوان این کار را انجام داد).



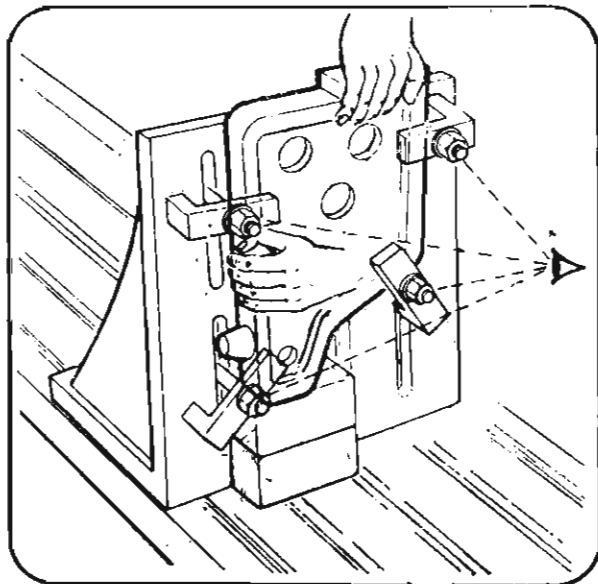
استفاده از شیار میز ماشین فرز برای بستن قطعات کار زاویه دار:

- دو قطعه با اندازه مساوی و گونیايي کامل را در شیار میز نزدیک بقطعه کار قرار دهید.
- توسط گونیا دو قطعه را نسبت بهم گونیا کنید.
- یک ضلع گونیا را به قطعات چسبانده و ضلع دیگر را بقطعه کار مماس کنید.



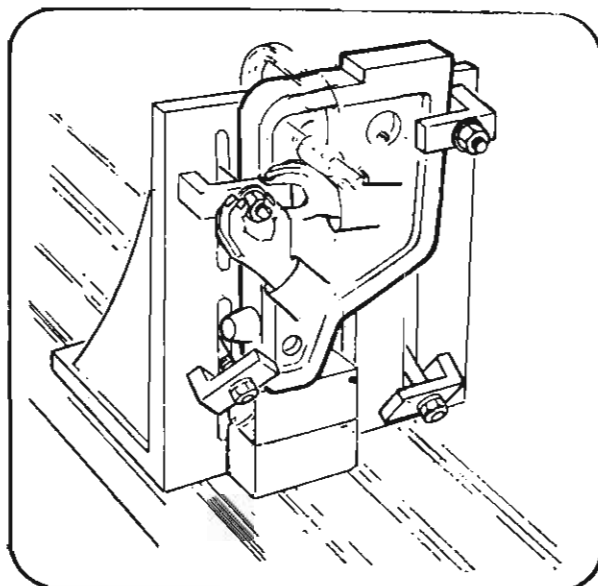


قطعه کار را با توجه بشکل آن همانطور که قبلا بیان شد روی صفحه میز فرز ببندید .



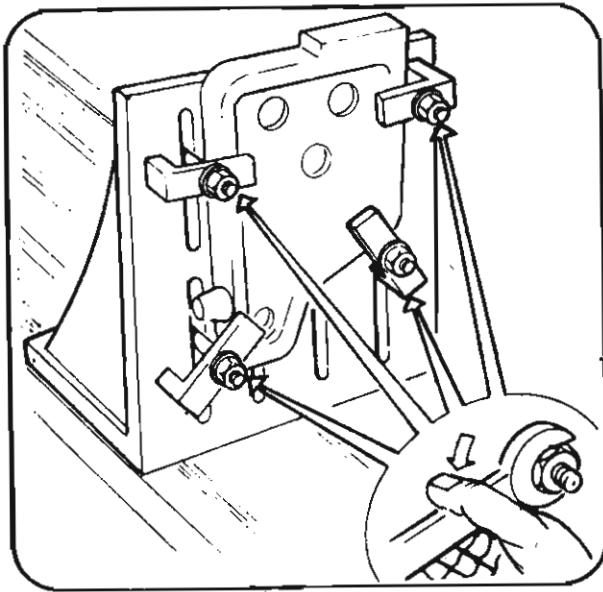
بستن قطعه کار به صفحه گونیائی :

- ۱ - صفحه گونیائی را روی میز ماشین قرار دهید
- ۲ - بست های لازم را به صفحه گونیا ببندید .
- ۲ - قطعه کار را به صفحه گونیائی تکیه دهید. از شمش های زیر سری یا جک برای نگهداری کار استفاده کنید .

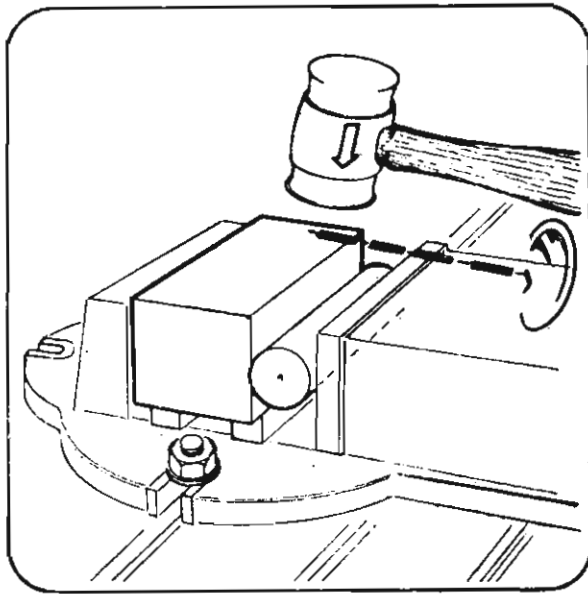


محکم کردن قطعات کار :

- قطعه کار را به صفحه گونیائی توسط گیره دستی ببندید تا اینکه دست برای بستن پیچهای بست آزاد باشد.



— پیچ بست‌ها را با دست بسته و سپس بوسیله آچار
تخت مهره‌ها را کاملاً محکم کنید و گیره دستی را
باز کنید.



بستن قطعات چهار گوش :

۱- بستن قطعه کار در گیره :

يك جفت شمش زیر سری انتخاب کرده چنان درزیر
قطعه کار قرار دهید که سطح قطعه کار از لبه‌های گیره بالاتر
باشد . این عمل باعث میشود که تیغه فرز به لبه‌های گیره گیر
نکرده باعث خرابی آن نشود.

— سطوح قطعه کار و لبه‌های گیره را تمیز کنید.

— صاف ترین و گونیائی ترین سطح قطعه کار را به فك

ثابت بچسبانید .

— دقت کنید شمشهای زیرسری بطور موازی در زیر قطعه کار قرار گیرند .

— يك میله استوانه‌ای تقریباً بقطر ۱ سانتی متر را میان فك متحرك گیره و قطعه کار چنان قرار دهید که وسط عرض

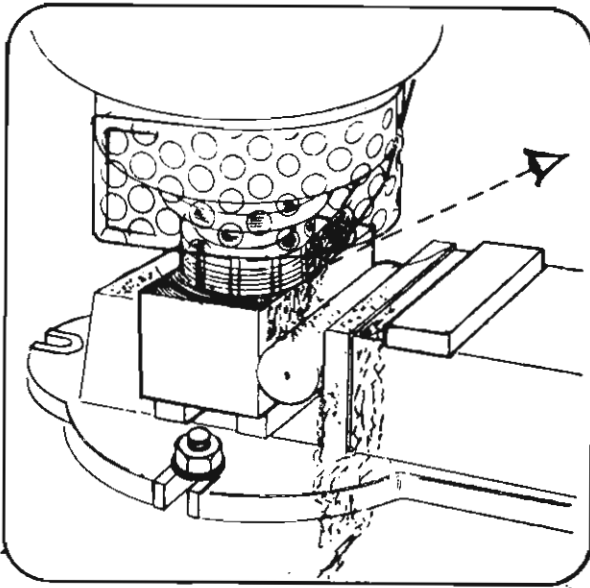
قطعه کار جاگیرد . منظور از قرار دادن میله آنست که اگر گیره لقی داشته باشد قطعه کار بطرف بالا رانده شود.

— گیره را بآرامی محکم کرده و بوسیله چکش پلاستیکی روی قطعه کار ضربه وارد کنید تا بخوبی روی شمش‌های

زیرسری قرار گیرد.

— گیره را کاملاً محکم کنید.

فرزکاری اولین سطح :



- شیر آب صابون را به تیغه فرز و قطعه کار نزدیک کنید .

- براده برداری را شروع کنید (برای اینکه سطح کار تمیز تراشیده شود از آب صابون زیادتر استفاده کنید).

- براده و آب صابون را از روی گیره و قطعه کار تمیز کنید .

- سطح فرزکاری شده را امتحان کنید .

- قطعه کار را باز کنید .

- گیره و شمش های زیرسری را تمیز کنید .

- سطح تراشیده شده را به فك ثابت بچسبانید .

- گیره را محکم کنید .

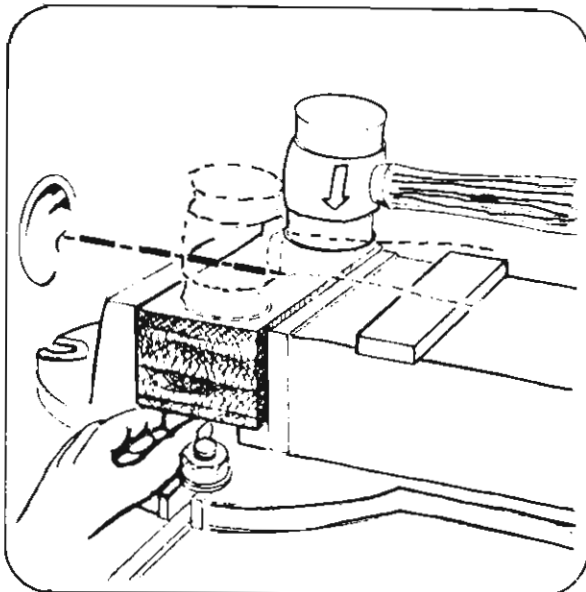
- دومین سطح را فرزکاری کنید.

- قطعه کار را امتحان کنید .

- قطعه کار را از گیره خارج کرده و گیره را از آب صابون و براده پاک کنید .

- توسط گونیای ۹۰ درجه دو سطح فرزکاری شده را امتحان کنید .

فرزکاری سومین سطح :



- قطعه کار را از طرف فرزکاری شده به فك ثابت

بچسبانید .

- گیره را محکم کنید .

- توسط چکش پلاستیکی به روی قطعه کار ضربه وارد

کنید تا کاملاً روی شمش های زیرسری بنشیند .

(برای اطمینان از نشستن قطعه کار بر روی شمش ها

شمش دیگری را روی تنه گیره قرار دهید. با چکش به سطح

قطعه کار ضربه بزنید. اگر کار روی شمش ها نشسته باشد از

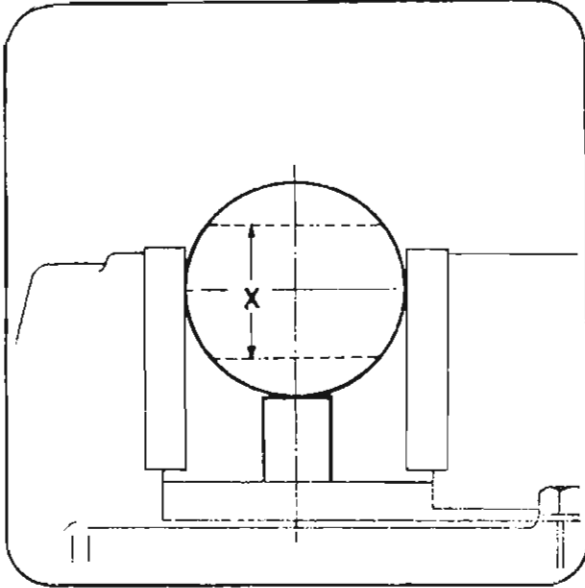
صدائی که ایجاد میگردد میتوان تشخیص داد) .

- چهارمین سطح را فرزکاری کنید .

- از روش گفته شده درباره فرز عمودی از فرز افقی نیز میتوان استفاده کرد .

فرز کاری قطعات گرد :

بستن قطعه کار :



- يك شمش زیرسری مناسب انتخاب کنید که ضخامتش کمتر از قطر قطعه کار باشد .

- کنترل کنید که شمش زیرسری درست در خط وسط قطعه کار قرار گیرد و ارتفاع آن طوری باشد که سطح قطعه کار از سطح فک های گیره بالاتر بوده و باعث نشود که تیغه فرز با سطح فک های گیره تماس پیدا کند .

- قطعه کار و شمش زیرسری را تمیز کنید .

- گیره را محکم کنید و با چکش پلاستیکی روی قطعه کار ضربه بزنید تا کاملاً روی شمش زیرسری بنشیند .

انتخاب تیغه فرز :

تیغه فرز پیشانی تراشی انتخاب کنید که قطر آن کافی و مناسب برای قطعه کار باشد .

موقعیت تیغه فرز نسبت به قطعه کار :

- تیغه فرز را طوری میزان کنید که تقریباً در وسط قطعه کار قرار گیرد .

- بوسیله حرکت طولی میز تیغه فرز را در جلو قطعه کار قرار دهید .

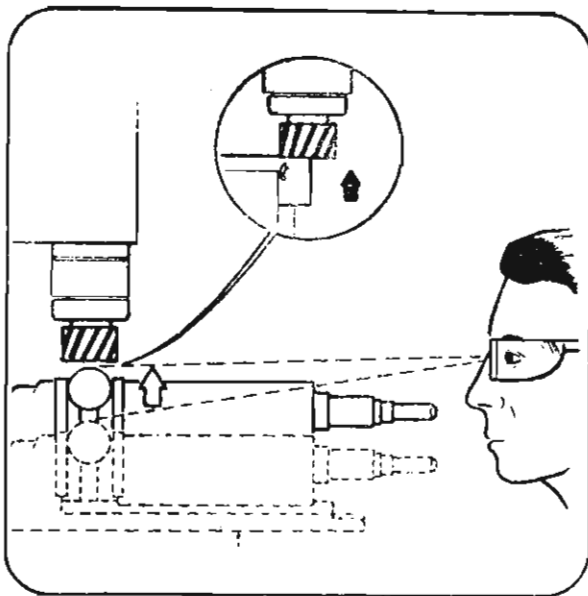
- میز را بالا ببرید تا فاصله قطعه کار با تیغه فرز حدود ۶ میلی متر گردد .

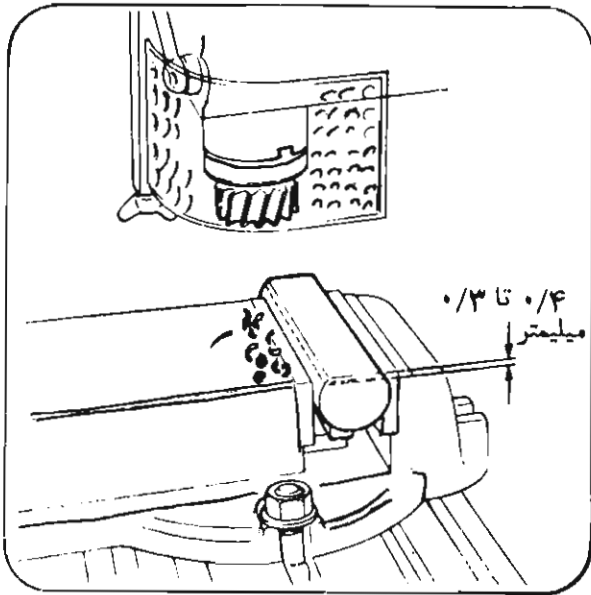
- ماشین را روشن کنید و حرکت عمودی را ادامه دهید

تا تیغه فرز با کار تماس گیرد .

- درجه اهرم حرکت عمودی میز را روی صفر میزان

کنید .





- اولین سطح را فرز کاری کنید .

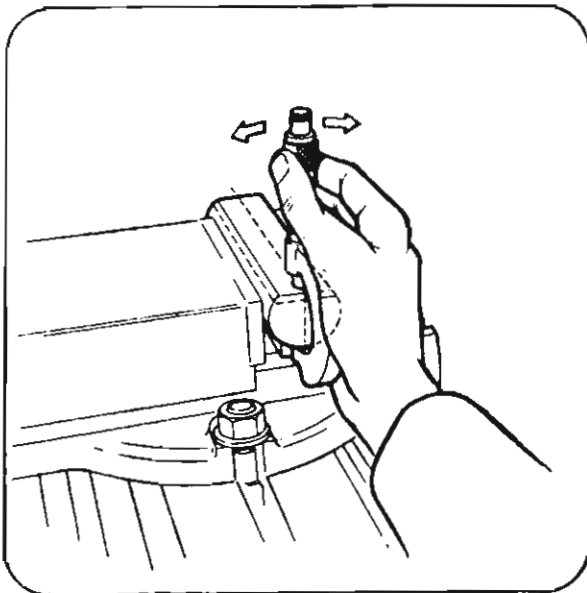
- مقدار براده‌ای که باید برداشته شود حساب کنید .

اندازه تمام شده قطعه کار - قطر قطعه کار = مقدار براده $\times \frac{2}{2}$

- حدود 0.3 تا 0.4 میلیمتر برای پرداخت کاری

نهایی روی قطعه کار باقی بگذارید .

- در موقع برشکاری از آب صابون استفاده کنید .



روش بدست گرفتن میکرومتر و کنترل اندازه :

- با حرکت طولی میز تیغه فرز را از قطعه کار کاملاً

دور کنید .

- براده‌ها و آب صابون روی قطعه کار را تمیز کنید .

- میکرومتر را در وسط قطعه کار قرار دهید .

- جفجه میکرومتر را بگردانید تا فک متحرک با سطح

قطعه کار تماس پیدا کند .

- اندازه را روی میکرومتر بخوانید (البته پس از

خارج کردن میکرومتر از روی قطعه کار) .

تمام کردن فرز کاری اولین سطح:

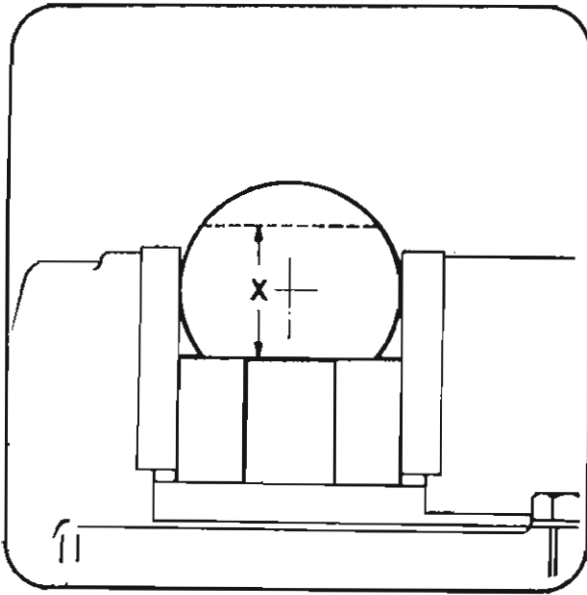
بار کافی بدهید و فرز کاری سطح اول را تمام کنید .

اندازه روی میکرومتر را بخوانید و مقداری را که برای پرداخت کاری گذاشته‌اید از آن کم کنید .

قراردادن قطعه کار روی سطح تراشیده شده :

- يك جفت شمش زیرسری مناسب انتخاب کنید و داخل گیره بطور موازی بگذارید و سطح تراشیده شده قطعه کار

را روی آنها قرار دهید .



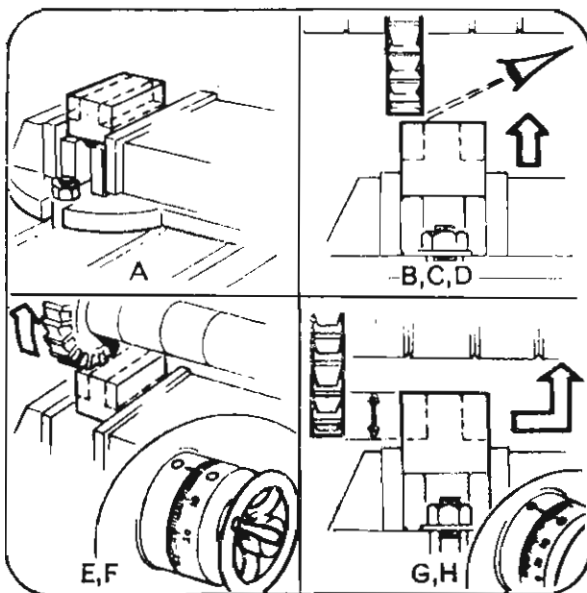
- گیره را ببندید و بوسیله چکش پلاستیکی روی قطعه کار ضربه وارد کنید تا کاملاً روی شمش‌ها بنشیند .
- دستورالعمل‌های بالا را تکرار کنید .
- قطعه کار را از گیره باز کنید و براده‌های آنرا تمیز کنید .
- (درموقع برداشتن قطعه کار مواظب دستهایتان باشید چون ممکن است پلیسه‌های کار دستتان را ببرد .

فرزکاری زبانها :

- معمولاً برای ساختن زبانها از قطعات چهار گوش استفاده میشود .
- قبل از ساختن زبان قطعات چهار گوش را از هر طرف گونیا کنید و باندازه مناسب در آورید .

موقعیت تیغه فرز برای عمق پله :

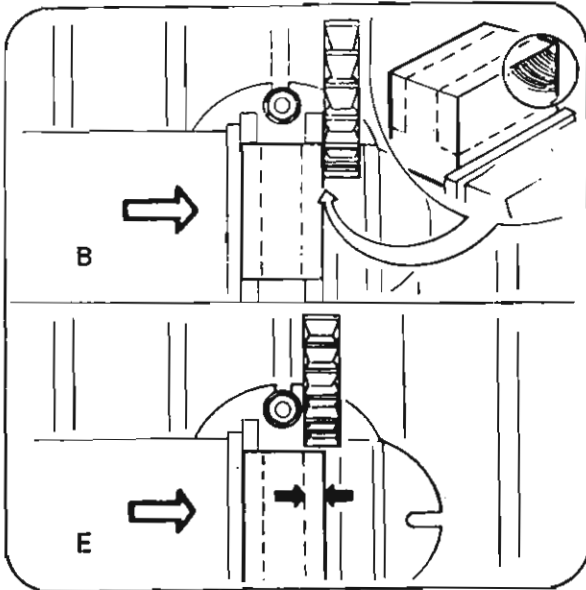
- فک‌های گیره را تمیز کنید و قطعه کار را بطور مناسب روی دوشمش زیرسری موازی قرار دهید. قطعه کار را طوری قرار دهید تا آنجائی که باید تراشیده شود از فک‌های گیره بیرون بیاید .
- میزرا آنقدر بالا ببرید که فاصله تیغه فرز با قطعه کار در حدود ۷ میلیمتر شود .
- تیغه فرز را باندازه پله‌ای که باید تراشیده شود بطرف سطح قطعه کار ببرید. فک‌های گیره را محکم کنید .
- مطمئن شوید که تیغه فرز، بیش از حد مجاز، قطعه کار را نتراشد .



- میز را بالا ببرید که تیغه فرز با کار مماس شود .
- درجه اهرم حرکت عمودی میز را روی صفر میزان کنید .
- میز را باندازه عمق پله بالا ببرید و درجه اهرم حرکت عمودی را روی صفر میزان کنید .

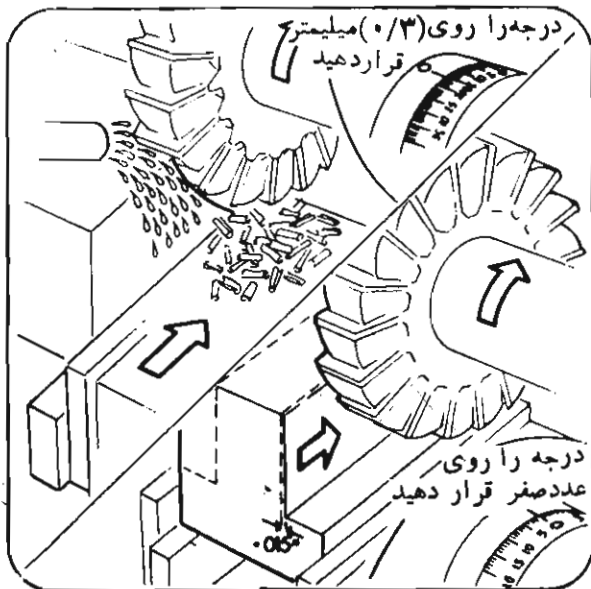
هوقعیت تیغه فرز برای عرض پله :

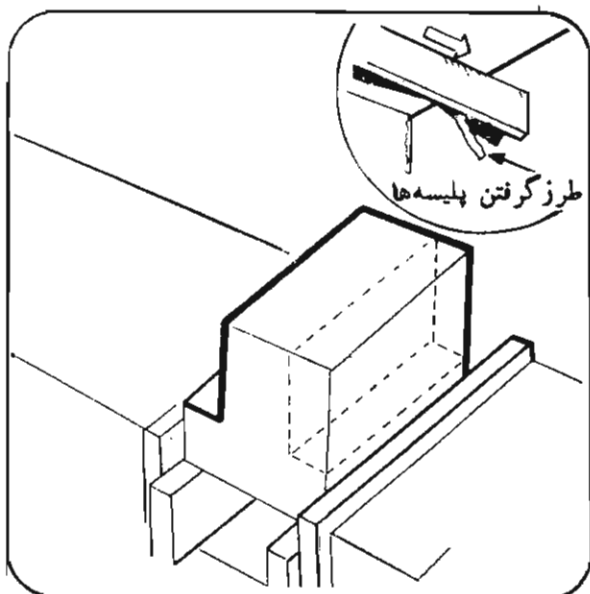
- توسط حرکت عرضی میز، تیغه فرز را از طرف پهلو به قطعه کار نزدیک کنید تا حدود ۷ میلیمتر با قطعه کار فاصله داشته باشد .
- ماشین را براه انداخته و میز را حرکت دهید تا تیغه فرز با کار مماس شود .
- درجه اهرم حرکت عرضی را روی صفر میزان کنید .
- ماشین را از حرکت باز دارید و توسط حرکت طولی میز تیغه فرز را به ابتدای قطعه کار برسانید .
- آنقدر بار بدهید تا اولین پله تراشیده شود (در ضمن جهت حرکت را علامت گذاری نمائید) .



پله را بتراشید :

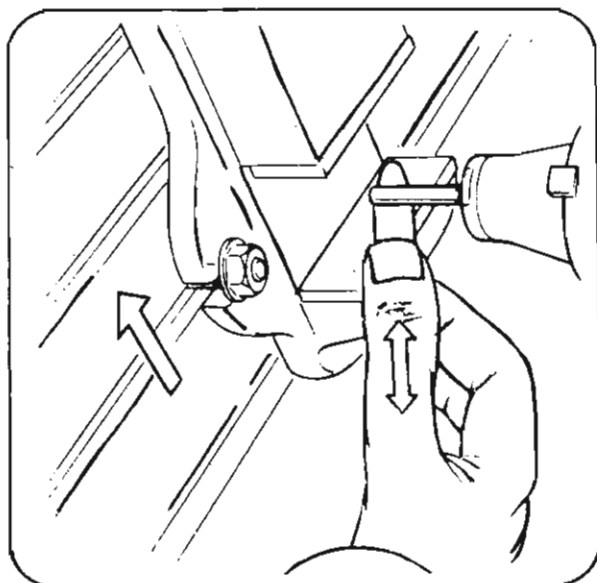
- تقریباً در حدود ۰/۳ میلیمتر برای پرداخت کاری باقی بگذارید .
- میز را تقریباً باندازه نصف دور درجه اهرم بگردانید و دوباره بار ۰/۳ میلیمتر را بآن بدهید و جهت را علامت گذاری کنید .
- در موقع تراشیدن از آب صابون استفاده کنید .
- ماشین را خاموش کنید و میز را کنار بکشید و براده و آب صابون ها را تمیز کنید .
- عمق و پهنای پله را امتحان کنید و مطمئن شوید که درجه اهرم حرکت نکرده باشد .
- اگر لازم باشد دوباره درجه اهرم را میزان کنید و روی صفر قرار دهید و پله را تمام کنید .





تراشیدن بقیه قطعه کار :

- قطعه کار را از گیره خارج کنید. فك‌ها و شمش‌های زیرسری را تمیز کنید .
- پلیسه‌ها را از روی قطعه کار برطرف کنید .
- قطعه کار را بچرخانید و از طرف دیگر قرار دهید .
- فك‌های گیره را محکم کنید .
- مراحل بالا را دوباره تکرار کنید .
- قطعه کار را خارج کرده پلیسه‌های آنرا بگیرید .



تراشیدن شیار با تیغه فرز شیار تراش :

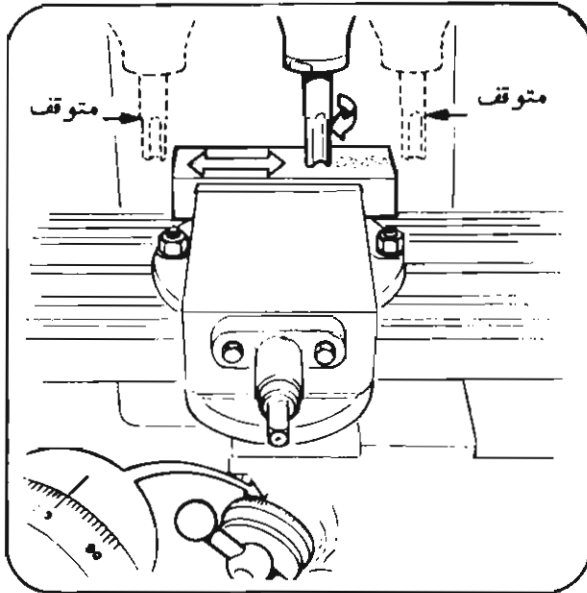
۱- گیره را بطور موازی روی میز قرار دهید

۲- تعیین محل شیار توسط میله

- يك میله صاف را به میل فرز ببندید .
- فك‌های گیره را از هم دور کنید .
- میله را تقریباً در وسط گیره قرار دهید .
- دقت کنید که میله کاملاً در مرکز باشد .
- میز را حرکت دهید تا میله به فك ثابت نزدیک شود .
- فاصله میله با فك ثابت حدود $1/6$ میلیمتر باشد .
- فیلر $0/25$ میلیمتر را بین میله و فك ثابت قرار دهید و میز را بچرخانید تا فیلر کاملاً به‌ردو بچسبند .
- درجه اهرم را روی صفر میزان کنید .
- میز را بعقب برگردانید تا میله در نصف قطر شیار قرار گیرد .

قراردادن قطعه کار در گیره :

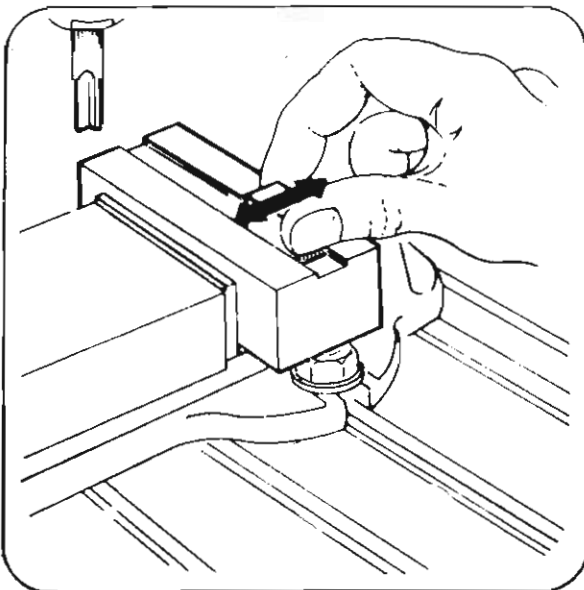
- مطمئن شوید که قطعه کار و گیره تمیز هستند.
- اگر لازم باشد یک جفت زیرسری زیر قطعه کار قرار دهید تا قطعه کار حدود 0.7 میلیمتر از سطح گیره بالاتر قرار گیرد. قطعه کار را محکم ببندید .



پوش شیار :

- تیغه فرز را طوری به میل فرز ببندید که درست در وسط قرار گیرد .
- تیغه فرز را بقطعه کار مماس کنید و روی قطعه کار علامت بگذارید .
- درجه اهرم حرکت عمودی میز را روی صفر میزان کنید .
- براده برداری را شروع کنید و بطور متناوب از دو طرف شیار براده بردارید .

امتحان عرض ، عمق ، و موقعیت شیار :



- همینکه عمق شیار به $1/5$ میلیمتر رسید عرض شیار را توسط تکه اندازه گیری کنترل کنید .
- وقتی که عمق شیار به 3 میلیمتر رسید اندازه را بوسیله میکرومتر یا کولیس کنترل کنید .
- هنگامیکه حدود 0.3 میلیمتر از عمق شیار باقی مانده است عمق را توسط میکرومتر عمق سنج یا کولیس عمق سنج کنترل کنید .

تراشیدن شیارهای T شکل :

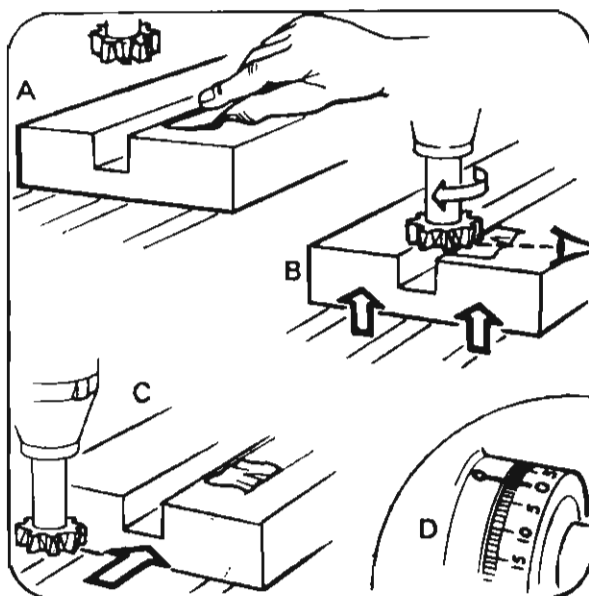
شیارهای T شکل را با دو عمل زیر می‌تراشند :

۱- تراش شیار ساده با فرز شیار تراش

۲- تراش انتهای افقی شیار با استفاده از تیغه فرزو ویژه که انتهای شیار را با پهنا و عمق لازم می‌تراشد.

طرز عمل : برای تراشیدن شیار اول ماشین را تنظیم کنید و شیار را بتراشید (شیار دوم هم باید در همان مرکز

قرار گیرد.)



- يك تیغه فرز شیار تراش مطابق شکل انتخاب کرده و پهنا و قطر آنرا امتحان کنید .

- تیغه فرز را در میل فرز قرار داده و آنرا از نظر اینکه کاملا در مرکز واقع شده آزمایش کنید .

قراردادن تیغه فرز برای تراشیدن عمق شیار:

- يك تکه کاغذ نازک را خیس کرده و روی سطح قطعه کار قرار دهید .

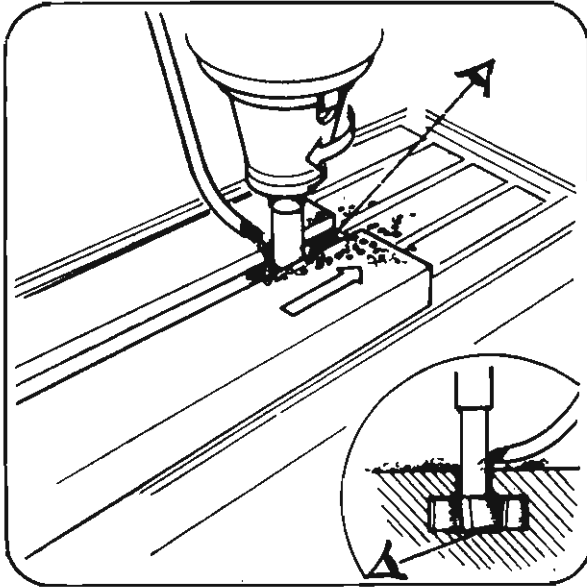
- میز را بالا ببرید تا تیغه فرز با کاغذ تماس پیدا کند.

- تیغه را متوقف کرده و قطعه کار را از آن دور کنید.

- میز را باندازه‌ای که لازم است بالا ببرید و درجه

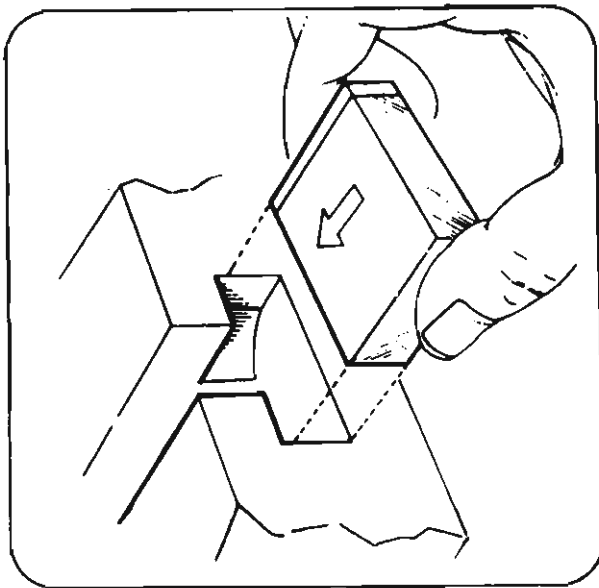
اهرم را روی صفر میزان کنید .

- اهرم حرکت عمودی را قفل کنید .



تراشیدن شیار T شکل :

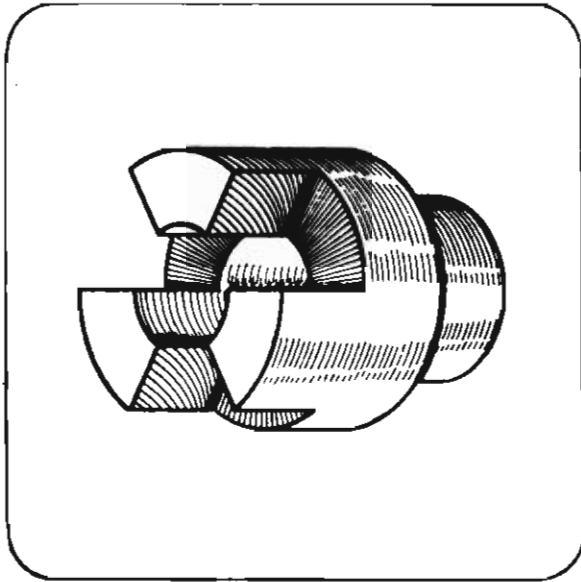
- سرعت براده برداری را بطور صحیح انتخاب کنید.
- برش را شروع کرده با چشم کنترل کنید که تیغه فرز ته شیار را پرداخت کند .
- اگر تیغه فرز ته شیار را بره بره میکند عمق برش را تنظیم کنید .
- آب صابون بکار ببرید و توسط برس براده ها را پاک کنید. هر قدر مقدار براده ای که در شیار باقی میماند کمتر باشد قطعه کار بهتر تراشیده میشود .



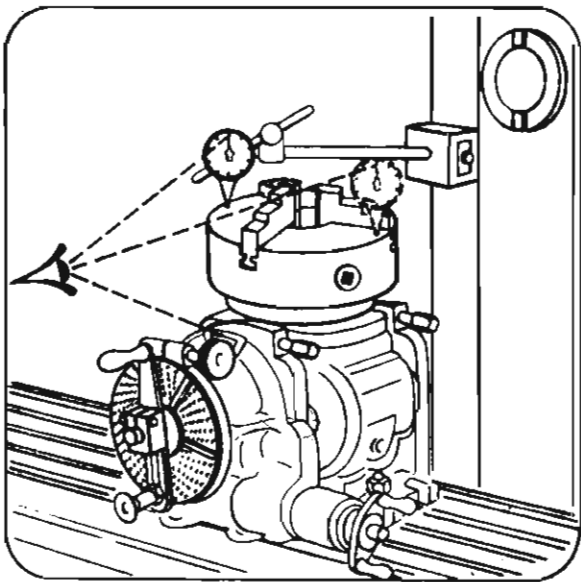
کنترل اندازه شیار :

- تیغه فرز باید مقداری از شیار را بتراشد تا بتوان تکه اندازه گیری را در آن جای داد.
- تیغه فرز را متوقف کنید و آنرا از قطعه کار دور نمایند.
- آب صابون و براده داخل شیار را پاک کنید.
- شیار را با تکه اندازه گیری یا کولیس کنترل کنید .
- توضیح - با ماشین فرز افقی نیز میتوان شیار T شکل تراشید فقط بستن قطعه کار در دو ماشین متفاوت است .

کف تراشی تقسیم‌دار :



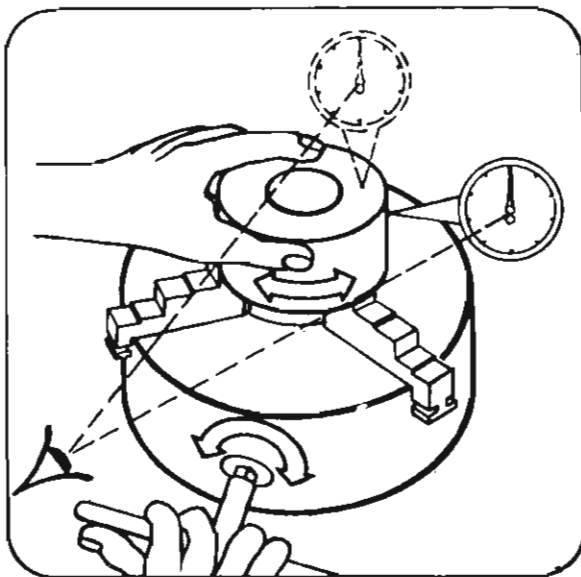
- معمولاً این نوع کفه‌ها را با دندان‌های فرد می‌سازند.
- عرض تیغه‌ها را برای تراشیدن کفه‌ها با ایستای باندازه‌ای باشد که بتواند شیار مورد نظر را در یک مرحله ایجاد کند.
- البته در صورت لزوم با ایستای کمی لقی هم داشته باشد.



بستن وسیله نگهدارنده قطعه کار :

- دستگاه تقسیم را با سه نظام مربوط به طور عمودی روی میز ماشین قرار دهید.
- صحیح بسته شدن دستگاه تقسیم را توسط ساعت اندازه‌گیری کنید.

ایمنی : (در موقع پائین آوردن دستگاه تقسیم دستها را از زیر آن دور کنید).

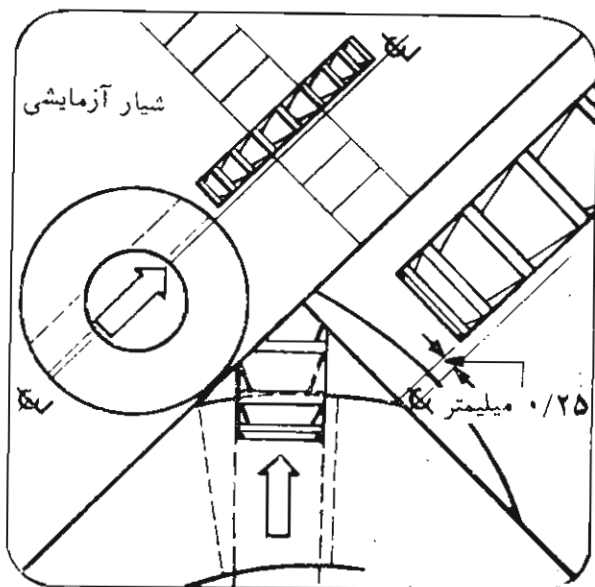


بستن قطعه کار :

- قطعه کار را محکم به فک‌های سه نظام ببندید و از هر گونه انحرافی به طرفین جلوگیری کنید .
- اگر نقصی در صحیح بسته شدن ایجاد گردید آنرا باز کرده و دوباره بطور صحیح ببندید.

بستن تیغه فرز:

- میل فرز مناسبی انتخاب کرده آنرا تمیز کنید و روی ماشین سوار نمائید.
- تیغه فرز شیار تراش (پهلوی تراش و پیشانی تراش) انتخاب کنید.
- تیغه فرز را سوار کنید و با چشم کنترل نمائید که تقریباً در مرکز دستگاه تقسیم قرار گیرد.
- ماشین را راه بیندازید و وقتی تیغه فرز در حال گردش است آنرا با سطح خارجی قطعه کار مماس کنید.
- تیغه فرز را در مرکز قرار داده و 0.25 میلیمتر از بغل کار (برای لقی) باقی بگذارید. شیار را با بطور آزمایشی بتراشید.



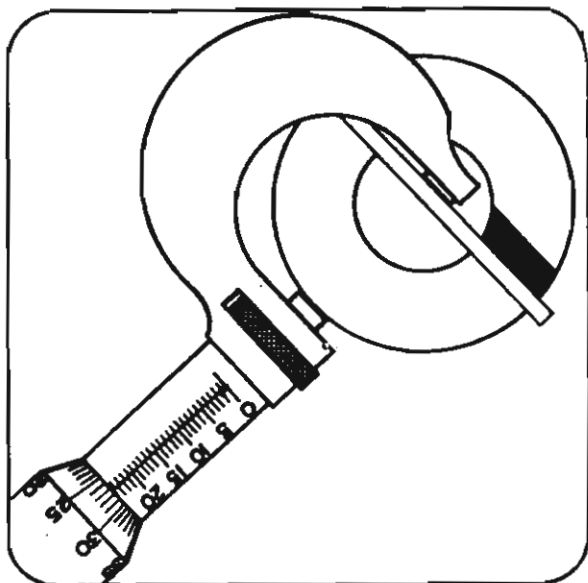
ایمنی: دستها را از تیغه فرز دور نگاهدارید.

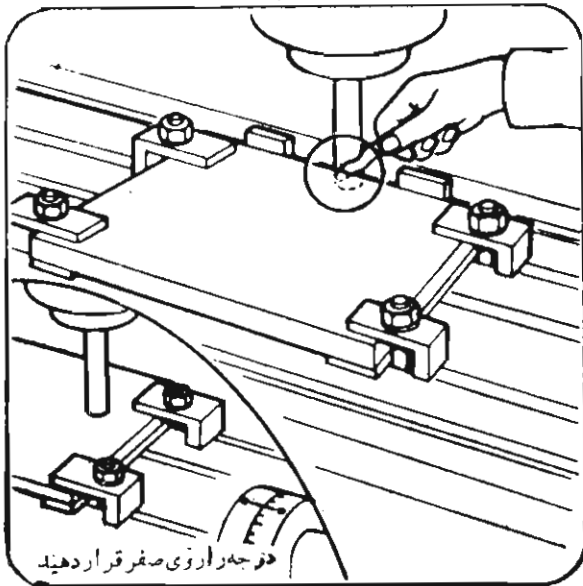
کنترل شیار:

- توسط میکرومتر اندازه را کنترل کنید. در صورتی که صحیح بود آنرا بتراشید و با اندازه مورد نظر در آورید.
- بقیه تقسیمات را بتراشید و اندازه تقسیمات را کنترل کنید.

ایمنی: مواظب پلیسه‌های لبه کار باشید.

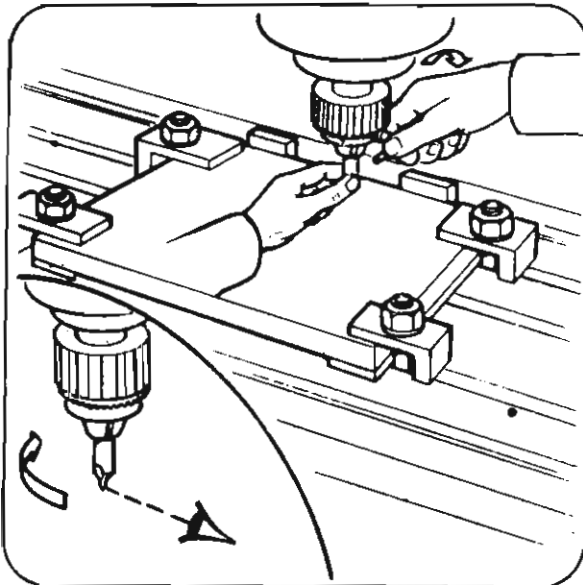
- پلیسه‌های لبه کار را از بین ببرید.
- (محاسبات مورد نیاز برای تنظیم دستگاه تقسیم در حساب فنی ذکر شده است).





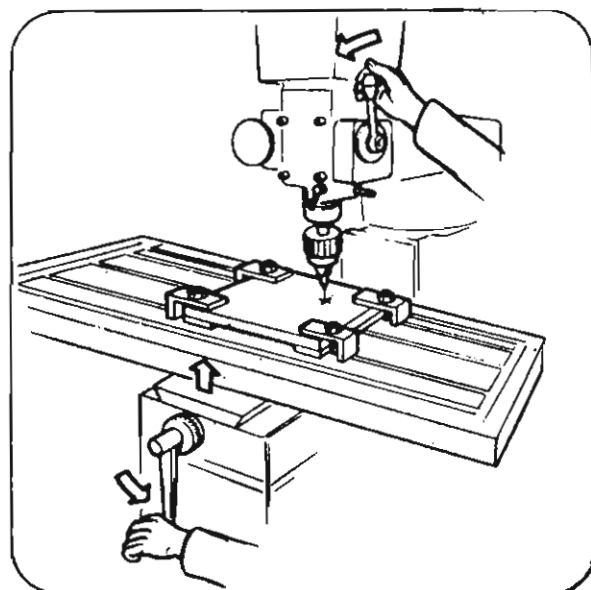
مته مرغک زدن توسط ماشین فرز عمودی :

- ۱- بستن قطعه کار به میز ماشین
- روش مناسبی برای بستن قطعه کار انتخاب کنید
- قطعه کار را طوری روی میز قرار دهید که هنگام سوراخ کردن آسیبی به میز نرسد.
- قطعه کار را بطور موازی با میز و گونیائی تنظیم کنید .



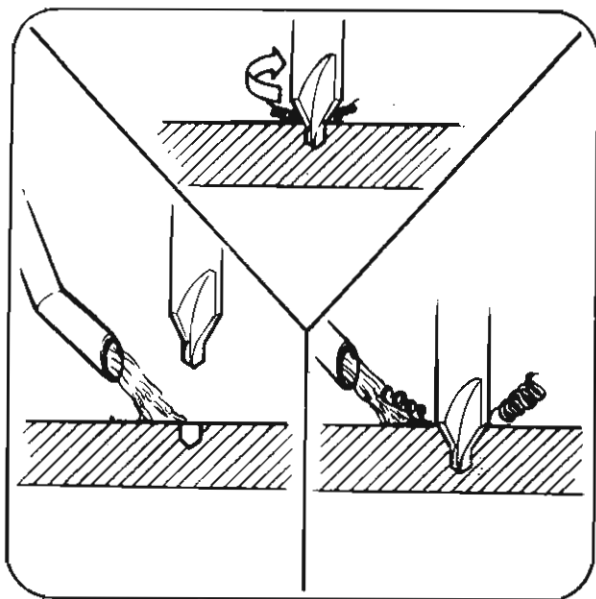
انتخاب مته مرغک :

- مته مرغک مناسبی انتخاب کنید که قطر بدنه آن کمی از قطر سوراخی که باید سوراخکاری شود کمتر باشد.
- مته مرغک را به سه نظام ببندید و آنرا با آچار سه نظام کاملا محکم کنید.
- ماشین را روشن کنید و کنترل کنید که مته مرغک درست در مرکز بسته شده باشد . (لنگ نباشد)

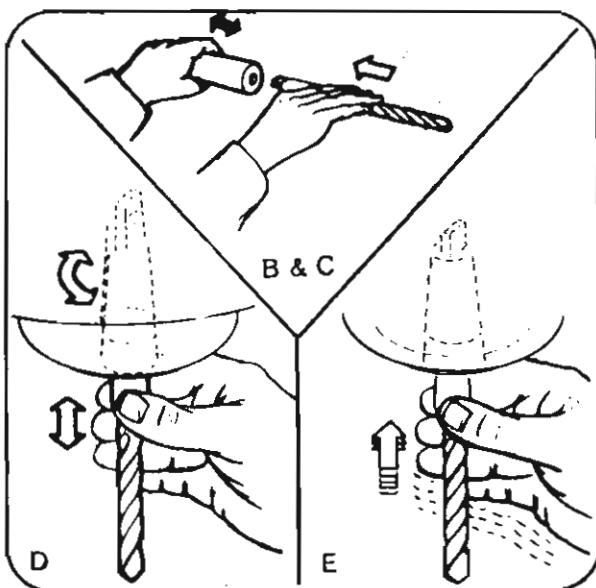


مته مرغک زدن قطعه کار :

- میز را بالا بیاورید تا قطعه کار با مته مرغک در حدود ۲ سانتیمتر فاصله پیدا کند.
- ماشین را راه بیندازید و با گردش اهرم دستی نول مته مرغک را با قطعه کار تماس کنید.



- (از مقدار کمی آب صابون استفاده کنید) بوسیله گردش
 اهرم دستی بار دهید تا تمام نوك مته مرغك در قطعه كار
 قرار گیرد.
 اهرم دستی را بالا ببرید و براده‌ها را پساك کنید .
 دو باره با پائین آوردن اهرم دستی بار دهید تا كار تمام شود
 (از آب صابون استفاده کنید).



**سوراخکاری توسط مته روی ماشین فرز
 عمودی:**

انتخاب مته :

- مته‌ای با اندازه مناسب انتخاب کنید.
 - کنترل کنید که مته سالم باشد.

قرار دادن مته در میل فرز:

- کلاهکی انتخاب کنید که اندازه مخروط آن مناسب
 مخروط میل فرز باشد .

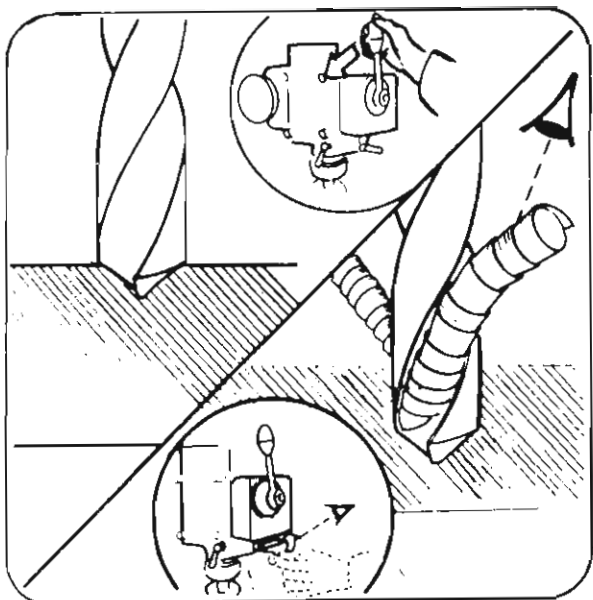
- دقت کنید که سطح خارجی کلاهک مته و درون
 مخروط میل فرز تمیز باشند.

- مخروط کلاهک را با مخروط میل فرز درگیر کنید.

- کلاهک را به میل فرز کاملاً محکم کنید (با فشار دست)

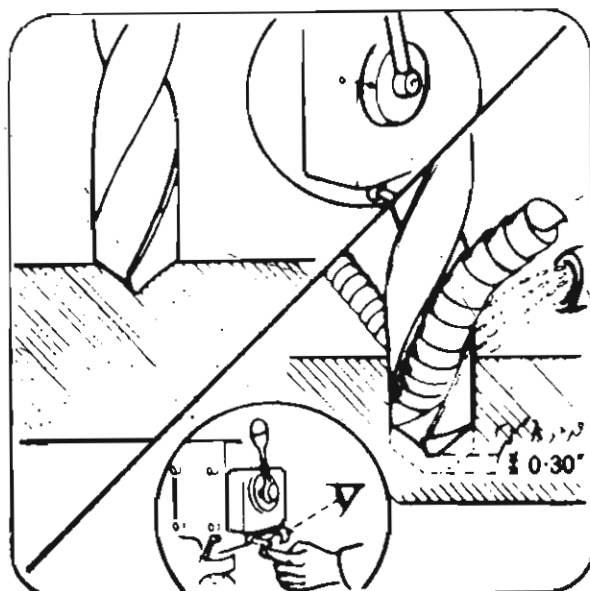
و آنرا بچرخانید تا دوپهن انتهایی کلاهک در شیار میل فرز
 جا گیرد.

سوراخکاری :



بوسیله اهرم دستی مته را آنقدر پائین بیاورید تا نوك آن داخل سوراخ ایجاد شده توسط مته مرغك شود.
- دستگاه خودکار ماشین را براه بیاندازید و بار دهید (از آب صابون استفاده کنید).
- اگر ضخامت قطعه زیاد است بعد از هر باری که میدهید مته را بالا بیاورید تا براده‌ها بیرون آید و مته هم زیاد گرم نشود.
- اگر رنگ براده‌ها آبی شد مقدار بار را کم کنید.

سوراخکاری سوراخهای بن بست :



- اهرم دستی را پائین بیاورید تا نوك مته وارد سوراخ ایجاد شده بوسیله مته مرغك شود.
- درجه اهرم دستی را روی صفر میزان کنید.
- بطور خودکار بار دهید و ۱ میلیمتر قبل از اتمام کار بار را قطع کنید.
- بار خودکار را قطع کنید و توسط اهرم دستی آنقدر بار دهید تا عمق لازم بدست آید

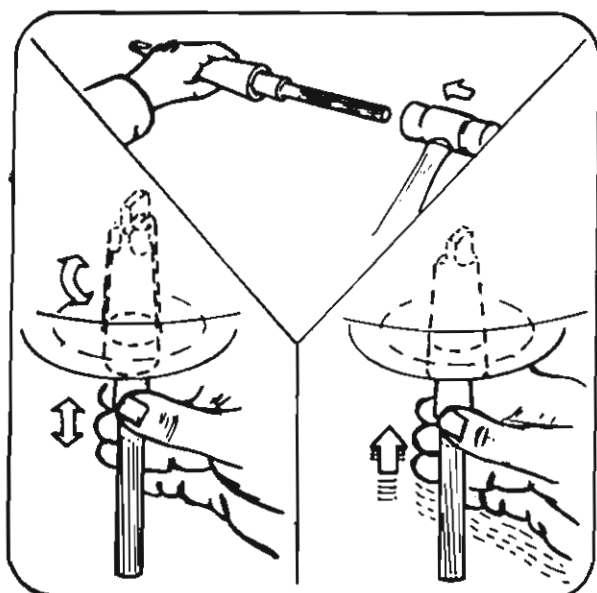
برقوکاری توسط ماشین فرز:

انتخاب برقو:

- برقوئی با اندازه مناسب انتخاب کنید.
- با چشم کنترل کنید که لبه‌های برنده برقو سالم باشد.

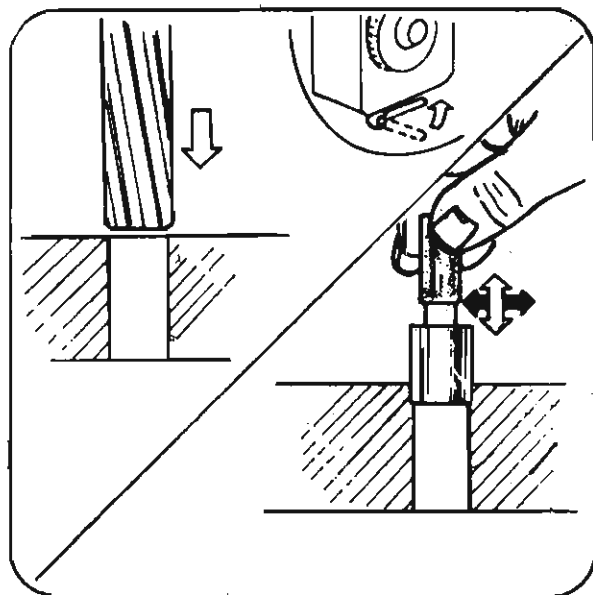
جاذدن برقو:

- کلاهکی انتخاب کنید که اندازه مخروط آن با مخروط میل فرز مناسب باشد.



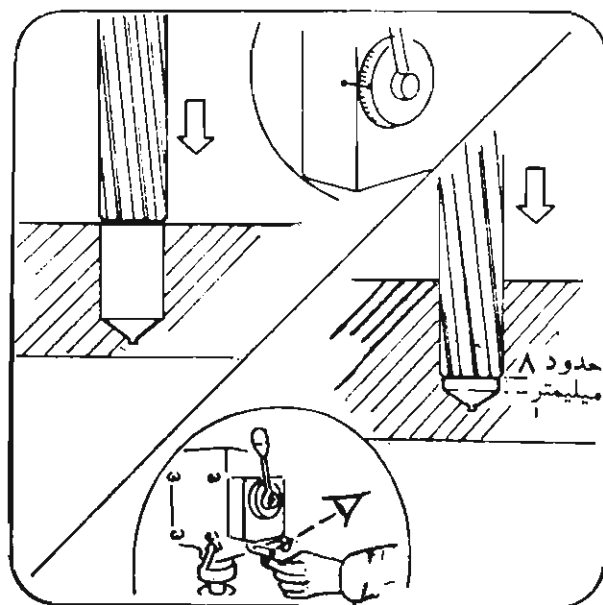
- سطح خارجی مخروط برقو و درون کلاهک و میل فرز را تمیز کنید.
- مخروط برقو را داخل مخروط کلاهک قرار داده و با چکش پلاستیکی با آرامی به سر برقو ضربه وارد کنید تا در کلاهک کاملاً محکم شود.
- برقو و کلاهک را که با هم درگیر شده‌اند داخل مخروط میل فرز قرار دهید.

برقوکاری:



- بوسیله گردش اهرم دستی برقو را پائین بیاورید تا حدود ۰/۵ میلیمتر با قطعه کار فاصله پیدا کند.
- توسط بار خودکار بار دهید (از آب صابون استفاده کنید).
- هنگامیکه گودی سوراخ برقوزده تقریباً به ۴ میلیمتر رسید آنرا بوسیله فرمان اندازه گیری آزمایش کنید.
- توسط بار خودکار بار دهید تا سر برقو از طرف دیگر قطعه کار خارج شود.

برقوکاری سوراخهای بن بست



- برقو را بوسیله گردش اهرم دستی پائین آورید تا داخل سوراخ شود.
- درجه اهرم دستی را روی صفر میزان کنید.
- توسط بار خودکار بار دهید (از آب صابون بمقدار زیاد استفاده کنید) و ۰/۳ میلیمتر قبیل از اتمام کار بار را قطع کنید.
- تا اتمام کار با اهرم دستی بار بدهید.

قلاویز کاری توسط ماشین فرز:

جاذدن مرغک:

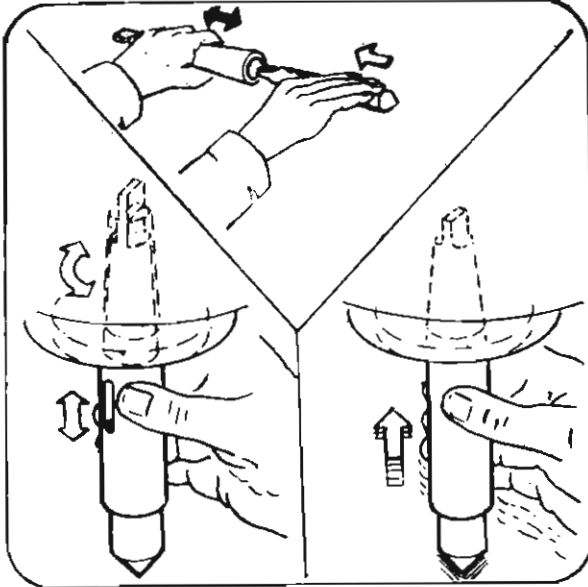
- مرغک مناسبی انتخاب کنید.

- برای جاذدن مرغک در مخروط میل فرز مرغک را

داخل کلاهک مناسبی قرار دهید.

- مرغک را با کلاهک درون میل فرز قرار دهید و

مطمئن شوید که دو پهن ته مرغک در شیار میل فرز جا گرفته است.



بستن قلاویز:

- قلاویز گردان را با انتهای قلاویز پیشرو وصل کنید.

- قلاویز را داخل سوراخ قرار دهید و با چشم کنترل

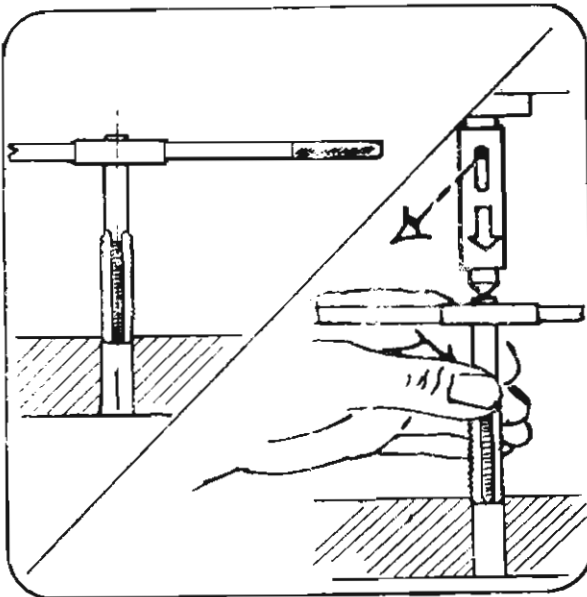
کنید که بطور عمودی قرار گرفته است.

- با دست چپ قلاویز و قلاویز گردان را نگاهدارید

و با دست دیگر توسط اهرم دستی نوک مرغک را داخل سوراخ انتهای قلاویز کنید.

- به اهرم دستی فشار وارد آورید تا انتهای دو پهن

مرغک در داخل کلاهک و میل فرز کاملاً محکم شود.



قلاویز کاری:

- فشار کمی به اهرم دستی وارد آورید و قلاویز را

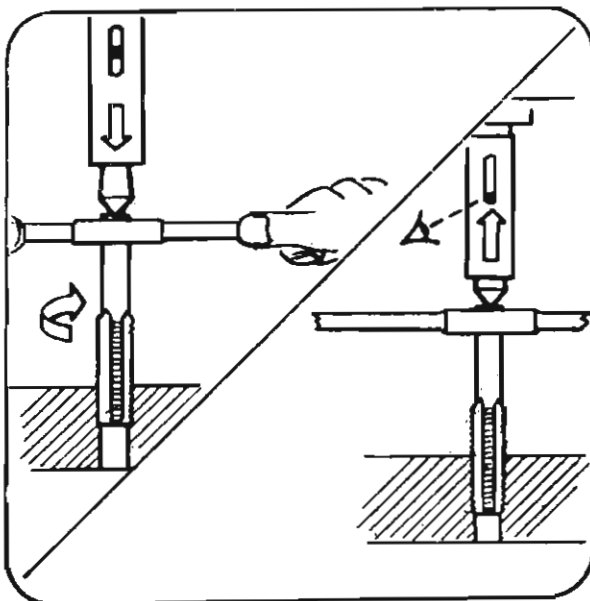
در فواصل معین با چرخاندن در جهت مخالف گردشی که دارد حدود نصف دور آزاد کنید.

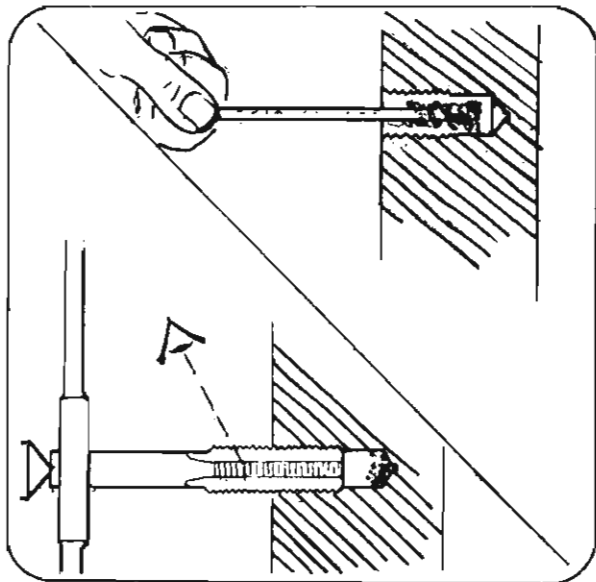
امتحان دنده‌ها:

- سوراخ قلاویز شده را تمیز کنید.

- سوراخ قلاویز شده را توسط فرمان پیچ امتحان

کنید.





قلاویز کاری سوراخهای بن بست :

- عمق سوراخ را اندازه بگیرید و بهمان اندازه روی قلاویز علامت بگذارید .
- قلاویز را آماده کرده و شروع بکار کنید .
- پس از قلاویز کاری چند دنده قلاویز را خارج نموده و براده های داخل سوراخ را توسط آهنربا یا هوای فشرده خارج کنید .
- در پایان قلاویز کاری بسیار دقت کنید و وقتی که مقاومتی در مقابل قلاویز دیدید آنرا خارج کرده سوراخ را اندازه بگیرید .

- از قلاویز وسطی و پس رو استفاده کرده و تمام عمق سوراخ را قلاویز کنید .

ایمنی : در موقع استفاده از هوای فشرده حتماً از عینک حفاظتی استفاده کنید .

شناسائی وسائل کمکی ماشین فرز :

اجرای عملیاتی که بطور عادی روی ماشین فرز مقدور نیست با دستگاههای کمکی انجام میگردد . این دستگاهها عبارتند از :

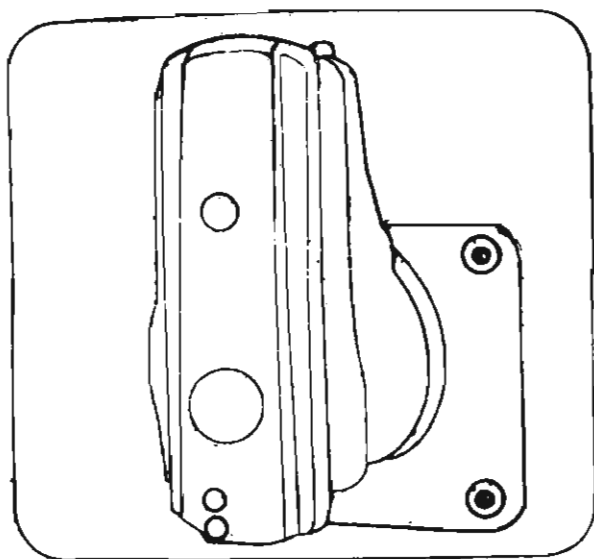
- ۱- دستگاه کله زنی .
- ۲- دستگاه کله گی عمودی .
- ۳- دستگاه کله گی افقی .

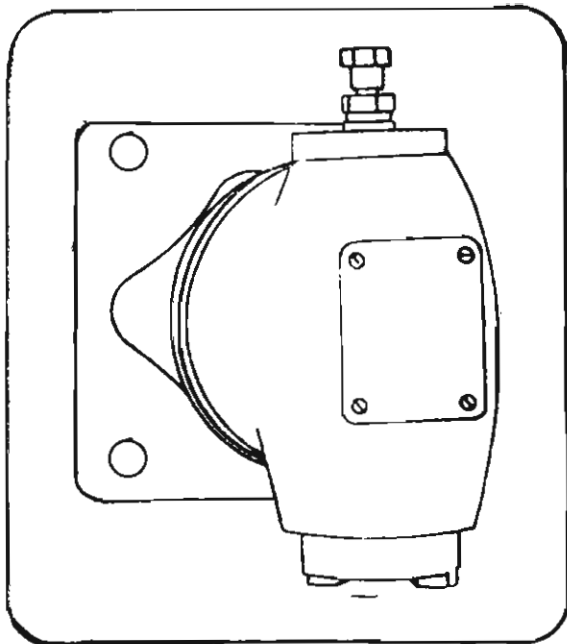
دستگاه کله زنی :

اساس کار دستگاه کله زنی مانند ماشین های صفحه تراش است . این دستگاه بر روی ماشین فرز سوار شده و با استفاده از میله لنک حرکت دورانی فرز را به حرکت رفت و برگشت تبدیل میکند .

امتداد حرکت این دستگاه عمودی است اما بطور کلی میدان عمل آن کمتر از يك ماشین کله زنی است .

موارد استعمال دستگاه کله زنی در تراشیدن چرخ دندانه های داخلی به کمک میزگردان ، درست کردن میل دندانه به کمک دستگاه تقسیم خطی، در آوردن جای خار و بسیاری کارهای دیگر میباشد .





دستگاه کله‌گی عمودی :

یکی دیگر از دستگاههای کمکی ماشین فرز دستگاه کله‌گی عمودی است .

با این وسیله میتوان ماشین فرز افقی را تبدیل به ماشین فرز عمودی کرد .

دستگاه طوری ساخته شده است که میتواند در حول محور خودش گردش کرده قطعات کار را تحت زاویه پتراشد و بدین جهت محیط دایره دو قسمت که روبه‌هم میگردند درجه‌بندی شده است. به دستگاه کله‌گی عمودی میتوان انواع تیغه فرزهای انگشتی، فرم تراش، شیار تراش و کف تراش بست و عملیات فرزکاری عمودی را با آنها انجام داد .

کاربرد این دستگاه بیشتر همان کاربرد فرز عمودی است .

دستگاه کله‌گی افقی :

دستگاه کله‌گی افقی مانند دستگاه کله‌گی عمودی روی بدنه ماشین فرز سوار میشود و نسبت به سطح میز موازی و نسبت به بدنه ماشین متغیر است .

کاربردهای مهم این دستگاه به قرار زیر است :

- تراشیدن چرخ‌دندانه‌های مارپیچی که زاویه انحراف آنها زیاد است .

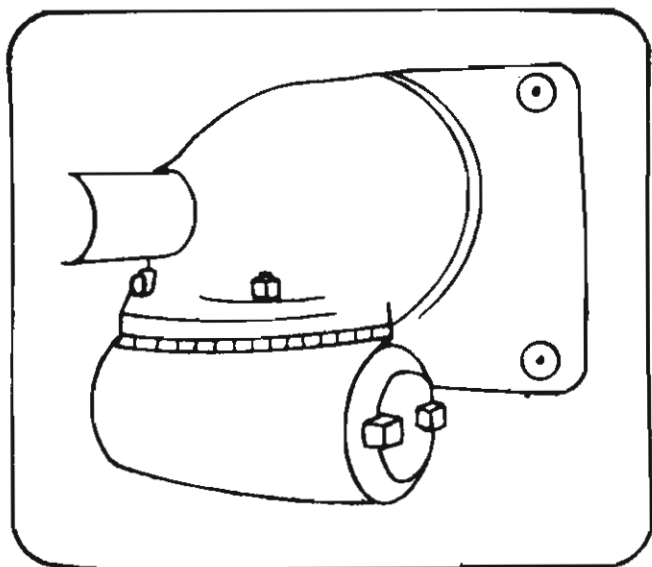
- پیشانی تراشی با تقسیم مورد نیاز .

- تراشیدن شیارهای عمود برهم بدون اینکه قطعه کار باز شود.

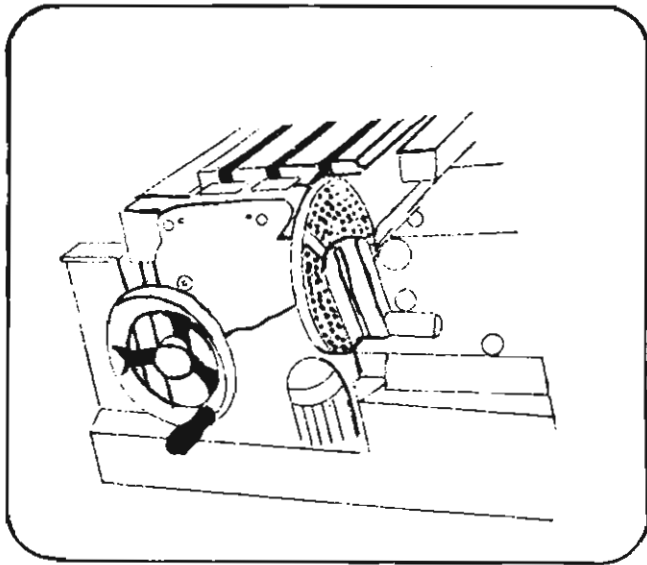
- تراشیدن دندانه‌ها.

محور کله‌گی افقی میتواند موازی محور دستگاه و

میل فرسز باشد و یا تحت زاویه مثلا عمود بر آن قرار گیرد.



دستگاه تقسیم خطی



برای تقسیم قطعه‌های گرد از دستگاه تقسیم استفاده میشود. اما اگر بخواهیم میل دندان به تراشیم باید تقسیم را با وسیله بار طولی میزان انجام دهیم و با اینکه از دستگاه تقسیم خطی استفاده کنیم (تقسیم بندی به کمک بار طولی میز دقت کافی ندارد) و لسی توسط دستگاه تقسیم خطی حتی تا $\frac{1}{100}$ میلیمتر میتوان کار را دقیق تراشید.

این دستگاه در کنار میز ماشین سوار شده و به میل هدایت وصل میگردد.

عمل تقسیم بنا بر آنچه در مورد دستگاه تقسیم گفته شد انجام میگردد.

سنجش سختی

تعیین سختی فلزاتی که موارد استفاده گوناگون دارند به سه روش زیر بعمل می‌آید:

الف : راکول

ب : ویکرز

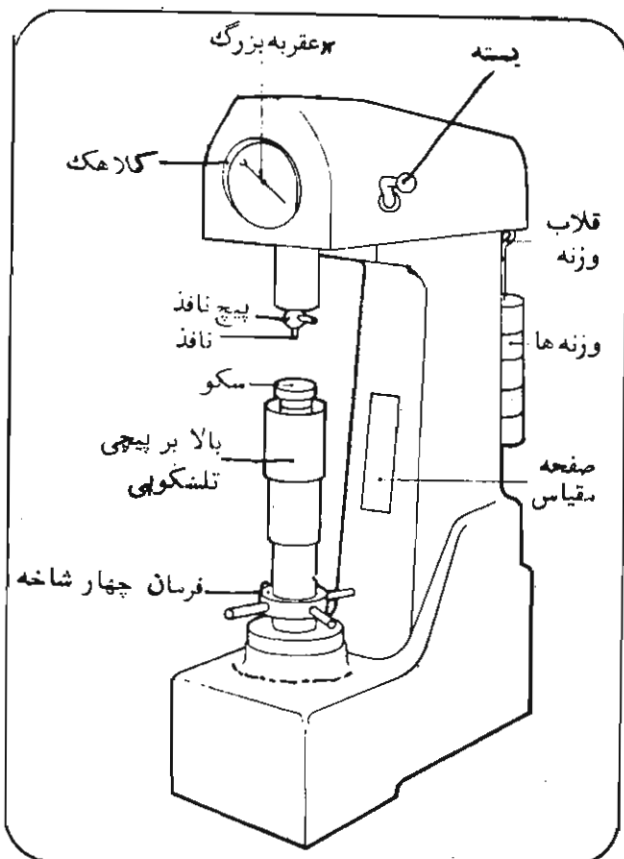
ج : برینل

در هر سه طریق فوق از فروردن جسم سختی در قطعه مورد آزمایش استفاده می‌کنند.

الف - راکول

در این روش جسم فرو رونده از الماس یا ساچمه آبدیده است که با باری کم بر روی سطح قطعه آزمایشی فرود آورده میشود.

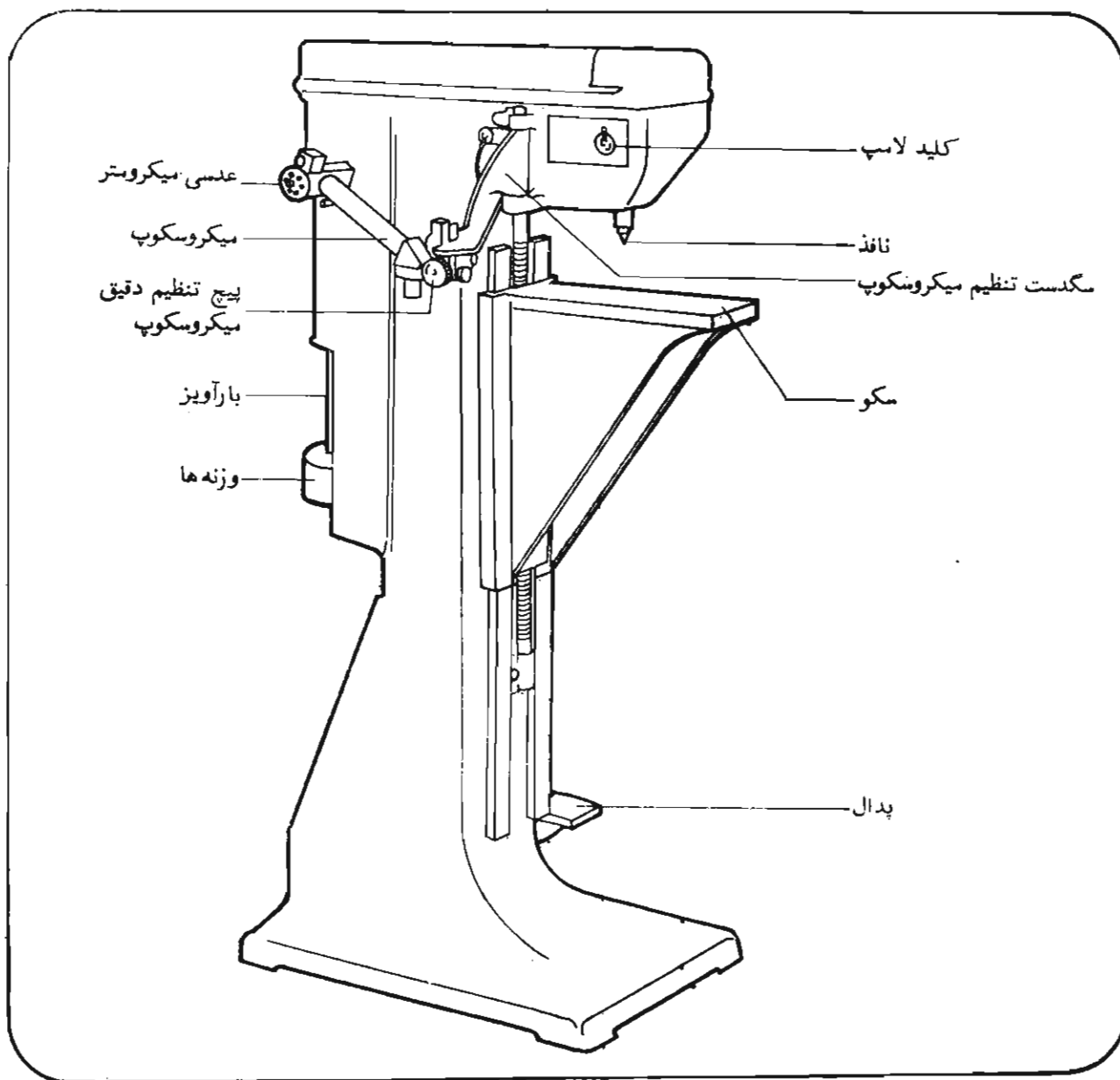
هنگامیکه ساچمه بر روی جسم قرار گرفت عقربه‌ای را که عمق فرورفتگی را می‌سنجد روی رقم معلومی میزان میکنند. در این هنگام بار مورد لزوم (علاوه بر بار مقدماتی) بر فرو رونده وارد آورده میشود. در نتیجه عمق فرورفتگی بیشتر میگردد. در اثر برداشتن بار به علت خاصیت ارتجاعی فلز عمق فرورفتگی کمتر میشود. از روی فرورفتگی باقیمانده در فلز سختی راکول را بدست می‌آورند.



میزان سنجش سختی بستگی به مقدار بارمقدماتی، بارنهایی، ونوع فرورونده دارد. ارقام نشان دهنده نتیجه آزمایش سختی را کول را به این طریق نمایش میدهند : 60 HRC در این جا ۶۰ رقم سختی بوده با شرایط C بدست آمده است .
 در ماشین سختی سنج را کول رقم سختی مستقیما از هقریه سختی سنج ماشین خوانده میشود با انتخاب فرو رونده های گوناگون و وزن های مختلف میتوان آزمایش های متعدد انجام داد .

ب - ویکرز

در این روش از الماسی با قاعده مربع که زاویه بین دو سطح جانبی غیر مجاور آن 136° درجه است استفاده میشود. این هرم تحت اثر بار معلومی در زمانی کوتاه روی نمونه آزمایش قرار داده میشود. پس از فرو رفتن هرم در نمونه آزمایش مربعی ایجاد میگردد که اگر قطرهای آنرا d_1 و d_2 فرض کنیم اندازه مورد نظر میانگین آن دو خواهد بود.
 رقم سنجش ویکرز مانند سنجش برینل از جدولهای مربوطه بدست میآید.
 نتیجه آزمایش سنجش ویکرز بروش زیر نشان داده میشود : 750 HV_{30}
 این نشان میدهد که رقم سنجش ۷۵۰ میباشد که در اثر باری برابر با ۳۰ کیلو گرم بدست آمده است .



ج - برینل :

در این طریقه ساچمه‌ای فولادی باقطری معین زیر فشاری معلوم و برای زمانی کوتاه روی سطح نمونه آزمایش بکار میرود. قطر فرورفتگی روی دوقطر عمود برهم اندازه گرفته میشود (بوسیله میکروسکوپ) بامراجعه به جدول‌های مربوطه قطر فرورفتگی به عدد برینل تبدیل میگردد.

نتیجه آزمایش‌های سنجشی برینل به روش زیرنمایش داده میشود.

۲۲۶ HB ۱۰/۳۰۰۰

اعداد و علامتهای بالا نشان میدهند که رقم سنجشی ۲۲۶ است که بوسیله ساچمه‌ای به قطر ۱۰ میلیمتر و باری برابر ۳۰۰۰ کیلوگرم بدست آمده است. مدت زمانی که نمونه آزمایشی زیر بار قرار داشته بین ۱۰ تا ۱۵ ثانیه بوده است. اگر زمانی که بار بر روی نمونه آزمایش فشار آورده است با زمان استاندارد برابر نباشد عدد دیگری به اعداد بالا اضافه میشود.

انتخاب قطر ساچمه و بار مورد نیاز:

قطر ساچمه و بار را میتوان برحسب جنس فلز مورد آزمایش تغییر داد. (برای سختی‌های بیش از ۴۵۰ HB آزمایش برینل با ساچمه فولادی صحیح نیست).

تعمیرات مقدماتی ماشین فرز :

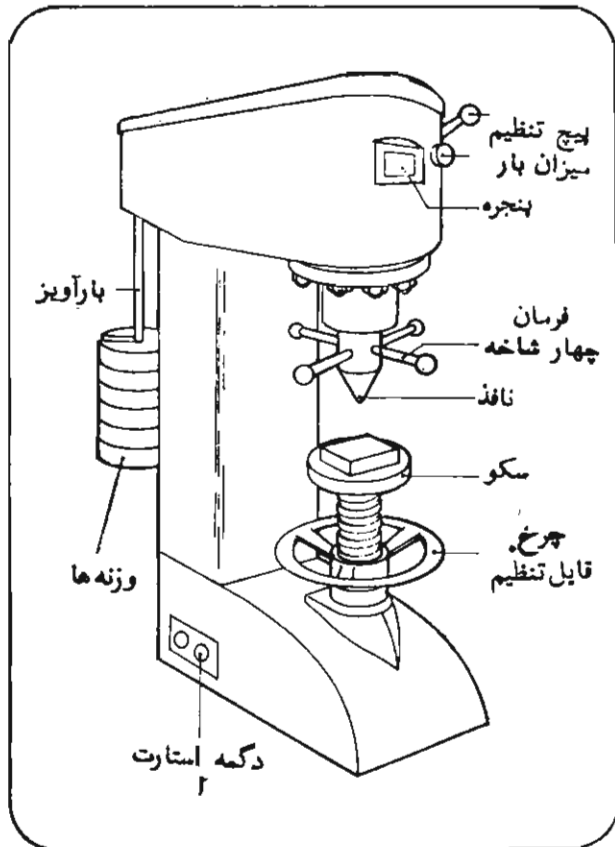
تعمیرات مقدماتی ماشین فرز بیشتر در میزان کردن یا تاقانها، محور فرزیامیل فرزو گرفتن آزادی بغل کشونی دم‌چلچله‌ها و مهره‌های میل هدایت است.

باتاقانها در بسیاری از موارد از جنس برنج هستند و در قسمت خارجی مخروطی شکل میباشند.

باتاقان برنجی دارای شیبی است که برای رساندن روغن بکار میرود و با باز کردن سربزرگتر و بستن سر کوچکتر لقی آن گرفته خواهد شد.

در بسیاری از اوقات مخصوصاً در باتاقانهای جدید کاسه ساچمه بکار برده میشود که احتیاج باین نوع تعمیر نیست و در صورت لقی باید تمویض شود ولی همیشه انتهای عقبی میله دارای کاسه ساچمه کف گرد است که با میزان کردن آن لقی طولی گرفته خواهد شد.

در مورد کشونی‌ها اغلب يك لایه بین دم‌چلچله‌ها و ماده قرار دارد که دارای پیچ‌های جنبی است و با محکم کردن آنها لقی گرفته میشود.



برای برطرف کردن لقی دم چلچله‌های نرماده که نسبت بهم دارای زاویه هستند از لایه‌هایی که دارای همان شیب هستند استفاده میشود .

مه‌رها و میل‌هدایت اغلب بصورت پیچ‌مخروطی ساخته شده و موازی محور پیچ ، شباری روی آن در آورده شده است در مواقعی که در اثر کار کردن زیاد فرسوده و یا دنده‌های آن خورده شوند با محکم کردن مه‌رهای میل هدایت ، لقی اضافی آن گرفته میشود .

این نوع تنظیم وقتی که میل هدایت دارای پیچ ذوزنقه‌ای باشد بهتر به نتیجه میرسد . میزان کردن کلاچ دستگاه هم جزو تعمیرات مقدماتی است . ولی چون کلاچها انواع بسیار دارند شرح همه آنها در این کتاب ممکن نیست . بهر حال اغلب آنها با میزان کردن پیچهای قابل تنظیم که باید آنها را شناخت تنظیم میشوند .

تشخیص دوفاز بودن الکتروموتور از روی صدای آن :

معمولاً الکتروموتورهای قوی با برق سه‌فاز کار میکنند و در هنگام کار صدای خیلی ملایم و یکنواختی دارند . اگر برق دوفاز باشد و بخواهیم الکتروموتور سه‌فاز را حرکت در آوریم معمولاً الکتروموتور شروع بکار نخواهد کرد ولی اگر موقعیکه الکتروموتور کار میکند برق دوفاز شود الکتروموتور بکار خود ادامه میدهد منتهی خیلی زود داغ شده و پس از مدتی خواهد سوخت .

تشخیص دوفاز شدن برق در هنگام کار الکتروموتور بسیار ساده است زیرا الکتروموتور ایجاد صدای ناهنجاری خواهد کرد .

در این گونه مواقع کارگر باید فوراً کلید برق دستگاه را خاموش کند تا مانع سوختن سیم پیچ داخل الکتروموتور شود و بعداً نسبت به تعمیر آن اقدام نماید .

شناسائی شکل‌های گوناگون دندانه‌ها :

هنگامیکه دو چرخ‌دنده باهم درگیرند گذشته از انتقال حرکت ، نیرو و رانیز از محوری به محور دیگر انتقال میدهند و چون انتقال نیرو بوسیله دندانه‌هایی که درگیر هستند انجام میگردد بنابراین دانستن نکات زیر درباره دنده‌ها کاملاً ضروری است :

۱ - ارتفاع سردندانه

۲ - ارتفاع پای دندانه

۳ - ضخامت دندانه

۴ - منحنی یا خم پهلوها

ارتفاع سروپای دندانه و ضخامت آن بستگی به محل کار و قدرتی دارد که بوسیله دندانه منتقل میشود .

مهمترین قسمت دندانه قوس پهلوی آن است زیرا بسیاری از مختصات چرخ دنده‌ها باین قوس‌ها بستگی دارد .

برای ایجاد قوس‌های پهلوی دندانه از تیغه فرزهایی که همان قوس‌ها را دارند استفاده میشود .

برای کارهای گوناگون چرخ دندانه‌هایی با قوس‌های مناسب ساخته میشود .

مهمترین این خم‌ها عبارت است از :

۱ - سیکلوئید

۲ - اولونت

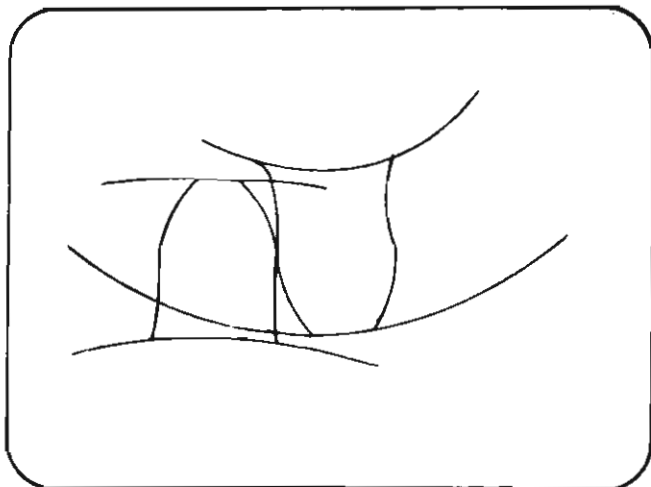
۱- سیکلوئید:

سیکلوئیدها بگروهی از خم‌ها گفته میشود که در اثر راه پیمائی نقطه ثابتی از محیط دایره‌ای که بآن دایره غلت میگویند در حال غلتیدن و جلو رفتن بر روی دایره تقسیم بدست میآیند.

اگر دایره‌ای روی خطی مستقیم بغلتد و جلو برود راهی را که نقطه ثابت بر روی محیط دایره میپیماید آرثوسیکلوئید مینامند.

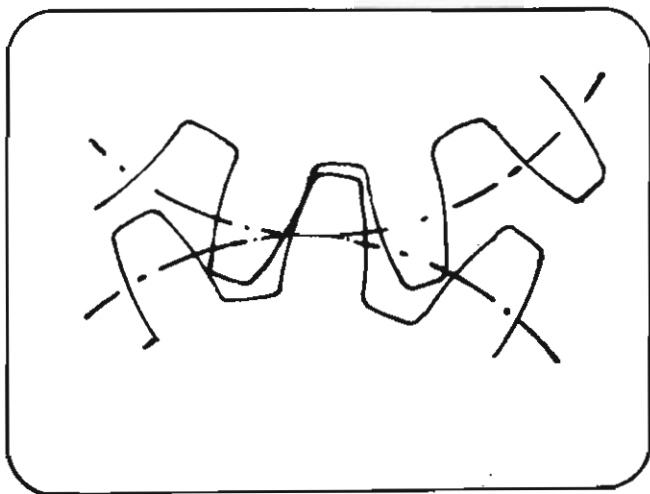
اگر دایره روی دایره دیگری، بغلتد و جلو برود مسیر نقطه ثابت، اپی سیکلوئید نامیده میشود.

اگر دایره درون دایره دیگری بغلتد و جلو برود مسیر نقطه ثابت، هیپوسیکلوئید نامیده میشود.



۲- اولونت :

اگر قطر دایره غلت را بزرگتر نماییم تا جایی که قسمتی از قوس بصورت يك خط مستقیم درآید در اینحال منحنی دنده بدست آمده را اولونت گویند. فقط باید توجه داشت که این خط نمیتواند افقی باشد و معمولاً شیب این خط ۱۵ درجه نسبت به خط افقی میباشد.



مختصات چرخ‌های دندانه دار سیکلوئید :

اینگونه چرخ‌های دندانه دار هنگامی که باهم درگیرند بی صدا و نرم گردش میکنند و دوام آنها نیز بسیار خوب است. سوار کردن این گونه چرخ دنده‌ها نیاز بدقت بسیار دارد زیرا فاصله مرکزهای دو چرخ دنده باید طوری باشد که حتماً برجستگی خم یک دندانه در فرورفتگی خم دندانه دیگر درگیر باشد. در غیر این صورت دنده‌ها بخوبی باهم درگیر نشده سروصدائی زیاد پدید میآورند و بزودی سائیده شده از کار میافتند.

برای گروه‌های دائمی بهتر است از دندان‌های سیکلوئیدی استفاده شود.
تهیه تیغه فرزی که کمانی از قوس سیکلوئید را برآورد کمی مشکل است.

مختصات چرخ دندان اولونت:

در چرخ دندان‌های اولونت فاصله مرکز چرخ دنده‌ها بعلمت شکل ویژه قوس دندان‌های چندان حساس نیست و از اینرو سوار کردن آنها آسان‌تر از چرخ دنده‌های سیکلوئیدی است.

این چرخ‌ها بنرمی و بی‌صدائی سیکلوئیدها کار نمیکنند. بهنگام درگیر بودن و گردش کردن کمی صدا میکنند و لرزش نیز دارند. در جائیکه فشار زیاد و کار با ضربه توام است بهتر است از چرخ دنده اولونت استفاده شود.
اگر این نوع چرخ دندان‌دار را در موقع لزوم عوض نکنند پس از مدتی کار کردن دندان‌های آن بشکل دندان‌های سیکلوئید درمی‌آیند.

تهیه تیغه فرزهایی که کمانی از قوس اولونت را برآورد چندان مشکل نیست. معمولاً برای دندان‌هایی که کمانی نزدیک بهم دارند یک تیغه فرز تهیه میشود. این تیغه‌فرزها در گروه‌های ۸ عددی و ۱۵ عددی بازار عرضه میشوند.

خنک‌کننده‌ها:

در موقع براده‌برداری، بعلمت اصطکاک زیاد بین ابزار و قطعه کار حرارت زیادی ایجاد میشود که ممکن است ابزار برنده را کند نماید. برای اینکه ضمن استفاده از حداکثر سرعت برش مجاز از گند شدن ابزار جلوگیری گردد باید ابزار را خنک نمود و برای این منظور از مواد خنک‌کننده استفاده میشود:

این مواد ضمناً اصطکاک بین ابزار و قطعه کار و در نتیجه گرمای ایجاد شده در محل تماس را کم میکنند.

خنک‌کننده‌ها انواع مختلف دارند و برای هر کاری باید از خنک‌کننده ویژه و مناسب آن استفاده کرد. استفاده از

خنک‌کننده‌ها در کارهای ماشینی و در بعضی کارهای دستی مثل برقوزدن و حدیده و قلاویز کردن کاملاً ضرورت دارد.

برای خشن تراشی از خنک‌کننده‌هایی که خاصیت خنک‌کنندگی خوب دارند و برای ظریف‌تراشی از خنک‌کننده‌هایی

که خاصیت چربی‌دارند باید استفاده کرد.

بطور کلی خنک‌کننده‌ها باید دارای خواص زیر باشند:

۱ - باعث زنگ‌زدگی فلزات نشوند.

۲ - قدرت خنک‌کنندگی کافی داشته باشند.

۳ - ارزان تمام شود.

انواع خنك كننده ها :

۱ - روغن هائیکه در آب حل میشوند.

۲ - آب صابون

۳ - نفت

۴ - هوا

باید توجه داشت ، عمر مخلوطهائی که برای خنك کردن مصرف میشود حداکثر ۳۰ روز است که برای خنك کردن کارهای چدنی و سنگ زدن این مدت به ۱۵ روز تقلیل می یابد و هر سه ماه یکبار باید تمام مخلوط را از دستگاه خالی کرده و کلیه قسمت های دستگاه خنك کننده را تمیز کرد.

۱ - روغن های حل شونده

خاصیت خنك کردن روغن ها بسیار خوبست. روغن هائیکه بسهولت در آب حل میشوند بسرای خنك کردن تمام فولادهائی که بوسیله ماشینهای مختلف تراشیده میشوند مناسب هستند.

۲ - آب صابون

مقداری صابون در آب گرم حل کنید و کمی کربنات سدیم به آن اضافه نمایید مایع خنك کننده ای بدست می آید (افزودن سودا از زنگ زدنی ماشین بوسیله آبی که صابون در آن حل شده است جلوگیری میکند).

۳ - نفت

چدن را باید بدون استفاده از مایعات خنك کننده تراشید. زیرا ذرات ریز چدن در اثر مالش لبه رنده روی کار مسالیده میشود و سطح براقی ایجاد میکند و بار دادن کم (حدود چند هزار میلیمتر) را که معمولاً در پایان تراشکاری ضرورت دارد غیر ممکن میسازد. در موقع سوراخکاری چدن بامته هائی که قطر آنها زیاد است باید مته را خنك کرد. در این موارد از نفت و یا ترابانتین استفاده میکنند.

۴ - هوا

فلز تراشی بوسیله بعضی از ماشینهای تراشکاری در شرایطی انجام میگردد که هوای محیط برای خنك کردن آنها کافی نیست در صورتیکه در بعضی ماشین ها مانند صفحه تراش چون رنده هنگام برگشت با کار تماسی ندارد بوسیله هوای محیط خنك میشود. در حالت اول میتوان ابزار را بادمیدن هوای اضافی خنك کرد.

فلزات:

در صنعت فلزات رابند و دسته تقسیم کرده اند:

۱ - فلزات آهنی.

۲ - فلزات رنگین یا غیر آهنی.

فلزات آهنی:

آهن و آلیاژهای آن (مانند چدن و انواع فولاد) جزو فلزات آهنی محسوب میشوند. در حدود ۹۰ درصد از مصنوعات صنعتی و قطعات ماشین آلات از فلزات آهنی است. علت مصرف زیاد این فلزات در صنعت استحکام زیاد و فراوانی سنگ آهن در طبیعت است. ایران یکی از کشورهای است که از لحاظ معادن سنگ آهن بسیار غنی است.

در صنعت از آهن خالص استفاده نمیشود زیرا آهن خالص بسیار نرم است. چدن از ترکیب آهن خالص با کربن (ذغال)، سیلیسیم، فسفر، منگنز، گوگرد و انواع فولاد از ترکیب آهن خالص با کربن، نیکل، کرم و کبالت تهیه میشود.

آهن تجارتي:

آهن تجارتي از ترکیب آهن خالص و مقدار کمی کربن بدست می آید و بصورت ورق و تیر آهن و پروفیل و نفاثر آن در بازار فروش میرسد. رنگ آهن تجارتي خاکستری است (اگر رنگ روی آن گرفته شود) بر راحتی سوهانکاری میشود و در هوای مرطوب زنگ میزند.

فولاد:

صنعت فولادسازی امروز پیشرفت زیادی کرده است و از ترکیب فلزات مختلف با آهن انواع فولادها را میسازند. امروزه بیش از هزار نوع فولاد تهیه میشود که هر کدام آنها از نظر خواص بایکدیگر فرق دارند. بطور کلی فلزات زیادی را میتوان با آهن ترکیب کرد ولی در ساختن فولاد بیشتر از کربن، کرم، نیکل و کبالت استفاده میشود. فولادهایی که برای مصارف مختلف صنعتی بکار میرود بنام فولاد ابزار، فولاد تندبر، فولادهای ضد زنگ (استیلن استیل) و غیره نامیده میشود.

چدن:

چدن از ترکیب آهن و کربن و سیلیسیم بدست می آید. مقدار کربن چدن از مقدار کربن فولاد خیلی بیشتر است. چدن بسهولت در قالب ریخته میشود و از اینرو در ماشین سازی کاربرد زیادی دارد. چدن در انواع مختلف مثل چدن خاکستری و چدن سفید تهیه میشود.

چدن جسمی شکننده است که در اثر ضربه میشکند ولی با عملیات حرارتی چدنی بنام چدن چکش خوار بدست میآید که تا حدی قابلیت چکش خواری داشته و خاصیت شکنندگی خود را از دست داده است.

چنانچه قطعه‌ای از چدن را بشکنیم بلورهای چدن و ذرات کربن در مقطع شکسته بخوبی دیده میشود و چنین بنظر میرسد که این ذرات بهم پیوستگی ندارد. رنگ چدن تیره است و اگر چندین بار روی سطح صیقل داده آن دست بکشیم دست سیاه میشود.

فلزات رنگین:

تمام فلزات رابجز آهن و ترکیبات آن فلزات رنگین می‌نامند. مس، روی، برنج، برنز، آلومینیوم، سرب، نیکل و قلع مهمترین فلزات رنگین هستند که در صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مس:

مس فلزی است قرمز رنگ با جلای ویژه. وزن مخصوص آن ۸٫۹ است و در حرارت ۱۰۸۴ درجه سانتی‌گراد ذوب میشود. مقاومت مس در مقابل پوسیدگی زیاد است زیرا سطح خارجی آن در مجاورت هوا اکسید میشود و این قشر بسیار نازک اکسید مس فلز را در برابر پوسیدگی محافظت می‌نماید. مس جریان برق را بسیار خوب هدایت میکند.

مس بصورت ناخالص با سنگ معدن در طبیعت یافت میشود. سنگ معدن را در کوره‌های مخصوص حرارت میدهند تا مس آن ذوب و از مواد اضافی جدا شود. درجه پاکی مسی که بدین طریق بدست می‌آید معمولاً ۹۹ تا ۹۹٫۹ درصد است. چنانچه بخواهند مس صد درصد خالص بدست آورند باید آنرا بوسیله جریان برق تصفیه نمایند. این عمل را الکترولیز مینامند. انبساط مس در گرما از سایر فلزات بیشتر است. مثلاً اگر درجه حرارت میله‌ای بطول یک متر از صفر درجه به صد درجه سانتی‌گراد برسد در حدود ۱٫۷ میلی‌متر بطول آن افزوده میشود.

مقاومت مس در برابر کشش در حدود ۲۱ تا ۲۴ کیلوگرم بر هر میلی‌متر مربع است یعنی اگر سیمی از مس به مقطع یک میلی‌متر مربع بسازیم و وزنه‌ای در حدود ۲۱ تا ۲۴ کیلوگرم به آن بیاویزیم پاره خواهد شد. مس را میتوان بصورت ورقه‌های نازک درآورد و بسهولت چکش کاری نمود.

آلومینیوم:

آلومینیوم نیز جزو فلزات رنگین محسوب میشود. وزن مخصوص آلومینیوم ۲٫۷ است و در گرمای ۶۵۸ درجه سانتی‌گراد ذوب میشود.

آلومینیوم الکترونیسته و گرما را خوب هدایت میکند. مقاومتش در مقابل پوسیدگی زیاد است. زیرا مانند مس در مجاورت هوا اکسید میشود و این ورقه نازک اکسید آنرا در مقابل پوسیدگی محافظت میکند.

آلومینیوم بعلت سبکی وزن، خوب هدایت کردن گرما و الکتریسته، مقاومت در برابر پوسیدگی در صنعت مورد استفاده زیادی دارد. از ترکیب آلومینیوم با فلزات دیگر آلیاژهای مختلفی بدست می آید که بعلت سبکی وزن و استحکام و مقاومت در مقابل پوسیدگی در هواپیماسازی مصرف فراوان دارد.

همچنین بواسطه خوب هدایت کردن حرارت و سبکی وزن در ساختن لوازم خانگی نیز از آلومینیوم استفاده میشود. آلومینیوم نرم است و بسهولت میتوان آنرا بصورت ورقه های بسیار نازک در آورد. بعلاوه قابلیت ریخته گری و شکل گیری زیادی نیز دارد. بدین جهت در ریخته گری زیاد مصرف میشود. استحکام آلومینیوم خالص بمراتب کمتر از آهن تجارتنی و انواع مختلف فولاد است.

روی :

بشر از روزگاران بسیار قدیم روی را میشناخت و در ساختن زره از آن استفاده میکرد. رنگ روی سفید مایل به آبی است. محل شکستگی آن براق است. وزن مخصوص روی ۷۳ است. و در حرارت ۴۱۹ درجه سانتیگراد ذوب میشود. روی بسیار ترد است و بسختی زنگ میزند (اکسیده میشود) این فلز از ذوب سنگ معدن روی بدست می آید. روی را برای پوشش ورقه های فولادی (ورق های گالوانیزه) زیاد مورد استفاده قرار میدهند و در آلیاژهایی نظیر برنج، برنز و لحیم ها بکار میرود.

قلع :

رنگ قلع سفید نقره ای و کمی مایل به آبی است. وزن مخصوص آن ۷۳ است و در گرمای ۲۳۲ درجه سانتیگراد ذوب میشود. درجه انبساط این فلز بسیار زیاد است، بسهولت خم میشود و هنگام تا کردن صدای مخصوصی از آن بگوش میرسد. قلع بسیار نرم است و در مقابل پوسیدگی و اسیدها مقاومت دارد.

قلع را از سنگ معدن قلع تهیه میکنند.

قلع در بازار بصورت شمش هایی بوزن ۲۵ تا ۴۵ کیلوگرم بفروش میرسد. از قلع برای تهیه برنز و لحیم های نسرم و اندود کردن ظروف مسی در سفیدگری استفاده میشود.

سرب :

رنگ سرب خاکستری است. وزن مخصوص آن ۱۱۳۴ است، و در گرمای ۳۲۷ درجه سانتیگراد ذوب میشود. سرب فلزی است بسیار نرم که ضریب انبساط طولی آن زیاد است و در هوا زود اکسیده میشود (زنگ میزند). پوسته نازک خاکستری رنگی سطح آنرا می پوشاند. تمام ترکیبات شیمیائی سرب خطرناک است.

(هرگز بادست آلوده به سرب غذا نخورید).

سرب در مقابل جوهرگوگرد و انواع الکل مقاومت میکند. شمش‌های سربی بوزن ۳۰ تا ۳۵ کیلوگرم در بازار بفروش می‌رسد. در تهیه صفحه‌های باطری و تهیه لحیم‌ها و آلیاژهای ضد مالش از سرب استفاده می‌شود.

برنج :

برنج جزو آلیاژها است (آلیاژها از درهم آمیختن دو یا چند فلز تهیه می‌شود). برنج معمولی از ترکیب ۷۰ درصد مس و ۳۰ درصد روی بدست می‌آید. گاهی یک تا ۵ درصد از مس یاروی را کم کرده و بجای آن قلع اضافه می‌کنند. وزن مخصوص برنج ۸۹۵ است و در حرارت ۹۳۰ درجه سانتی‌گراد ذوب می‌شود. این فلز بعلت مقاومتش در برابر اسیدها و شکل ظاهریش (رنگ زرد شفاف) مصرف زیادی دارد. مقدار روی را در آلیاژ برنج میتوان ۱۰ تا ۴۰ درصد انتخاب کرد. برنج نیز قابلیت ریخته‌گری دارد و در صنعت ریخته‌گری زیاد مصرف می‌شود.

برنز :

برنز آلیاژی است که از ۹۰ درصد مس و ۱۰ درصد قلع بدست می‌آید. رنگ برنز از رنگ برنج تیره‌تر و بیشتر برنگ مس تمایل دارد. وزن مخصوص آن ۸۹۵ است و در حرارت ۹۳۰ درجه سانتی‌گراد ذوب می‌شود. سایر خواص آن مانند برنج است و قابلیت ریخته‌گری خوبی دارد.

نیکل :

نیکل فلزیست برنگ سفید نقره‌ای که جلائی مخصوص دارد و نسبتاً سخت است و وزن مخصوص آن ۸۹ است و در حرارت ۱۴۵۳ درجه ذوب می‌شود. در برابر اثرات جوی مقاوم است. نیکل خالص بندرت یافت می‌شود. نیکل را معمولاً از سیلیکات نیکل آهن و منیزیم بدست می‌آورند.

از نیکل برای تهیه آلیاژهای مختلف فولاد و سیم‌های گرم نیکل (برای مصرف در صنعت برق) استفاده می‌شود.

شناسائی فلزات آهنی و نیکل از روی جرقه

علاوه بر شناسائی مقدماتی فلزات از روی رنگ و وزن مخصوص آنها برخی از فلزات و آلیاژهای آهن را از روی جرقه‌ای که در اثر تماس آنها با سنگ سمباده ایجاد می‌شود میتوان شناخت. در صفحات ۹۹ و ۱۰۰ جرقه فلزات آهنی و نیکل و مشخصات آنها نشان داده شده است.

فولاد آلیاژ:

رنگ جرقه : زردکهربائی

طول و تعداد جرقه‌ها در آلیاژهای مختلف فرق میکند.

شکل جرقه‌ها : انتهای جرقه بشکل چنگال، غنچه و یا تیروکمان است.

فولاد کم کربن

رنگ جرقه : سفید

طول متوسط جرقه‌های ایجاد شده بوسیله سنگ برقی در حدود ۱۷۵ سانتی‌متر و حجم جرقه نسبتاً زیاد است.

شکل جرقه‌ها : انتهای جرقه‌ها بشکل چنگال است. هرچه کربن فولاد زیادتر باشد جرقه‌ها بیشتر بهم نزدیک میشود.

فولاد با کربن زیاد :

رنگ جرقه : سفید

طول متوسط جرقه‌های ایجاد شده بوسیله سنگ سمباده برقی در حدود ۱۳۰ سانتی‌متر و حجم جرقه‌ها زیاد است.

آهن چکش خوار (نرم) :

رنگ جرقه‌ها : زردکهربائی

طول متوسط جرقه‌های ایجاد شده بوسیله سنگ برقی در حدود ۷۰ سانتی‌متر و حجم جرقه‌ها متوسط است.

طول خطوط بلندتر مربوط به چدن خاکستری است که در انتهای آن بشکل بته‌های کوچک و مکرر درمی‌آید.

آهن آهنگری :

رنگ جرقه : زردکهربائی

طول متوسط جرقه‌های ایجاد شده بوسیله سنگ برقی در حدود ۱۵ متر است.

شکل جرقه‌ها : انتهای جرقه‌ها بشکل چنگال و یا تیروکمان درمی‌آید و رنگ آن سفید میشود

چدن سفید:

رنگ جرقه‌ها تا طول ۲ سانتی‌متر قرمز است و بعد از آن برنگ زردکهربائی در می‌آید.

طول متوسط جرقه‌های ایجاد شده بوسیله سنگ برقی در حدود ۵۰ سانتی‌متر است.

شکل جرقه‌ها : ظریف و مکرر.

چدن خاکستری:

رنگ جرقه‌ها، تا طول دو سانتی‌متر قرمز است و بعد برنگ زرد کهربائی در می‌آید.

طول متوسط جرقه‌های ایجاد شده بوسیله سنگ برقی در حدود ۵۰ سانتی‌متر است.

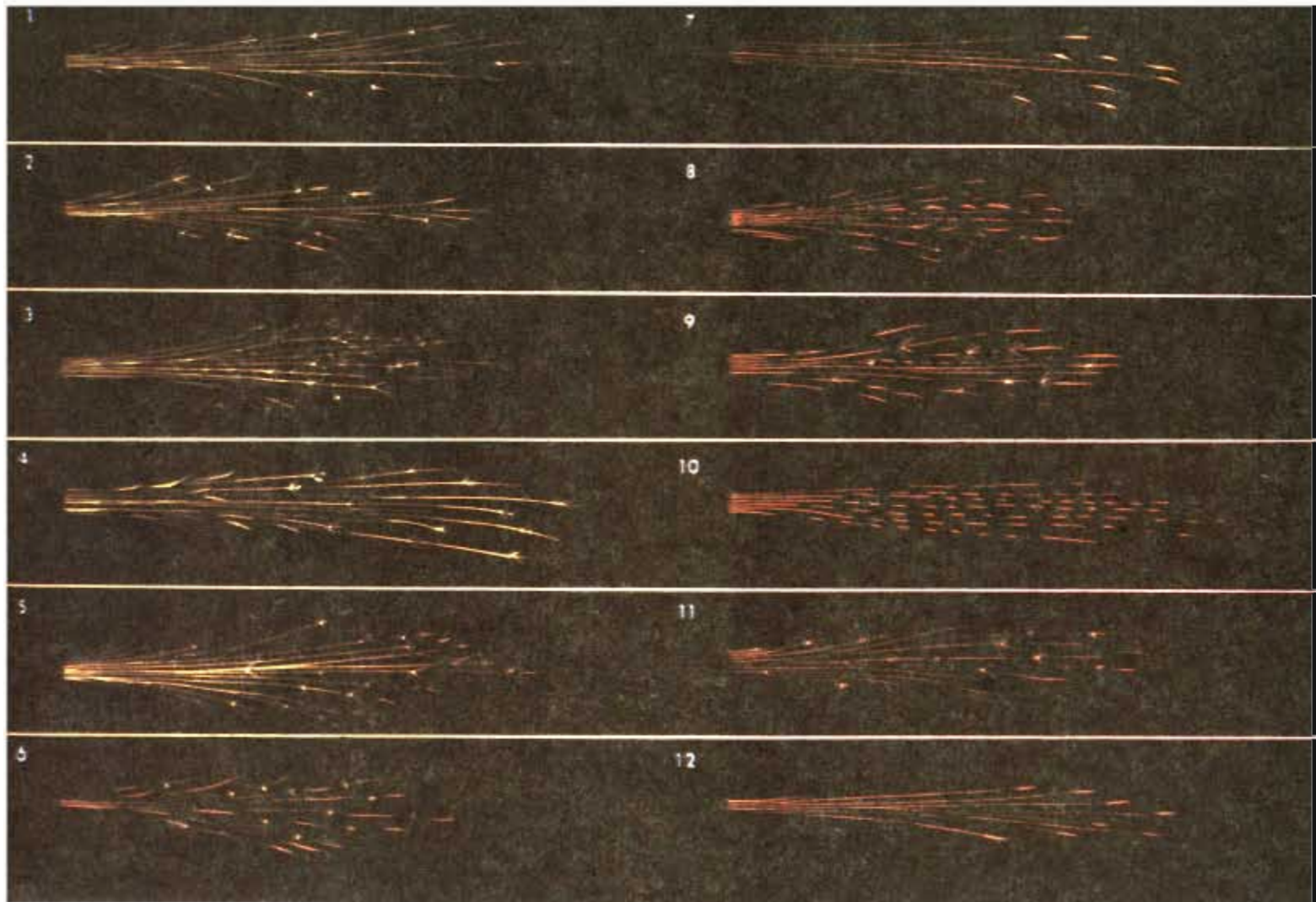
شکل جرقه‌ها : ظریف و مکرر حجم آنها کم است.

نیکل:

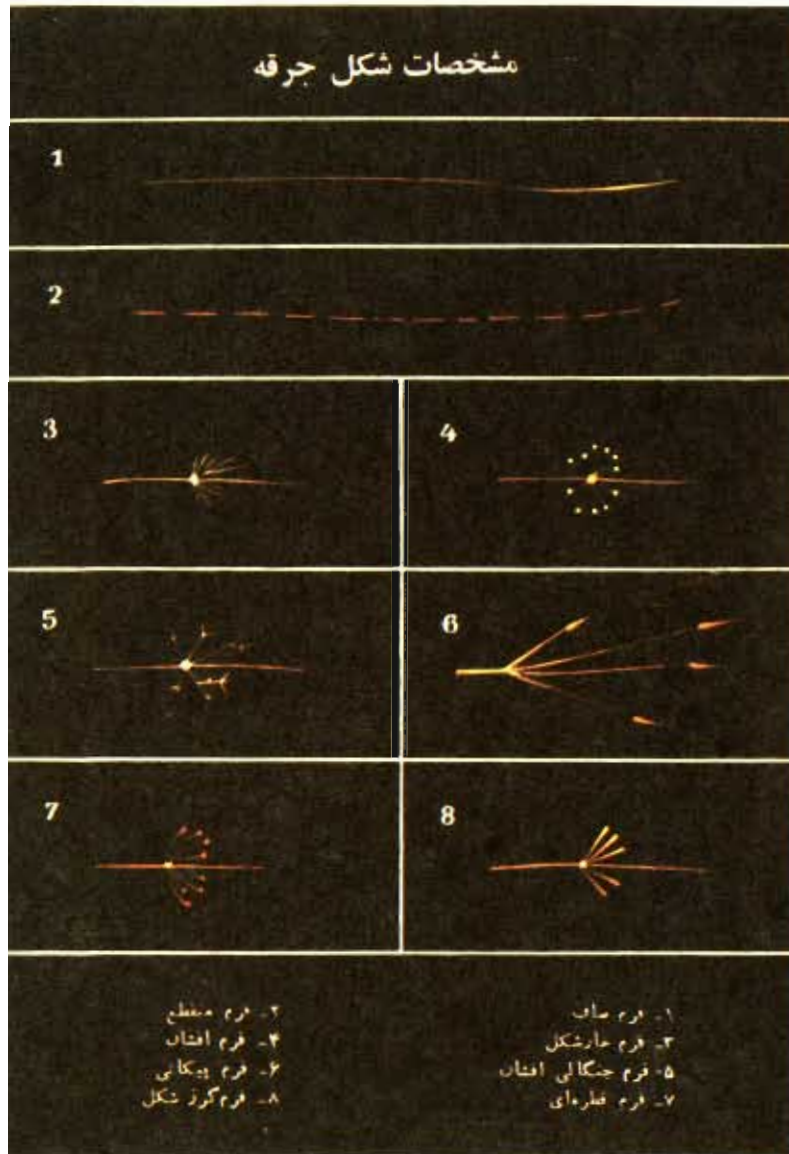
رنگ جرقه‌ها : پرتفالی.

طول متوسط جرقه‌های ایجاد شده بوسیله سنگ برقی در حدود ۲۵ سانتی‌متر است. انتهای جرقه شکل مخصوصی ندارد.

شکل جرقه در مواقع سنگ زدن



مشخصات شکل جرقه



- ۱- گرم صاف
- ۲- گرم منقطع
- ۳- گرم حادشکل
- ۴- گرم افشان
- ۵- گرم چکالی افشان
- ۶- گرم پیکانی
- ۷- گرم قطره‌ای
- ۸- گرم گرز شکل

مشخصات	رنگ سرخ شدن	درجه سانتیگراد	مشخصات	رنگ	درجه سانتیگراد
قهوه‌ای سیر		۵۵۰°	سبدمایل به زرد		۲۰۰°
قهوه‌ای مایل به قرمز		۶۳۰°	زرد سیر		۲۲۰°
قرمز سیر		۶۸۰°	زرد طلایی		۲۳۰°
آبی‌لونی سیر		۷۴۰°	زرد مایل به قهوه‌ای		۲۴۰°
آبی‌لونی		۷۸۰°	قهوه‌ای مایل به قرمز		۲۵۰°
آبی‌لونی روشن		۸۱۰°	قرمز		۲۶۰°
قرمز روشن		۸۵۰°	قرمز چکری		۲۷۰°
نارنجی		۹۰۰°	بنفش		۲۸۰°
زرد مایل به قرمز		۹۵۰°	آبی سیر		۲۹۰°
زرد مایل به قرمز روشن		۱۰۰۰°	آبی		۳۰۰°
زرد		۱۱۰۰°	آبی روشن		۳۲۰°
زرد روشن		۱۲۰۰°	آبی مایل به خاکستری		۳۴۰°
زرد مایل به سفید		۱۳۰۰°	خاکستری		۳۶۰°

برای تنش گرفتن (نرمالیزه کردن) باید فلز مورد نظر را تا درجه حرارت معینی گرم کرده و در آن درجه برای مدت معینی نگهداشت (مطابق جدول) و در ادامه بطور آهسته خنک کرد.

برگشت دادن یعنی گرم کردن مجدد فولاد خنک شده بدرجه حرارت معینی برای مدتی معینی که انتخاب مدت و درجه حرارت آن بستگی بنوع فولاد و قابلیت ارتجاع فولاد دارد.

روغن‌های مورد مصرف در صنعت

روغن‌های صنعتی باید دارای مشخصات زیر باشند.

- ۱ - غلظت و چسبندگی روغن نباید چنان باشد که سبب ازدیاد مالش گردد.
- ۲ - غلظت روغن نباید در اثر حرارت کم یا زیاد شود.
- ۳ - درجه حرارت اشتعال روغن باید تا حد ممکن بالا و درجه برودت لازم برای سفت شدن آن حتی المقدور پائین باشد.
- ۴ - روغن‌ها باید عاری از مواد خارجی و رطوبت و اسید باشند تا باعث زنگ زدگی و خوردگی نشوند.
- ۵ - روغن نباید خاصیت تبخیر داشته باشد و خشک شود.
- ۶ - روغن باید دارای ضریب مالش کمی باشد.

انواع روغن‌ها:

روغن‌ها را از لحاظ منشأ بدست آوردن آنها به دسته تقسیم می‌کنند:

- ۱ - روغن‌های معدنی ۲ - روغن‌های حیوانی ۳ - روغن‌های نباتی.

۱- روغن‌های معدنی:

این روغن‌ها که از مواد نفتی و ذغال سنگ بدست می‌آیند در صنعت زیاد مصرف می‌شوند. روغن‌های معدنی، انواع مختلفی دارند که هر یک دارای غلظت معینی هستند و در درجه حرارت معینی در نقاط مختلف ماشین مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲- روغن‌های نباتی:

این روغن‌ها را از کتان، کرچک و برزک می‌گیرند. از روغن‌های نباتی بدلیل خشک بودن آنها نمیتوان مستقیماً در روغن کاری استفاده کرد. بدینجهت آنها را با روغن‌های معدنی مخلوط مینمایند.

۳- روغن‌های حیوانی:

اغلب این روغن‌ها اکسیدکننده‌اند و مانند روغن‌های نباتی مستقیماً مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. روغن‌های حیوانی را از حیوانات دریایی مانند نهنگ و غیره می‌گیرند.

موارد استعمال روغن‌های مختلف:

روغن‌ها را برحسب خواصشان در رشته‌های مختلف صنعتی بکار می‌برند.

الف - روغن وازلین، وازلین غلظت و چسبندگی کم دارد و نقطه اشتعال آن ۱۲۵ درجه سانتی‌گراد است. از وازلین برای روغن کاری موتورهای کوچک، باتاقانهای مالشی ماشینهای کوچک و ابزارهای اندازه‌گیری استفاده میشود.

- ب - روغن میله‌ها،** این روغن‌ها دارای چسبندگی نسبتاً کم است و برای روغنکاری موتورهای سریع با ظرفیت کم، با ناآقانه‌های ساچمه‌ای، میله‌ها و موتورهای سنگ‌سنباده مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ج - روغن ماشین (باجرات مختلف)** که دارای چسبندگی و غلظت نسبتاً خوبی است و در گرمای ۱۸۰ تا ۲۰۰ درجه مشتعل می‌شود. برای روغنکاری ماشینهای برشکاری، موتورهای الکتریکی، دستگاههای مکانیکی ماشینهای فلز تراشی با بار زیاد و دور کم بکار می‌رود.
- د - روغن سیلندر ،** برای روغنکاری دستگاههای مکانیکی ماشینهای با بار سنگین مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ه - روغن موتور ،** روغن موتور با درجات مختلف در موتور اتومبیل مورد استفاده قرار می‌گیرد. درجه حرارت اشتعال و غلظت و نقطه سفت شدن آنها متفاوت است.
- و - روغنهای هوایی ،** روغنهای هوایی در موتورهای هواپیما مصرف می‌شود و از بهترین نوع مواد نفتی تهیه می‌شود. درجه حرارت اشتعال این روغن‌ها در حدود ۲۴۰ - ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد و درجه سرمای سفت شدن آنها از ۱۴ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد است.
- ز - روغنهای سفت ،** برای روغنکاری محرکها و مکانیسم‌هایی که تحت فشار زیاد قرار می‌گیرند و با سرعت‌های کم حرکت می‌کنند از روغنهای سفت استفاده می‌شود.
- ح - روغن جعبه دنده،** شرایط کار جعبه دنده‌ها با شرایط کار موتورها متفاوت است لذا روغنهای جعبه دنده باید دارای مشخصات دیگری باشد .
- ط - روغنهای هیپوئید،** تحمل فشار این روغن‌ها خیلی زیاد است . روغنکاری چرخ دنده‌های هیپوئید بعلت زیاد بودن فشار سطحی بین دودنده‌ای که باهم تماس دارد خیلی مشکل است چرخ دنده‌های هیپوئید بر حسب درجه حرارت محیط کار با روغن درجه ۸۰ و ۹۰ و یا ۱۴۰ روغنکاری می‌شود .
- ی - روغن جعبه دنده های هیدرولیکی ،** این روغن‌ها در جعبه دنده‌های هیدرولیکی که شامل پمپ و پک توربین است مصرف می‌شود . چون این جعبه دنده‌ها بعد از قسمت هیدرولیکی مقداری چرخ دنده نیز دارند بنابراین روغن مصرفی باید برای کار چرخ دنده‌ها نیز مناسب باشد. این روغن‌ها باید در مقابل سرما مقاومت داشته و تولید کف نکنند. ضمناً قابلیت تحمل فشار آنها نیز کافی باشد .
- ک - روغن آبکاری ،** برای آبکاری قطعات فولاد از روغنهای مخصوصی استفاده می‌شود که نقطه اشتعال آنها بسیار بالا و درجه تبخیر آنها کم است .
- ل - روغنهای خنک کن ،** روغنهای خنک کن برای خنک کردن ابزار و در نتیجه افزایش دوام ابزار برشی بکار می‌روند. ظرفیت حرارتی آنها باید زیاد باشد و در مقابل خوردگی مقاومت نمایند .

نکاتی که در روغنکاری باید مورد توجه قرار داد :

- ۱- قبل از روغن کاری هر ماشین باید دستگاه روغن رسانی آنها را مورد مطالعه قرار داد .

۲- در مصرف روغن مناسب باید خیلی دقت کرد تا از خسارات احتمالی جلوگیری بعمل آید .

توجه : غالباً کارخانه‌های سازنده ماشین‌آلات صنعتی و اتومبیل نوع روغن مصرفی را برای قسمت‌های مختلف ماشین مشخص می‌کنند .

گریس و گریسکاری

گریس يك ماده چربکاری است که در حرارت معمولی بشکل خمیر است. اصولاً گریس در جایی مصرف میشود که چربکاری بوسیله روغن امکان نداشته و یا لازم نباشد. گریس چربکاری بطور کلی از روغن و صابون تهیه میشود . همانطوریکه در يك ساختمان فولادی اسکلت ساختمان فولاد است در گریسها نیز صابون اسکلت آنرا تشکیل میدهد و به آن مقاومت لازم را میبخشد. ذرات صابون در گریس را فقط با میکروسکپ الکترونیکی میتوان مشاهده کرد .

گریس‌هایی که با صابون‌های مختلف صابونی میشوند به اسم همان صابون نامیده میشوند. انتخاب نوع صابون قبل از همه بستگی بمورد استعمال گریس دارد. زیرا صابون‌های مختلف خواص متفاوتی به گریس میدهند. اگر برای صابونی کردن (هیدرواکسید لیتیوم) مصرف شود گریس بدست آمده را گریس لیتیوم مینامند. گریس‌هایی که با آهک یا سدیم صابونی میشود پنام گریس آهکی یا گریس سدیم معروف است. برای مصارف مختلف گریس‌هایی تهیه میشود که بجای مواد فوق از املاح فلزات و روغن‌های معدنی استفاده میکنند و در صورت لزوم با اضافه کردن مواد اضافی به گریس خواص آنرا تغییر میدهند مثلاً خاصیت تحمل فشار را بالا برده و یا مقاومت آنرا در مقابل سرما زیادتر میکنند .

مزایای استعمال گریس بجای روغن :

چون گریس از محل چربکاری خارج نمیشود ، لذا زمان چربکاری با آن خیلی طولانی و بعلاوه مصرفش کمتر است بخصوص در کاسه ساچمه‌ها دره قابل گردو خاک یا تاقان را محفوظ نگاه میدارد و نیز در مواقعی که روغن از صابون تجزیه شود و روغن از تاقان خارج شود صابون بطور محدود عمل چربکاری را تا مدتی انجام میدهد و یا تاقان کاملاً خشک نخواهد شد. در موارد کار با ضربه گریس بهتر از روغن چربکاری خاصیت ضربه‌گیری دارد. یا تاقان را نباید از گریس کاملاً پر کرد زیرا بعلت اصطکاک و مالش گریس گرمای اضافی ایجاد میشود که ممکن است به یا تاقان صدمه بزند. گریس باید در محل خشک انبار و نگهداری شود .

انواع گریس و موارد استعمال آنها:

۱- گریس آهکی برای کار دائم تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد مناسب است. در درجات حرارت کمتر نرم میشود و آب پس میدهد مورد استعمال این نوع گریس بیشتر در مواردی است که درجه حرارت از ۵۰ درجه سانتی‌گراد بیشتر نشود. ضمناً برای روغنکاری در محل مرطوب با زیر آب مناسب است و در برابر سرما مقاومت میکند .

گریس های سدیم :

این گریس برای کار دائم در ۱۰۰ درجه سانتی گراد مناسب است. در مقابل سرما خوب مقاومت میکند ولی مقاومتش در برابر سرما باندازه گریس آهکی نیست. گریس سدیم در مقابل آب مقاومت ندارد. موارد استعمال آن بیشتر در مواردی است که گریس های آهکی از لحاظ درجه حرارت مناسب نباشند. این گریس بخصوص برای کاسه ساچمه ها مناسب است ولی نباید در جایی مثل یاناقان پمپ های آب که آب بمحل چربکاری وارد میشود بکار رود.

گریس لیتیوم :

این گریس برای کار دائم در ۱۲۰ درجه سانتی گراد مناسب است. در مقابل سرما خوب مقاومت میکند. ضمناً آب را از خود میراند. مورد استعمال این گریس زیاد است زیرا خواص هر دو گریس فوق را دارا میباشد.

روغنکاری

روغنکاری ماشینها :

هدف اصلی از روغنکاری ایجاد لایه بسیار نازک روغن بین سطوح قطعاتی است که باهم اصطکاک دارد . روغنکاری مالش دوقطعه‌ای را که رویهم میلغزد کم میکند و درمحل مالش آنها گرمای زیادی ایجاد نمیشود . روغنکاری خوردگی سطوح را کاهش میدهد و ضریب بهره ماشینها را بالا میبرد .

لایه روغنی که درسطح فلز بوجود می‌آید در اثر فشار زیاد جابجا نمیشود. بنابراین دو سطح فلز باهم اصطکاکی پیدا نمیکنند. سائیدگی دوسطح روغنکاری شده پنجاه مرتبه کمتر از حالتی است که روغنکاری نشده باشند.

سطح تماس کلیه قطعاتی که حرکت رفت و آمدی و یادورانی دارند، مثل سطح تماس پیستون با سیلندر و سطح تماس تمام محورهائی که در یاتاقانها میچرخند، چرخ دنده‌ها و میل بادامک‌ها وغیره باید روغنکاری شوند. پمپ آب و اهرم‌هائیکه فرمان میدهند بوسیله گریس روغنکاری و یا گریسکاری میشوند.

موتورهای بنزینی و ماشینهای ابزار را به روش زیر روغنکاری میکنند :

۱- مخلوط کردن روغن با ماده سوخت .

۲- جریان روغن

۳- غوطه‌ور کردن در روغن .

۴- با فشار .

۵- بوسیله نیروی ثقل .

۶- بوسیله رینگ‌های روغنی .

۷- بوسیله چکیدن قطرات روغن .

۱- مخلوط کردن روغن با بنزین :

از این نوع روغنکاری در موتورهای دوزمانه کوچک که ماده سوخت و هوا وارد محفظه میل‌لنگ میشود استفاده میکنند. در موتورهای وانکل نیز برای روغنکاری تیغه‌ها و رینگ‌های آب‌بندی مجاور محفظه احتراق از این طریق که از نظر اقتصادی مقرون‌بصرفه‌است و یگانه راه روغنکاری این قسمت از موتور است استفاده میشود .

برای این منظور يك قسمت روغن را با ۲۰ قسمت بنزین مخلوط میکنند . در بعضی موتورها این نسبت روغن به ۱/۵ در موتور وانکل این نسبت به ۱/۵ میرسد .

۲- غوطه‌ور کردن در روغن :

این نوع روغنکاری يك روش قدیمی است که امروز بندرت مورد استفاده قرار میگیرد. در این نوع روغنکاری قاشق‌هائیکه بمیل‌لنگ متصل است روغن را از محفظه میل‌لنگ (کارتل) گرفته و روی یاتاقانها میریزد .

۳- روغنکاری با جریان روغن:

این نوع روغنکاری بوسیله پمپی که چند پیستون دارد انجام میشود. برای هر قسمت از موتور یکی از پیستونها پمپ روغن در نظر گرفته شده که مقدار معینی روغن تازه را (چند قطره در هر دقیقه) بوسیله لوله به قسمت مورد نظر میرساند. مقدار روغنی که هر پیستون پمپ میمکد بر حسب محل روغنکاری تنظیم میشود. در این نوع روغنکاری مصرف روغن زیاد است و باینجهت از روغنکاری با جریان روغن فقط در موتورهای بزرگ با دور کم استفاده میشود.

۴- روغنکاری با فشار:

در روغنکاری با فشار از تلمبه استفاده میکنند. در داخل مجرای روغن که یکپارچه با یاتاقانها ریخته شده تلمبه پیستونی کوچکی قرار دارد که وسیله بادامک یا لنگی بحرکت می آید. هنگامیکه پیستون بالا میرود محفظه تلمبه که به مخزن روغن ارتباط دارد پراز روغن میشود و در موقع پائین آمدن پیستون راه ورود روغن از مخزن بمحفظه تلمبه مسدود میگردد و روغن از مجرای دیگری بداخل یاتاقان فشرده میشود. روغن پس از انجام عمل روغنکاری یاتاقانها بمخزن باز میگردد. گاهی برای روغنکاری قسمتهای مختلف یک ماشین از تلمبههای چرخندهای استفاده مینمایند.

۵- روغنکاری بوسیله رینگ روغن:

برای روغنکاری خودکار یاتاقان محورهایی که سرعتهشان زیاد است مانند دینام موتور و غیره از رینگ روغن استفاده میشود. این نوع یاتاقانها روی مخزن روغن سوار شده است. قطر داخلی رینگ روغنی از قطر محور زیادتر و از نوار فولاد یا برنج ساخته شده است. رینگ روغنی قفل و بستنی دارد که برای بیرون آوردن آن از روی میله بکار میرود. هنگام گردش میله رینگ نیز آهسته میچرخد و مقدار کمی روغن را دائماً به یاتاقان میرساند. روغن پس از اتمام عمل روغنکاری یاتاقان دوباره بمخزن باز میگردد.

۶- روغنکاری بوسیله نیروی ثقل:

در این طریق روغنکاری باید سطح روغن باندازه کافی از سطح یاتاقانها بالاتر باشد تا روغن در اثر سنگینی خود آزادانه بداخل یاتاقان جاری شود. در سطوح لغزنده یا سطوح منحنی یاتاقانها شیارهای روغنی تعبیه مینمایند تا روغن بطوریکه بخواهد در تمام آن سطوح پخش شود. گودی شیارهای روغن باید باندازه ای باشد که مانع لغزیدن سطوح روی یکدیگر نشود.

۷- روغنکاری بوسیله چکیدن قطرات روغن:

این نوع روغنکاری در کوشوها و سرصلیبیها و میل لنگها و میلههای اتصال لوکوموتیوها بکار میرود. در این طریق روغن کاری روغن از مجرائی بمحل مورد نظر جاری شده قطره قطره روی آن میچکد.

عملیات حرارتی

عملیات حرارتی عبارت از حرارت دادن فلز تا درجه‌ای مشخص و سپس غوطه‌ور نمودن و سرد کردن فلز و آلیاژ آن می‌باشد که در نتیجه آن تغییراتی در ساختمان فلز بوجود آمده و خواص لازم از قبیل مقاومت، سختی، مقاومت در مقابل سایش و ماشینکاری بآن داده می‌شود.

عملیات حرارتی باعث بالا بردن عمر قطعات و تغییر خواص مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی آلیاژهای آن می‌گردد.

عملیات حرارتی برای ساختن ابزارهای برش، ابزارهای اندازه‌گیری، قالبهای آهنگری و پرسکاری بکار می‌رود.

آبدادن:

آبدادن نوعی عملیات حرارتی مخصوص است که بوسیله آن میتوان خواص فلزات را مناسب با شرایط کار آنها تغییر داد. فولادهائی که بیش از ۰/۴ درصد کربن (ذغال) داشته باشند بوسیله آبدادن سخت میشوند. فولادهائی که در اثر آبدادن سخت میشوند بنام فولاد ابزار معروف هستند. مقدار کربن فولاد ابزار در حدود ۰/۴ تا ۱/۵ درصد است. اختلاف درجه سختی قبل از آبدادن و پس از آن برای فولادهائی که کربن آنها کمتر از ۰/۶ درصد باشد زیادتر میباشد.

تمام فولادهای ابزار که در صنعت بمصرف می‌رسند باید پس از آنکه بشکل مطلوب درآمد آبداده شوند. آبدادگی فولاد را با سوهان زدن آن میتوان آزمایش کرد زیرا سوهان فولادی را که آبداده نشده میتراشد ولی روی فولاد آبدیده اثری نخواهد داشت.

روش کار در آبدادن:

فولادهای که در کارخانه فولادسازی به اشکال مختلف مانند میله یا شاخه، تسمه، شمش، چهار گوش، پروفیل و ورقهائی به ضخامت مختلف ساخته میشوند نرم اند. این فولادها پس از آنکه بشکل مطلوب درآمدند باید بوسیله عملیات حرارتی آبداده و سخت شوند.

آبدادن فولاد شامل مراحل زیر است:

الف - گرم کردن تا حداقل ۷۴۰ درجه سانتیگراد.

ب - سرد کردن ناگهانی.

ج - تاباندن یعنی گرم کردن مجدد تا درجه حرارت کمتر از ۷۴۰ درجه و خنک کردن بمنظور کم کردن درجه سختی فولاد.

الف - گرم کردن قطعه کار:

قطعات کار مثل رنده‌های برش را اغلب در آتش کوره یا بوسیله شعله مشعل بدرجه حرارت لازم برای آبدادن می‌رسانند. درجه حرارت کار را بوسیله گرماسنج یا از روی رنگ فولاد گداخته میتوان تشخیص داد. ابزارهای دقیق و حساس مانند تیغه

فرز، قطعات قالب و متنها را در کوره های مخصوص حرارت می دهند تا در معرض اثر زبان آور گازهای سوخت و هوا قرار نگیرند. زیرا این نوع گازها موجب سوختن فولاد می شوند. درجه حرارت این کوره ها را می توان بکمک گرماسنج بطور یکنواخت و دقیق تنظیم کرد.

البته کارخانجات فولادسازی، باتیبه جداول و کاتالوک های مخصوص تمام مشخصات فولاد را مانند (مایع خنک کننده درجه حرارت لازم برای آب دادن) تهیه کرده در اختیار مصرف کننده می گذارند.

برای خنک کردن فولاد در مایع خنک کننده باید آنرا مرتباً در مایع حرکت داد تا قسمت های گوناگون آن با مایع خنک کننده تماس پیدا کند و حباب های بخار روی آن جمع نشود.

در صورتیکه قطعه کار نازک باشد ممکن است در اثر فرو بردن ناگهانی در مایع خنک کننده کج شود (تاب بردارد) یا قسمت های نازک تر آن که زودتر سرد میشود ترک بردارد.

کار را باید دایره وار در مایع خنک کننده حرکت داد تا روغن در سوراخها و حفره های آن داخل شود.

بـ سرد کردن فولاد گرم شده :

فولاد گرم شده را بر حسب نوع ترکیبات آن و درجه سختی مورد لزوم با سرعت های مختلف خنک میکنند تا فولاد بتواند شکل ساختمان داخلی خود را که در اثر گرم شدن بدست آورده است حفظ کند.

برای خنک کردن ناگهانی اغلب از آب استفاده میشود. سایر مواد خنک کننده مانند محلول آب نمک سرعت خنک کردن را زیاد میکند ولی بهمان نسبت سختی و شکنندگی فولاد آب دیده نیز بیشتر میشود.

اگر بخواهند سرعت خنک کردن کمتر باشد مواد خنک کننده ملایمی مانند روغن بکار میبرند.

ج - تاباندن (گرم کردن مجدد و خنک کردن):

برای کم کردن درجه سختی و شکنندگی فولادهائی که آب داده شده اند آنها را در حرارت ۲۲۰ تا ۳۰۰ درجه سانتی گراد گرم میکنند. سپس در هوای محیط، در کوره های برگشت و یا زیر خاکستر باهستگی سرد میکنند.

نوکلیم ها و رنده های برش که آبداده شده اند احتیاج به برگشت ندارند، زیرا مقدار حرارتی که بعد از آب دادن در دسته آن باقی مانده است برای برگشت دادن کافی است

برای تاباندن کارهایی که درجه سختی آنها اهمیت زیادی دارد از حمام های نمک مذاب و سرب استفاده میکنند زیرا درجه حرارت این حمام ها ثابت است.

روش های مخصوص سخت کردن :

الف - نشاندن فولاد (سمنتاسیون)

در این روش قشر نازکی از سطوح قطعاتی را که کربن آنها کم است و قابلیت آبکاری ندارد با عملیات مخصوص سخت میکنند تا در مقابل سائیدگی مقاومت کند.

برای این منظور قطعات کار را با گرد کردن زا درجه‌های در بسته‌ای قرار داده آنها را بمدت چند ساعت بین ۸۰۰ تا ۹۰۰ درجه سانتی‌گراد حرارت می‌دهند و کربن موجود در گرد کردن زا (بر حسب مدت حرارت دادن) در سطح فولاد نفوذ می‌کند. قطعات سماتنه شده رامی‌توان مانند فولاد آب داد.

ب - سخت کردن سطح قطعات:

بعضی از قطعات مانند سندان و میز ماشین فلز تراشی باید هم قابلیت انعطاف داشته و شکننده باشد و در مقابل ضربه و خمش پایداری کند و هم سطح سختی داشته باشد که زود سائیده نشود. سطح این گونه قطعات را به ضخامت تقریباً ۱/۱ میلی‌متر آب می‌دهند. برای این منظور قطعه مورد نظر را مقابل مشعلی با شعله تنظیم شده قرار می‌دهند و با حرکت مشعل با قطعه کار آنرا گرم می‌کنند و از پشت باروش مخصوصی روی سطح آن قطعه آب می‌پاشند.

ردیف کردن کار:

ردیف کردن کار شامل کلیه عملیاتی است که منظور از آنها تهیه محصول با حداقل قیمت در حداقل زمان ممکن و حداکثر دقت لازم می‌باشد. از این رو میتوان کارگاههای سازنده را به دو قسمت زیر تقسیم کرد :

۱- در صورتیکه کارخانه دارای دفتر فنی ، دفتر محاسبات یا دفتر تعقیب سفارشات باشد ، برای ساخت هر قطعه و سفارش کلیه نکات و عوامل اجرایی قبلاً بررسی و از طرف دفترهای فوق بر طبق نقشه و کارت و دستورالعمل‌های مربوطه به قسمت سازنده فرستاده میشود و قسمت سازنده فقط موظف است بر طبق همان کارت‌ها و نقشه‌ها که شامل کلیه ابعاد و اندازه‌های لازم - نوع مواد اولیه مورد نیاز ، از نظر مشخصات ترکیبی آن - نوع ماشین‌کاری که باید کار را انجام دهد - سرعت‌های لازم - متدوروش کار می‌باشد کار را تا مرحله نهائی انجام داده و برای تکمیل سایر قسمت‌ها ارسال دارد. در این صورت کار مسئولین مربوطه مشخص بوده و باید اولاً دقت شود که کار بر طبق استانداردها تهیه شود تا نایباً پیشروی کار و مراحل اجرایی مرتباً در کارت‌های مربوطه قید شود تا بتوان مراحل کار را با برنامه پیش‌بینی شده از نظر مدت و تعداد کنترل نمود.

۲- در صورتیکه کارگاه فاقد دفترهای مورد بحث باشد باید قطعه از روی نقشه و یا نمونه ساخته شود. در این حال تقریباً تمام مشخصات مورد نیاز کار باید از طرف مسئولین کارگاه تعیین شود.

این مشخصات شامل تعیین مواد اولیه مورد لزوم ، نوع ماشین، مهارت کارگر مورد نظر، کلیه سرعت‌هایی که برای انجام کار لازم است ، روش انجام کار و غیره میباشد و مسئول مربوطه باید دقت کند که :

۱- مواد اولیه‌ای که ضروری است هم مطابق نقشه یا نمونه مورد سفارش هم بر طبق استاندارد تجارتمی باشد و باید سعی کند که مواد اولیه مورد نیاز دارای حداقل ابعاد ممکن باشد تا هم از نظر بهای مواد اولیه و هم از نظر مدت کار و اجرت باعث گرانی محصول نگردد.

۲- نوع ماشین طوری انتخاب گردد که قدرت و مشخصات دیگر آن تا حداکثر ممکن برای کار مورد نظر مناسب

باشد چه ماشین کوچکتر قادر بانجام صحیح کار نبوده و ماشین بزرگتر نیز از نظر مصرف انرژی و استهلاک باعث گران شدن تولید خواهد شد .

۳- کارگر مورد نظر نیز حداقل مهارت لازم رداشته باشد و تحت سرپرستی استاد مربوطه کار را بنحواحسن انجام دهد تا مزدی که بکار تعلق میگیرد زیاد نشود .

۴- باید مراقبت شود که دقت و توالرانس هائی که برای کار لازم است در حد لازم باشد . چه عدم دقت کافی باعث خرابی و دقت زیادی و ساخت باتولرانس بیش از حد لازم باعث گرانی محصول میگردد .

۵- روش اجرای کار بطور دقیق کنترل و اجرا شود مثلاً اگر بتوان قطعه ای را با انتخاب روش صحیح کار روی يك ماشین و یا يك بار بستن انجام داد انتخاب روش دیگری که سبب شود قطعه دویا چند بار بازوبسته شود باعث اتلاف وقت و گرانی محصول خواهد شد . بعلاوه باید مراقبت شود که مراحل کار بنسبت سریع و بطوری اجرا گردد که هر مرحله شامل حداقل کار ممکن باشد مثلاً اگر قرار است قطعه ای اول فرزکاری شود و بعداً در مرحله بعدی کار قسمتی از این عمل فرزکاری تراشیده و از بین برود با تغییر مرحله کار میتوان از کار اضافی فرزکاری جلوگیری نمود و این موضوع در کارسری فوق العاده اهمیت دارد .

۶- باید دقت شود که در تولیدهای سری مسیری که باید قطعه کار طی کند تا از قسمت مربوطه خارج شود حداقل باشد چه در اینصورت از حمل و نقل اضافه و فضای اضافی برای انبار کردن قطعه خودداری شده است .

بازرسی و کنترل :

اگر در کارخانه ای قسمت کنترل وجود داشته باشد و برطبق برنامه و دستورالعمل های لازم کنترل بعمل آید مسئولیت کارگر سازنده و استاد مربوطه هم از نظر کنترل سبکتر بوده و هم روش کنترل قبل تعیین شده است ولی اگر قسمت کنترل وجود نداشته باشد و یا ضعیف تراحد لازم باشد در اینحال وظیفه کارگر سازنده و استاد کاران مربوطه دقیق تر و سنگینتر بوده و باید :
۱- قسمت هائیکه احتیاج به دقت زیاد دارد مشخص نمایند .

۲- مسئولین مربوطه دقت نمایند که ابعاد و اندازه ها برطبق نقشه یا نمونه بوده و دقت تراش قسمت های مختلف در حد لازم باشد .

۳- دقت شود که زمان لازم برای ساخت هر قطعه چقدر است و بیش از آن کارگر کار را معطل ننماید .

۴- کنترل مرتباً و در ضمن ساخت و پس از هر مرحله انجام شود چه اگر نقص کاری پس از انجام عملیات بعدی روشن شود باعث هدر رفتن کلیه کارهای قبلی خواهد شد .

۵- میزان محصول ساخته شده برطبق برنامه پیش بینی شده باشد .

۶- موعد تحویل در نظر گرفته شود .

ماشین سمباده محوری (دوکی)

در این ماشین پوست سمباده دور استوانه ای قرار دارد . با نزدیک کردن کار به این استوانه میتوان سطح آنرا پرداخت کرده یا به شکل دلخواه درآورد .

استوانه این ماشین علاوه بر آنکه دور محور خود میچرخد دارای حرکت بالا و پائین نیز میباشد و میتوان آنرا تا ۲۰ درجه نسبت به میز ماشین کج کرد .