آموزشکده شهید بهشتی کرج - گروه ماشین ابزار

برابر با سر فصل درسی دوره کاردانی ماشین ابزار

طراحی و ساخت قید و بستها

شناسنامه جزوه

نام جزوه : طراحی و ساخت قید و بستها

نام گردآورنده : مهندس مهدی صمدیان

بر اساس : سر فصل درسی دوره کاردانی ماشین ابزار (۱۳۷۴)

هدف

در دوره کاردانی گروه مکانیک رشته ساخت و تولید گرایش ماشین ابزار، درسی به نام طراحی و ساخت قید و بستها وجود دارد که سه واحد است و مدت زمان آن ۲ ساعت نظری و ۴ ساعت عملی در هفته می باشد.هدف از گنجاندن این درس در دوره کاردانی ماشین ابزار در سرفصل درسها به قرار زیر بیان شده است:

فراگیر پس از گذراندن این واحد درسی انواع قید و بست را می شناسد و آنها را می سازد.

مطابق با سرفصل پس از پایان این درس از فراگیر انتظار می رود که:

۱)قید و بست را تعریف نماید.
۱-۱)دلیل استفاده از قید و بست را بیان نماید.
۱-۲)راهنما (جیگ) را تعریف نماید.
۱-۳)تفاوت قید و راهنما را بیان نماید.
۱-۴)کاربرد قید و راهنما را بیان کند.
۱-۵)انواع قید و راهنما را نام ببرد.
۲)اصول طراحی جیگها را شرح دهد.
۳)با در نظر گرفتن محدودیتهای حرکتی کار، مؤثرترین روش موقعیت دهی را تعیین کند.
۴)روبند (گیره) مناسب برای بستن قطعه کار را طرح کند.
۵)شابلن لازم برای کنترل قطعه ساخته شده را بشناسد.
۶)قید و بست مناسب برای فرزکاری، تراش کاری، سوراخ کاری، نشانه گذاری و ... را طراحی نماید.
۷)مواد اولیه مناسب را انتخاب کند.
۷-۱)روش ساخت مناسب برای قطعه های تشکیل دهنده قید و بست را انتخاب نماید.
۷-۲) قطعه های تشکیل دهنده قید و بست را بسازد.
۷-۳) قطعه های ساخته شده را برابر نقشه بروی هم سوار کند.
۷-۴)قید و بست ساخته شده را امتحان کند.
۸)قید و بست ساخته شده را عیب یابی کند.
۹)عیب قید و بست ساخته شده را برطرف کند.
۱۰)نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت کند.

ساعتهای تدریس و مقدار نمره هر بخش، برابر با سرفصل

جلسه	نمره	سرفصل	ریز مطالب	نظری	عملی
۱ ۲	۰/۷۵	قید و بست را تعریف نماید.	تعریف قید و بست	۴	-
		دلیل استفاده از قید و بست را بیان نماید.	کاربرد و اهمیت صنعتی قید و بستها		
		راهنما (جیگ) را تعریف نماید.	تعریف راهنما		
		تفاوت قید و راهنما را بیان نماید.	-		
		کاربرد قید و راهنما را بیان کند.	-		
		انواع قید و راهنما را نام ببرد.	قید و بست سوراخ کاری، تراش کاری، فرزکاری، سنگ زنی، نشانه گذاری، قیدهای مخصوص و قیدهای استاندارد تجارتی		
۳ ۴ ۵	۱/۲۵	اصول طراحی جیگها را شرح دهد.	اصول طراحی جیگ، موقعیت دهی، گیره بندی، فضای آزاد، ثبات و استحکام، وظیفه قسمتهای یک جیگ، ارائه چند جیگ نمونه	۶	-
۶ ۷ ۸	۱/۲۵	با در نظر گرفتن محدودیتهای حرکتی کار، مؤثرترین روش موقعیت دهی را تعیین کند.	تعریف قید موقعیت دهنده، وظیفه سیستم موقعیت دهی، موضع دهی غیر ضروری، اصل موضع دهی شش نقطه ای، موضع دهنده ها، موضع دهی از سطوح استوانه ای، موضع دهی مخروط، موضع دهی شکل	۶	-
۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲	۱/۵	روبند (گیره) مناسب برای بستن قطعه کار را طرح کند.	چند نمونه معروف صنعتی، قید گیره بندی، تعریف ها، شرایط سیستم گیره بندی، وضعیت گیره ها، طراحی گیره ها، وسائل گیره بندی، گیره های صفحه ای ساده، چند نمونه معروف صنعتی	۸	-
۱۳ ۱۴ ۱۵	۱/۲۵	شابلن لازم برای کنترل قطعه ساخته شده را بشناسد.	اندازه گیری حدی، اندازه گیری موقعیت دهنده و اندازه گیری مرکب، معرفی چند نمونه معروف صنعتی، اصول طراحی جهت کنترل قطعه ساخته شده	۶	-
۱۶ ۱۷	۰/۷۵	قید و بست مناسب برای فرزکاری، تراش کاری، سوراخ کاری، نشانه گذاری و ... را طراحی نماید.	موارد استفاده از انواع قید و بست، عناصر اصلی تشکیل دهنده یک جیگ یا فیکسچر، اصول طراحی قید و بستهای سوراخ کاری، تراش کاری، فرزکاری، نشانه گذاری و ...	۴	-
-	۶/۷۵	جمع نمره و ساعت نظری	۳۴ ساعت	۳۴	-
هم زمان با جلسه نظری ۱ و ۲	۱/۲۵	مواد اولیه مناسب را انتخاب کند.	شناسایی مواد مورد استفاده در ساخت قید و بست	-	۳
		روش ساخت مناسب برای قطعات تشکیل دهنده قید و بست را انتخاب نماید.	شناسایی اصول انتخاب روش مناسب برای ساخت قطعه های قید و بست	-	۳
هم زمان با جلسه نظری ۳...۱۲	۷/۷۵	قطعه های تشکیل دهنده قید و بست را بسازد.	شناسایی اصول ساخت قطعه های قید و بست	-	۴۰
هم زمان با جلسه نظری ۱۳	۰/۷۵	قطعه های ساخته شده را برابر نقشه بروی هم سوار کند.	شناسایی اصول مونتاژ قطعه ها	-	۴
هم زمان با جلسه نظری ۱۴	۰/۷۵	قید و بست ساخته شده را امتحان کند.	بررسی اصول امتحان کردن قید و بست ساخته شده	-	۴
هم زمان با جلسه نظری ۱۵	۰/۷۵	قید و بست ساخته شده را عیب یابی کند.	بررسی نحوه عیب یابی قید و بست ساخته شده	-	۴
هم زمان با جلسه نظری ۱۶ و ۱۷	۲	عیب قید و بست ساخته شده را برطرف کند.	روش رفع عیب در قید و بست	-	۸
		نکات ایمنی و حفاظتی را رعایت کند.	شناسایی نکته های ایمنی و حفاظتی در ساخت قید و بست	-	۲
-	۱۳/۲۵	جمع نمره و ساعت عملی	۶۸ ساعت	-	۶۸
۱۷	۲۰	جمع	۱۰۲ ساعت	۳۴	۶۸

فهرست :

فصل اول ..... 5 - 1

مقدمه

تهیه یک ابزار با در نظر گرفتن جنبه اقتصادی آن

تعریف (قید وبست)

تعریف(جیگها ، راهنماها)

نقش جیگها در عملیات تولید

تفاوت جیگ با فیکسچر

تعریف(فیکسچرها، قیدها)

اهداف کاری

اصول طراحی جیگ و فیکسچر

مراحل کارگاه ماشین ابزار

روش طراحی

فصل دوم ..... 15 – 6

موقعیت دهی و وسایل موقعیت دهنده

درجه آزادی

وظیفه سیستم موقعیت دهنده

انتخاب سیستم موضع دهی .

موضع دهی غیر ضروری

اصل موضع دهی شش نقطه ای

موضع دهنده ها

چند نمونه از موضع دهنده ها شامل :

(مسطح – استوانه ای – مخروطی – V شکل)

فصل سوم ..... 31 - 16

گیره بندی و وسایل آن

وضعیت گیره ها

طراحی گیره ها

وسایل گیره بندی

نیروهای گیره ای در اپراسیونهای(مراحل) مختلف

گیره های صفحه ای ساده

طراحی و انتخاب صحیح بست ها

انواع بست ها

فصل چهارم ..... 48 – 32

جیگهای سوراخکاری

هدایت ابزار

انواع جیگ های سوراخکاری

فصل پنجم ..... 55 – 49

فیکسچرهای فرزکاری

جزئیات فیکسچر فرزکاری

روشهای فرزکاری

انواع فیکسچرهای فرزکاری

فصل ششم ..... 59 - 56

فیکسچرهای تراشکاری

وسایل نگهداری قطعه برای تراشکاری

فیکسچرهای سنگ زنی

خان زدن یا دندانه زنی

فصل هفتم ..... 64 - 60

جیگ و فیکسچرهای نشانه گذار

موارد استفاده جیگ و فیکسچرهای نشانه گذار

عناصر اصلی یک جیگ یا فیکسچر نشانه گذار

وسایل نشانه گذاری

نمونه هایی از جیگ و فیکسچرهای نشانه گذار

فصل هشتم ..... 66 - 65

مونتاژ جیگ ها و فیکسچرها

سوار کردن بوشهای جیگ

فصل نهم ..... 67 -75

اندازه گیری های حدی

لزوم استفاده از اندازه گیرهای حدی

اصل تایلور

تلرانس اندازه گیر های حدی

سایش مجاز شابلونها

جنس شابلونهای حدی

طراحی اندازه گیرهای حدی

تمرینات ..... 76 - 79

تستهای کنکور کاردانی به کارشناسی نا پیوسته

..... 80 - 81

فصل اول :

مقدمه :

در سال ۱۷۹۴ در واشنگتن شخصی به نام « ویتنی» ، قطعات ده قبضه تفنگ ساخته شده خود را روبهم سوار نمود واین عمل تعجب صنعتگران حاضر را در بر داشت . بطوریکه آنها مدتها بدنبال دستیابی به این شیوه تولید ، یعنی تولید قطعات بصورت « یدک پذیر » بودند و بدین منظور حتی از خود « ویتنی » نیز روش تولید قبضه های تفنگ را جویا شدند واو در پاسخ اظهار داشت ؛ که «این یک راز است » .اصطلاح *JiG* نیزریشه درکلمه *MAGIC* دارد . البته گفته می شود که اولین بار در ساعت سازیهای سوئیسی قید وبست ها استفاده شد و گسترش یافت و حتی با پیدایش ماشینهای دقیق *CNC* و *NC* استفاده ازقید و بست ها کم نشد.

اهمیت طراحی و ساخت قید و بست ها در راستای تولید و کنترل قطعات ، پیوسته مورد نظر تولید کنندگان مختلف بوده است. تولید قطعات با شکل یکسان و دقت ثابت در حداقل زمان ممکن ، گیره بندی آنها استحکام و صلبیت قطعه هنگام براده برداری ، تعویض وجابجایی قطعه با ساده ترین روش ممکن ، جایگزینی همه قطعات پس از تعویض در یک وضعیت ثابت درون گیره ها، عاملی است که پیش بینی و طراحی مناسبی را طلب میکند و هر چه این پیش بینی ها در طرح دقیق تر صورت گیرد بر کیفیت ، دقت و زمان تولید قطعه اثر گذاشته ودر نهایت بر قیمت تولید قطعه تأثیر بسزایی خواهد داشت . به همین دلیل اعتقاد بر این است که حجم کار ابزارهای یک محصول در تولید سری ،تقریباً پنج تا ده برابر حجم طراحی خود محصول می باشد . پس بایستی دلایل کافی و منطقی برای این کار (طراحی ابزار) وجود داشته باشد.

تهیه یک ابزار با در نظر گرفتن جنبه اقتصادی آن:

اگر قیمت یک ابزار اهمیت داشته باشد ، قیمت مجاز آن معمولاً بایستی با کاهش قیمت بعلت استفاده از این ابزار و تعداد قطعاتی که باید تولید شود ، رابطه داشته باشد . حداقل تعدادی که می باید تولید شود تا بتواند هزینه مشخصی را مجاز سازد به کمیت « سربسر » که با Q نشان می دهند موسوم است .

Q : تعداد قطعاتی که باید تولید شود

Z : قیمت ابزار(فیکسچر)

X : هزینه عملیات بدون ابزار(فیکسچر)

Y : هزینه عملیات با ابزار(فیکسچر)

$$Q=\frac{Z}{X-Y}$$

مثال) در یک شرکت سازنده ادوات راهسازی سالانه ۵۰ دستگاه سنگ شکن تولید می شود . برای ماشینکاری (شامل گذاشتن و برداشتن قطعه ، تنظیم ، ماشینکاری و...) یک قطعه از این دستگاه بدون فیکسچر نیاز به ۵ ساعت فرزکاری با هزینه هر ساعت ۸۰۰۰ تومان می باشد . پیش بینی می شود با ساخت فیکسچر زمان ماشینکاری به ۲ ساعت کاهش یابد . در صورتیکه هزینه ساخت فیکسچر ۸۰۰۰۰۰ تومان باشد ، آیا ساخت فیکسچر صرفه اقتصادی دارد ؟

تعریف (قید وبست) : قید و بست ها نگهدارنده ای هستند که با بکار گیری آنها می توان قطعات مشابه هم را با دقت مورد نیاز تولید ، کنترل ویا مونتاژ کرد.

با استفاده از این وسایل موقعیت قطعه نسبت به مبنا (ماشین ابزار ،خودرو،...) تعیین می شود. قید و بند ها هادی ابزار نیز می باشند.

تعریف(جیگها ، راهنماها) : جیگها وسایلی هستند که در عملیات سوراخکاری ، برقوکاری ، قلاویزکاری ، سوراخ تراشی و غیره بکار میروند .

نقش جیگها در عملیات تولید به قرار زیر است :

الف- افزایش تولید **ب- بالا بردن دقت عملیات**

ج- کاهش قیمت تمام شده محصول **د- قابل تعویض و یکسان کردن قطعات**

تفاوت جیگ با فیکسچر : جیگ علاوه بر نگهداشتن قطعه کار، ابزار برشی را هدایت می کند. این وسیله مهارت را از ماشین به قطعات کمکی آن انتقال داده وانجام دقیق عملیات ساخت را بوسیله کارگران غیر ماهر میسر میسازد.

تعریف(فیکسچرها، قیدها) : فیکسچرها وسیله ای هستند که قطعه کار را برای انجام عملیات مختلف بطور قابل اطمینانی نسبت به ماشین کار، ثابت نگه می دارند . فیکسچر ابزارش را مانند جیگها راهنمایی نمی کند .

تولید { ۱- تکی ۲- سری ۳- گروهی

دو حالت کلی برای تولید وجود دارد. دستگاهی که صرفاً یک کار انجام می دهد مانند پیچ تراشی که از زمان شروع تا انتها فقط پیچ تراشی می کند در سایزهای مختلف ، ودستگاهی که چند کار انجام می دهد: مثل ماشینهای ابزارچه دستی باشد چه پیشرفته (مانند تراش ، فرز ، دریل، سنگ، صفحه تراشی، خان کشی(تولید گروهی) جیگها وفیکسچرها عمدتاً در کارگاههای گروهی کاربرد دارند. مانند ایران خودرو و ماشین سازی.

* **اهداف کاری : ۱- سرعت عمل** **۲- دقت انجام کار** **۳- راحتی انجام عملیات** **۴- اقتصادی بودن**

اصول طراحی جیگ و فیکسچر :

الف) موقعیت دهی (*locating*)

۱. اطمینان حاصل کنید که قطعه کار بخوبی نگهداشته شده است.
۲. موقعیت دهنده ها را طوری قرار دهید که براده ها مانع تنظیم نشوند.
۳. اگر منظور ماشینکاری یک قطعه ریختنی یاچکش کاری شده است ،موقعیت دهنده را قابل تنظیم در نظر گیرید.
۴. برای جلوگیری از بوجود آمدن خطا در موقعیت دهی به قطعه ، در طرح خود وسایل خطا سنج را پیش بینی کنید .
۵. طراحی باید طوری باشد که کلیه نقاط موقعیت دهنده در معرض دید کارگر قرار گیرند.
۶. موقعیت دهنده ها را چند مرحله ای طرح کنید (یعنی ابتدا موقعیت را با یک موقعیت دهنده وسپس با موقعیت دهنده های دیگر تنظیم کنید)

ب) گیره بندی(*clamping*)

۱. گیره ها را طوری قرار دهید که درمقابل نیروهای برشی حداکثر مقاومت را داشته باشد .

۲. وضعیت بستن گیره ها باید طوری باشد که در کار تغییر شکل به وجود نیاورند .

۳. در صورت امکان ، گیره ها را باید با بدنه فیکسچریکپارچه بسازید .

۴. گیره بندی و موقعیت دهنده ها باید طوری طرح شوند که حرکات آنها روان وطبیعی صورت گیرد .

ج) فضای آزاد (*Free Space*)

۱. برای ایجاد تغییرات احتمالی اندازه کار ، به قدر کافی فضای آزاد در نظر گیرید .

۲. برای حرکات دست کارگر فضای کافی پیش بینی کنید .

۳. اطمینان حاصل نمائید که برای براده ها جای کافی در نظر گرفته اید و همچنین در صورت ایجاد پلیسه ، فضای لازم برای برداشتن قطعه پس از انجام کار ، پیش بینی کرده اید .

د) ثبات و استحکام (*Stability*)

۱. برای آشکار شدن نصب ناموزون دستگاه (منظور جیگ و فیکسچر) برای آن چهارپایه پیش بینی کنید تا در صورت عدم توازن این امر به راحتی مشاهده گردد و همچنین اطمینان حاصل نمایید که نیروهای وارد به دستگاه در منطقه محصور با خطوط مرتبط کننده پایه ها ، عمل می کنند .

۲. وسیله را تا حدی که عملیات ایجاب می نماید محکم بسازید .

۳. در صورت لزوم امکاناتی را پیش بینی کنید که به کمک آ نها بتوان دستگاه را موقعیتی داده و به میز کار یا محور دورانی ماشین قابل پیچ باشد.

و) جابجا کردن:

وسیله را تا حد ممکن سبک و قابل حمل بسازید و مطمئن شوید که گوشه های تیز وجود نداشته باشد و در صورت سنگین بودن آن دسته هایی برای بلند کردن پیش بینی کنید .

ه) کلیات:

۱. برای بحدقل رساندن قیمت و جلوگیری از عیب کردن زیاد دستگاه بعلت پیچیدگی بیش از حد آ ن در ، طراحی ساده ای ارائه دهید.

۲. تا حد ممکن قطعات استاندارد و متداول بکار برید.

۳. نصب و باز کردن کار از روی دستگاه را آزمایش کنید.استفاده از روش طرحی که بر اساس آن دستگاه بر حول قطعه طراحی می شود منجر بوجود آوردن اینگونه خطا می گردد.

مراحل کارگاه ماشین ابزار:

هدف از برنامه ریزی، تعیین اقتصادی ترین روش تولید یک قطعه خاص با در نظرگرفتن وسیله ای که در دسترس است می باشد و بدین تر تیب ممکن است در مورد روش انتخاب شده مجبور به مصالحه شویم . معمولاً برنامه ریزی مدتی قبل از شروع ماشین کاری قطعات انجام میگیرد تا بدین ترتیب :

۱. ابعاد و اندازه مواد خام مشخص شوند.
۲. احتیاجات ابزاری هر ماشین برآورد شوند.
۳. جیک و فیکسچر وابزارها و مقیاس ها را بتوان طراحی و تولید کرد.
۴. نیروی کار مطالعه گردد.
۵. تخمین دقیقی از زمان لازم برای ماشین کردن قطعه بتوان زد.

ترتیب ماشین کردن بستگی به اندازه کارگاه ، نوع مهارت نیروی انسانی و ماشینهایی که در اختیار هستند ، خواهد داشت .حجم جزئیاتی که در ورقه انجام مراحل کار درج می گردد وقتی کم خواهد بود که طراحی برای یک کارگاه ماشین ابزار باشد ولی وقتی طراحی برای یک کارخانه تولیدی صورت می گیرد ، مراحل انجام کار خیلی مفصل و با تفضیلات زیاد خواهد بود. در حالت اخیر نقشه ها غالباً نشان دهنده ابعاد ماشین ها برای انجام هر عمل خاص می باشد . در این نقشه ها اغلب برای عملیاتی که به بازرسی های مرحله به مرحله نیاز دارند مورد استفاده قرار می گیرد و نقشه های اصلی فقط به بمنظور بازرسی های نهایی میباشند.

روش طراحی:

طراحی می بایستی از روی برنامه باشد زیرا هدف آن تولید روش کار است . اگر از مراحل زیر تبعیت شود عمل طراحی ساده شده و موثرتر خواهد بود :

۱. برای درک وظیفه هر قطعه و شناخت اهمیت نسبی عملی که آن قطعه انجام می دهد ، باید نقشه آن مطالعه گردد. با مطالعه این نقشه معلوم می گردد که آیا تلرانس های ابعادی آن برای تولید قطعه دلخواه مناسب می باشد ؟ و همچنین از فضای آزاد لازم بین قطعات درموقع مونتاژاطمینان حاصل می شود . در نتیجه مطالعه این نقشه ، طراح با مشکل ، اندازه و وزن قطعه آشنا شده ومعلوم می گردد که آیا احتمال بوجود آمدن مسائل توازن وتعادل وجود دارد؟
۲. در فهرستی که ابعاد قطعاتی باید ماشین شوند نوشته یا آن ابعاد را با دایره مشخص کنید . معلوم کنید که آیا خشن تراشی و سپس پرداخت سطوح لازم است و همچنین ابعاد مهم را معین کرده و بخصوص ابعادی که در تعیین محل موضع دهنده ها موثرتر هستند در نظر گیرید.

۳. یک نقشه کلی از مراحل کار رابا توجه به قوانین اصولی زیر تهیه نمایید .

الف . در اولین مرحله ممکن حداقل یکی از اطلاعات ساخت را قید کنید . برای مثال ، در هنگام تراش انتهای کار را صاف کنید یا یک سطح بزرگ را در هنگام سنگ زدن تسطیح کنید .اغلب میتوان بطور همزمان اطلاعات دومی را نیز قید کرد. مثلاً سوراخی عمودی در سطح کار زده شود.

ب. ازهر تنظیم ، بیشترین تولید ممکن را حاصل کنید . باید دانست که هر مرحله تنظیم جدید ، دقت را کاهش می دهد زیرا تلرانسهای ماشینکاری می باید هم روی قطعه کار وقطعات جیگ وفیکسچر و هم روی ابزار ماشین پیش بینی شوند.

ج. برای آنکه از رابطه دقیق بین طرحها و خصوصیات هندسی قطعه مطمئن شوید ،همیشه برای انجام هر مرحله عمل بعدی مبنای کار خود را تا حد ممکن ، همان مرحله عمل اولیه قرار دهید . در صورتیکه مرحله عمل اولیه بعلت اعمال مجددی که بر روی آن صورت گرفته است دیگر قادر به تأمین مبنا نباشد از نزدیکترین مراحل بعدی بعنوان مبنا استفاده کرده وکلیه اندازه گیری ها را نسبت به آن بسنجید.

د. در صورت امکان عملیات مشابه را با یکدیگر گروه بندی کنید (برای مثال عملیات سوراخکاری را ردیف کنید) . با این عمل در زمان جابجایی قطعه صرفه جویی شده و به کار اداره نظارت پیشرفت کار ،کمک می شود.

ه. عملیات دقیق مثل پرداخت سطوح را در مراحل آخر ماشین کاری انجام دهید ، تا بدین ترتیب صدمه خوردن سطوح مهم به حداقل برسد.

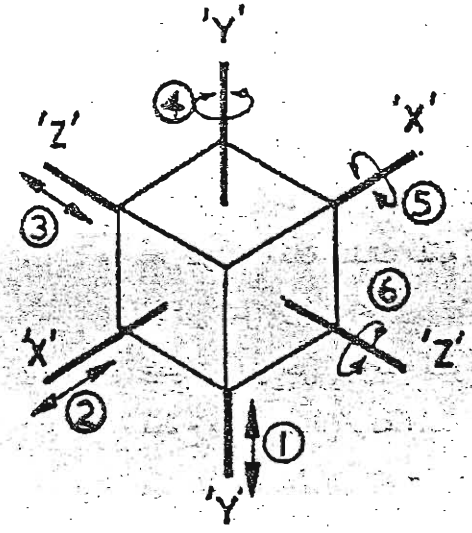
- **تذکر: ممکن است سطوحی از قطعه ، پرداخت نهایی نشده باشد ولی با این وجود دقت کافی را از نظر آنکه بعنوان مرجع در نظر گرفته شوند ، دارا می باشد.**

و. در مراحل مهم کار، عملیات بازرسی را انجام دهید تا بدین ترتیب از کوشش بیهوده بر روی قطعاتی که بطور نادرست ماشین شده اند جلوگیری شود.

ز. قبل از آنکه سطحی را برای موضع دهی استفاده کنید ،عملیات پلیسه برداری را انجام دهید .

ح. اطمئنان حاصل کنید که تمام قسمتها از نظر وضعیت قرار گرفتن کنترل شده اند .

۴. مراحل عمل نقشه کشی را بازرسی نمایید تا مطمئن شوید که تمام قسمتهایی که باید ماشین شوند در نقشه آورده شده و آنگاه مراحل عمل را به اتمام برسانید.



شکل ۱

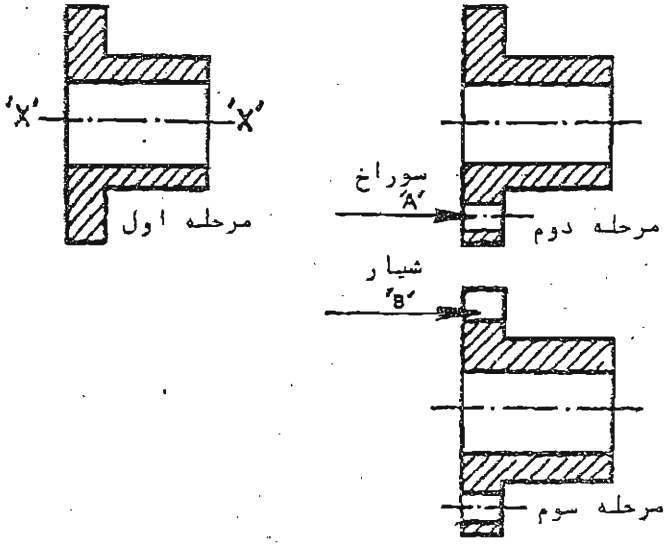
درجه آزادی: در شکل ۱ جسمی نشان داده شده است که در فضا آزاد است در این شرایط جسم دارای شش درجه آزادی است . سه درجه آزادی مربوط به انتقال و سه درجه دیگر مربوط به دوران می باشند . البته حرکت در دو جهت محورهای X وY وZ و گردش در حول این سه محور در دو جهت مخالف ، کلاً دوازده درجه آزادی وجود خواهد داشت.

حرکات ممکن یک جسم آزاد نسبت به سه محور عمود بر هم X وYوZ را در نظر بگیرید . این جسم میتواند در امتداد محور های X وYوZ حرکت کند . به این سه حرکت ، سه درجه آزادی انتقالی گفته می شود . غیر از حرکات یاد شده سه حرکت دورانی نیز وجود دارند عبارتند از گردش حول محور X وYوZ . به این سه حرکت ، درجات آزادی دورانی گفته می شود . در هر صورت باید توجه داشت که جمعاً شش درجه آزادی در دو جهت وجود دارد .

وظیفه سیستم موقعیت دهنده: سیستم موقعیت دهنده باید بهمراه سیستم گیره بندی ، قطعه کار را کاملاً محکم و تحت فشار نگه دارد. بعبارت دیگر بری تکمیل شدن قطعه کار با دقت مورد نیاز ، درجات آزادی این دو سیستم را باید تا حد امکان حذف نمود.

انتخاب سیستم موضع دهی :

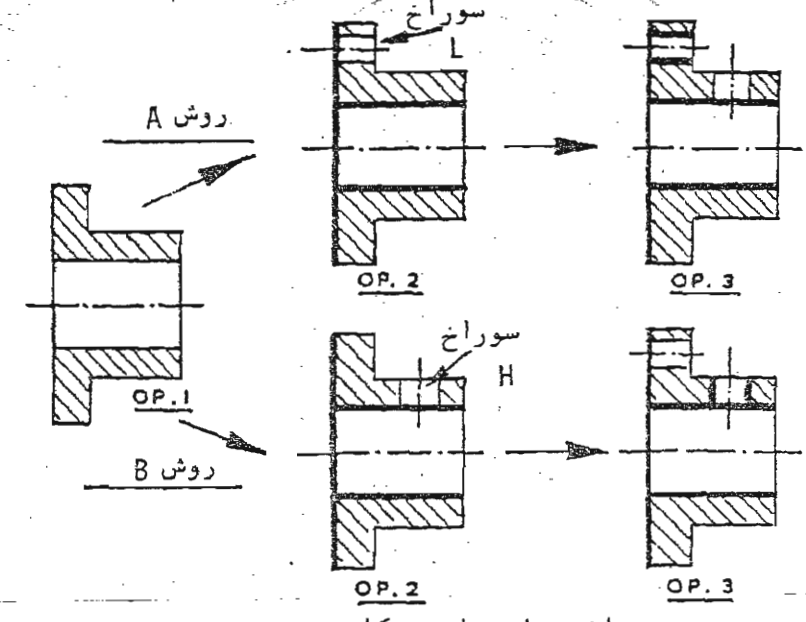
احتیاجات سیستم موضع دهی بستگی به وضعیت قطعه کار قبل از انجام عملیات و نوع عملی که می باید روی آن انجام شود ، دارد. شکل(۲) مراحل (اپراسیون) سه گانه ماشین کردن یک قطعه را نشان میدهد. وقتی این قطعه را برای ماشین کردن در مرحله دوم وضعیت قرار می دهیم ، احتیاج نیست در جهت محور X تحت کنترل قرار گیرد زیرا نسبت به این محور متقارن است ولی مقتی ماشین کاری مرحله سوم شروع می شود قطعه باید کاملا" در محل خود نگه داشته شود زیرا وقتی سوراخ A در مرحله



شکل ۲- مراحل سه گانه ماشینکاری یک قطعه استوانه ای

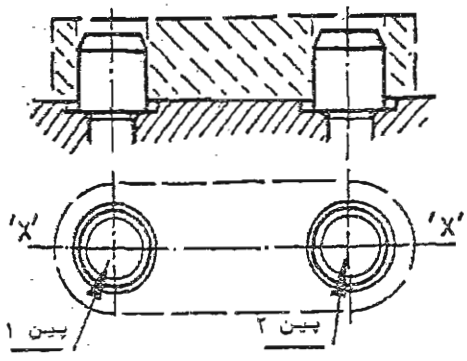
دوم به وجود آمد دیگر قطعه کار نسبت به محور X متقارن نیست زیرا وقتی سوراخ A در مرحله دوم به وجود آمد دیگر قطعه کار نسبت به محور X متقارن نیست .

وقتی برای تعیین نقاط موضع دهنده ، حق انتخاب وجود داشته باشد می بایست مؤثر ترین سیستم موضع دهی را انتخاب کرد . استوانه بهترین شکل وضعیت دادن یک قطعه است . زیرا یک موضع دهنده استوانه ای ساده ترین شکلی است که می توان تولید کرد و یک موضع دهنده از این نوع از شش درجه آزادی ، پنج درجه آنرا حذف می نماید . همچنین می باید سهولت باز و بسته کردن کار نیز در نظر گرفته شود .این نکته در شکل(۳) نشان داده شده است . در این شکل دو روش ماشین کاری یک قطعه آورده شده است . در عملیات دوم در مورد ماشین کاری سوراخ L وسوراخ H حق انتخاب وجود دارد. از آنجا که قطعه کار برای عملیات مرحله سوم (اپراسیون سوم) می باید در جای خود محکم نگه داشته شود ، دو موضع دهنده، مورد نیازند.اگر از روش A استفاده شود ، موضع دهنده برای مرحله سوم موازی بوده و برای بستن کار بسادگی در معرض دید می باشد . ولی اگر روش B انتخاب شود و موضع دهنده ای که یا سوراخ H درگیر می شود بسادگی دیده نخواهد شد و برای آنکه قطعه کار را بسادگی بتوان برای ماشین کردن بست ، می باید قابل خارج کردن باشد . بدیهی است روش A روش بهتری است .



شکل۳- دوروش مختلف برای ماشین کاری
یک قطعه کار (موضع دهی با خطوط کلفت نشان داده شده اند)

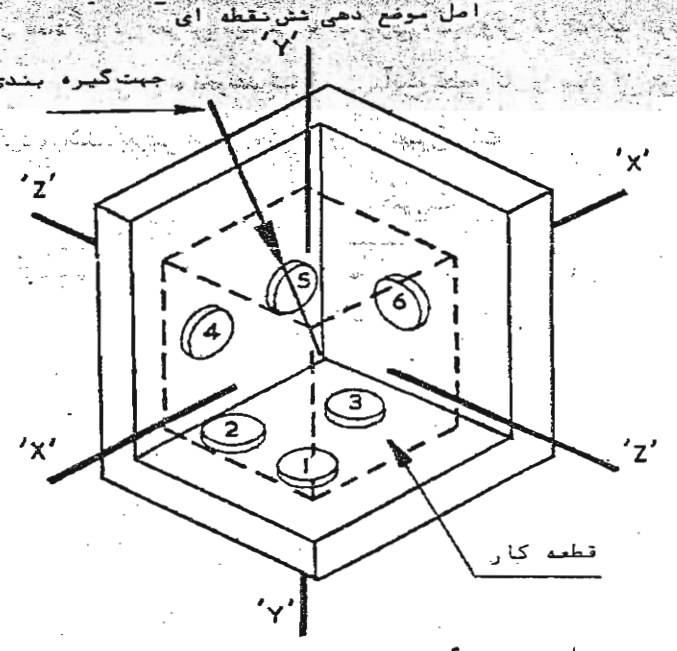
موضع دهی غیر ضروری : وقتی موضع دهی غیر ضروری وجود دارد که دو موضع دهنده بخواهند یک درجه آزادی کار را از دو نقطه مختلف سلب کنند . از پیش آمدن چنین شرایطی باید جلوگیری کرد . شکل (۴) یک سیستم موضع دهی را نشان می دهد که قطعه کار روی دو میله قرار گرفته است . وظیفه میله شمارهٔ ۲ جلوگیری از دوران



شکل۴- موضع دهی غیرضروری (از این وضعیت باید پرهیز شود)

قطعه حول میله شمارهٔ ۱ است . ولی سیستم طوری است که هر دو میله سعی دارند مانع از حرکت کار در امتداد محور XX شوند و از اینرو موضع دهی غیر ضروری بوجود آمده است . یک چنین سیستمی کاملاً غیر عملی است زیرا تنها فقط وقتی قابل قبول است که هیچگونه خطائی در سیستم موضع دهی و قطعات کار وجود نداشته باشد . (راه حل صحیح این مثال در شکل (۱۵) آورده شده است) . همچنین موضع دهی غیر ضروری وقتی بوجود می آید که قطعه کار بین دو استوانه هم محور یا بین دو موضع دهنده V شکل قرار گرفته باشد .

اصل موضع دهی شش نقطه ای : این اصل در شکل(۵) تشریح گردیده است. طبق شکل برای نگهداری کامل کار ، به یک شکل متشکل از شش بالشتک و سیستم گیره بندی و یا یک سیستم موضع دهی و گیره بندی دیگر که اثر مشابه ای را تولید نماید نیاز است .



بهمراه سیستم گیره بندی:
بالشتک های ۱ ، ۲ ، ۳ قطعه کار را درامتداد محور Y-Y وحول محور Z - Z و X-X نگهمیدارند .
بالشتکهای ۴و۵ قطعه کاررا درامتدادمحور Z-Z وحول محورX- X نگهمیدارند .
بالشتک ۶ قطعه کار رادرامتدادمحور X-X نگهمیدارند
بنا براین قطعه کارکاملاتحت فشارقرارداردشکل ۵-

موضع دهنده ها: معمولاً موضع دهنده ها از بدنه جیگ و فیکسچر جداگانه ساخته می شوند و جنس آنها از فولاد سخت یا از فولادی که سختی سطحی دارد ، میباشند که به دقت و اندازه مورد نظر سنگ زده شده (در مورد موضع دهنده های استوانه ای فضای آزاد کمی برای خارج و داخل شدن موضع دهنده پیش بینی می شود) .و سپس با دقت در بدنه جیک یا فیکسچر جا سازی می شوند.

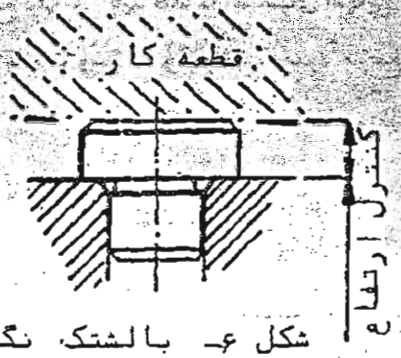
موضع دهنده ها را می توان درگروههای زیر دسته بندی کرد : الف) مسطح ب)استوانه ای ج)مخروطی د) V شکل.

هر یک از این گروه ها را می توان بر حسب احتیاج ثابت یا قابل تنظیم ساخت .

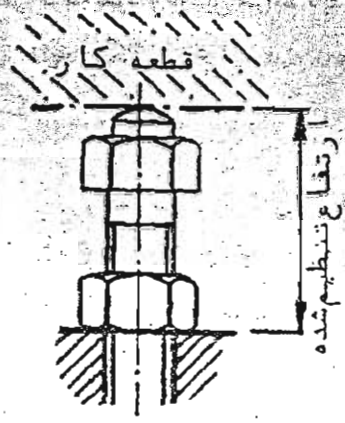
چند نمونه از موضع دهنده ها: اشکال ۶ تا ۱۰ نمایشگر موضع دهنده هایی هستندکه قطعه کار را از سطوح صاف یا جوانب آن به کمک بالشتک ها و پینها کنترل می نمایند .

چنانچه نگهداری کار نسبت به یک سطح، از بیش از چند محل ضرورت داشته باشد . باید بالشتکها و پینهایاضافی قابل تنظیم باشند . در شکل (۷) یک پین قابل تنظیم ساده دیده می شود . باید توجه داشت برای تنظیم نقات غیر قابل دسترسی ، به سیستم های پیچیده تری نظیر شکل (۸) نیاز است . شکل های (۹) و(۱۰) نحوه استفاده از پین ها را برای موضع دهی از جوانب کار نشان می دهد.

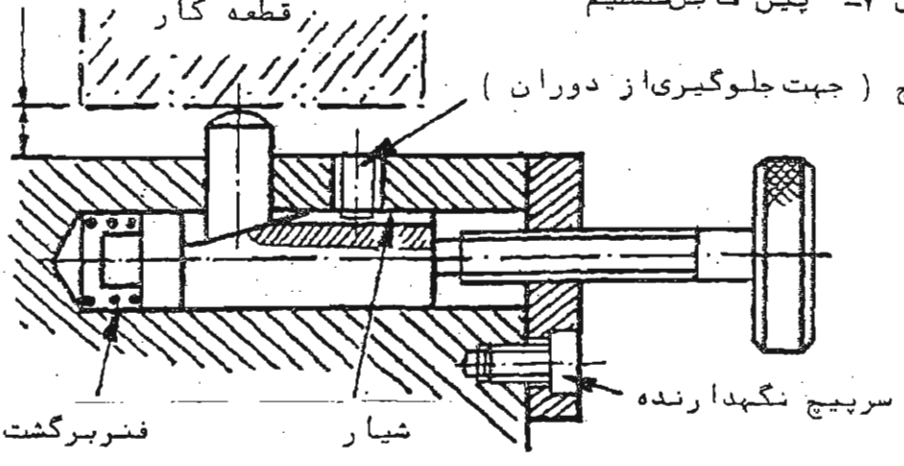
نحو استفاده از پین‌ها



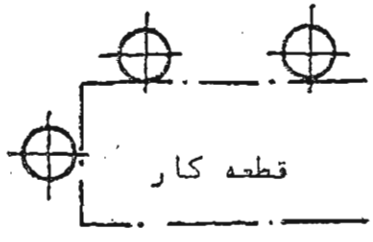
شکل ۶- بالشتک نگهدارنده



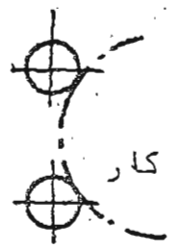
شکل ۷- پین قابل‌تنظیم



شکل ۸- پین نگهدارنده قابل تنظیم



شکل ۹- طرز موضع دادن قطعه مکعب مستطیل با پین

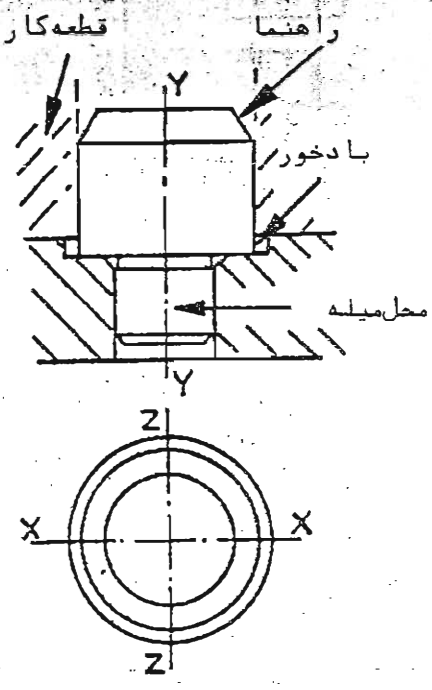


شکل ۱۰- طرز موضع دادن قطعه استوانه ای با پین ها

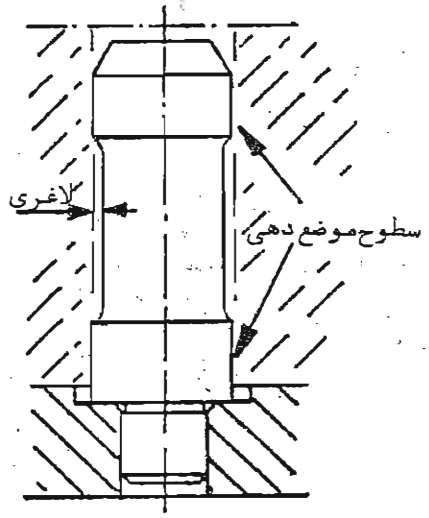
موضع دهی از سطوح استوانه ای (شکلهای ۱۱ و۱۲) : موضع دهی استوانه ای متداولترین روش موضع دهی می باشد زیرا از تمام روشهای دیگر مؤثر تر است . شکل (۱۱)یک موضع دهنده استوانه ای کوتاه را نشان می دهد که به همراه نیروی گیره بندی ، کلیه شش درجه آزادی باستثنای درجه آزادی مربوط به دوران حول محور خودش (محور Y) را سلب می کند. به منظور حذف این درجه آزادی و کامل شدن موضع دهی می باید از موضع دهی دومی نیز استفاده کرد . موضع دهنده ها باید دقیقاً نسبت به پایه جاسازی شده و برای جلو گیری از چسبیدن آنها به کار در هنگام باز و بسته کردن ، باید تا حد امکان کوتاه ساخته شوند. اگر لازم شود برای ایجاد نگهداری بهتر یک کاری از جنس ضعیف ساخته شده است ، از موضع دهنده بلند استفاده می شود.

در اینصورت موضع دهی می باید فقط در قسمتهای انتهایی موضع دهنده در نظر گرفته شود و در این شرایط باید میله مطابق شکل ۱۱ (a) در قسمت وسط لاغرتر باشد. معمولاً موضع دهنده های بلند را با ایجاد یک سوراخ در امتداد محور Y سبک می نمایند.

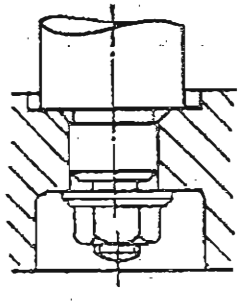
برای تسهیل در امر جا گذاری قطعه کار ، باید سر موضع دهنده ها را با پخ زدن به میزان قابل توجهی باریک ساخت و همچنین باید پایه قرارگاه آن دارای فاصله خالی یا با دخور باشد تا گرد و غبار مانع از سوار شدن صحیح موضع دهنده نگردد (شکل ۱۱).

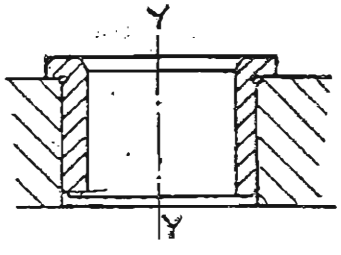


شکل ۱۱– میله موضع دهی



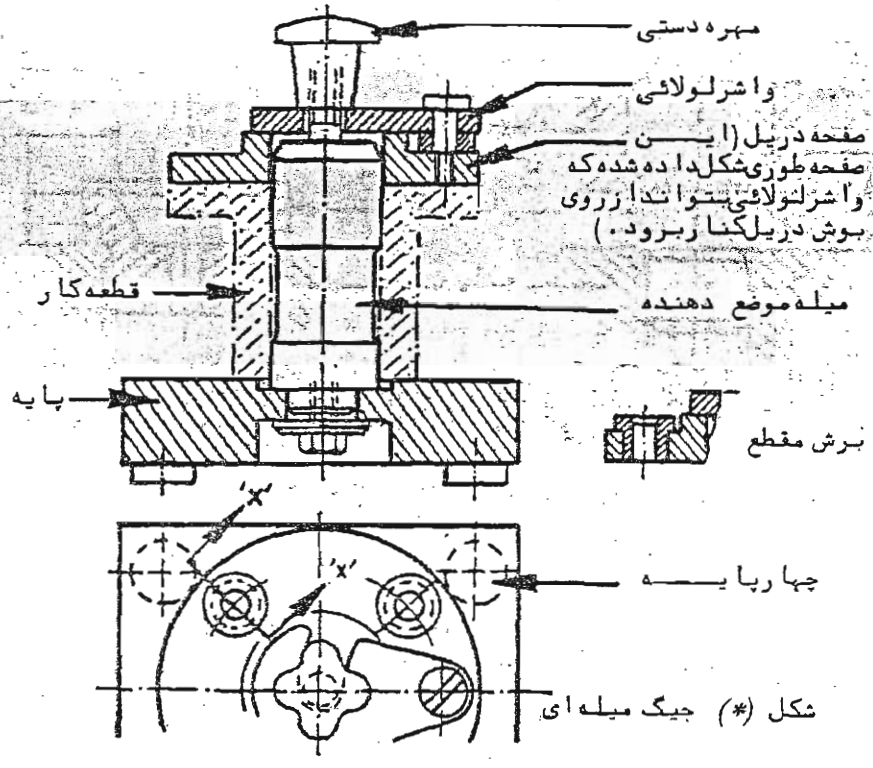
شکل ۱۱– (a)


شکل ۱۱– (b)

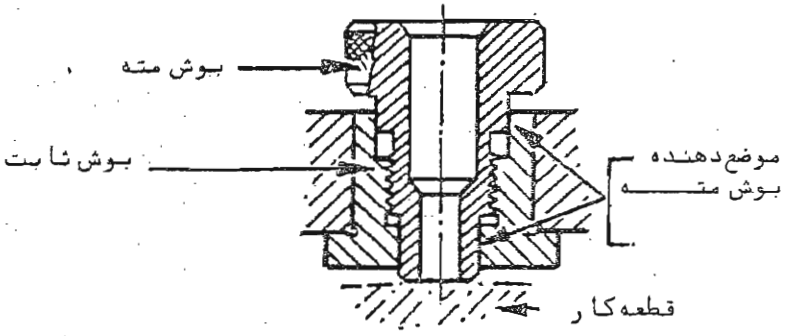


شکل ۱۲– بوش موضع دهی
(شرایطی مشابه میله
موضع دهی تولید مینماید)

وقتی یک میله موضع دهی در ارتباط با گیره بندی (مثل جیگ شکل (*)) بکار میرود ، می باید به پایه محکم شود در غر اینصورت ممکن است به علت گیره بندی و نیروی آن به بیرون کشیده شود .شکل ۱۱(b) نحوه بستن موضع دهنده ها را بکمک مهره نشان می دهد . روشهای دیگر بستن موضع دهنده استفاده از پیچ قابل تنظیم و واشر یا فلانچ و پیچهای قابل تنظیم می باشد .باید یاد آوری کرد که موضع دهنده پیچی قابل ثبات کافی است .



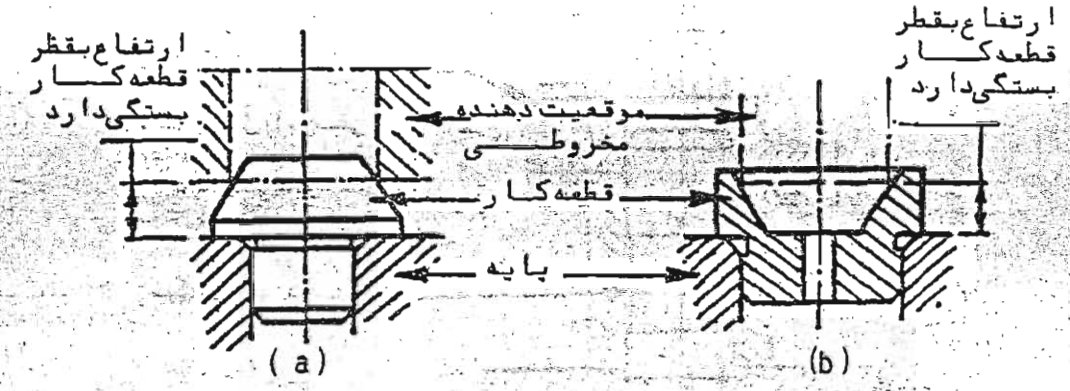
در صورت نیاز به موضع دهنده پیچی باید طبق شکل (**) با استوانه ای ساختن قسمتی از آن که در سوراخ پایه داخل می شود (موضع دهی قطری) مانع بی ثباتی آن شد (در موضع دهنده شکل(**) که به موضع دهنده بوش مته موسوم است (*drill bosh*) علاوه بر قسمت رزوه شده قسمت صاف استوانه ای نیز به منظور موضع دهی وجود دارد) . موضع دهنده شکل (۱۲)که از نوع بوش لبه دار است . برای موضع دهی یک قطعه کار با توجه به بر جستگی آن بکار می رود . این موضع دهنده ، کلیه وظایف موضع دهنده میله ای را انجام می دهد.



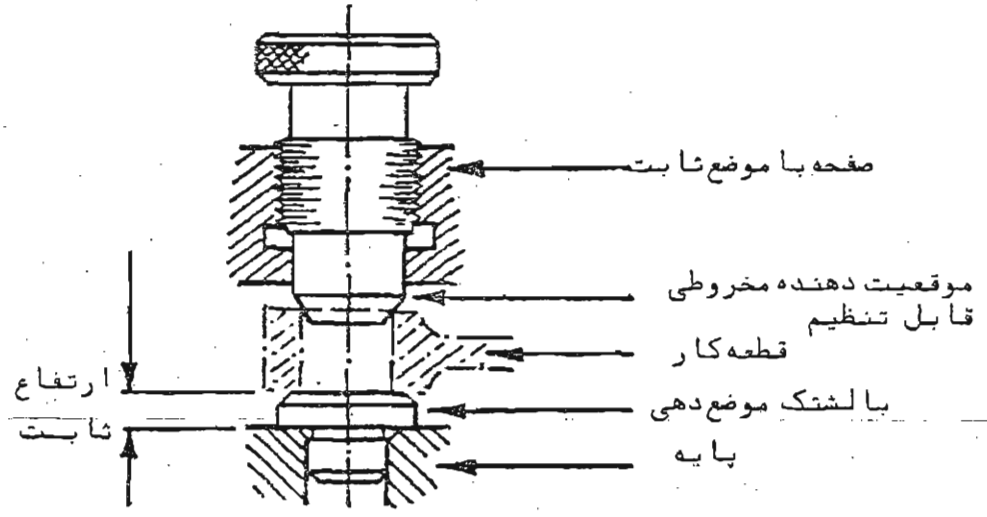
شکل (**) استفاده از بوش مته برای گیره بندی سبک

موضع دهی مخروطی(شکلهای ۱۳ و۱۴):

موضع دهی مخروطی شکل برای موضع دهی کار از یک سوراخ با محور مخروطی هستند و وقتی بدین ترتیب بکار میروند .عملکرد آنها مشابه موقعیت دهنده های میله ای و بوشها می با شد . اشکال (۱۳) و (۱۴) چند نمونه از موضع دهنده های مخروطی از سوراخها یا محورهای استوانه ای می باشند و هنگامی که مورد استفاده قرار می گیرند ، بایستی کار از نظر محور ، موقعیت دهی گردد و اندازه قطر آن چندان اهمیت ندارد .



شکل۱۳- موضع دهنده های مخروطی ثابت
این موضع دهنده ها قطعه کار را از محور سوراخ یا میله موقعیت میدهند ولی ارتفاع آنها بقطر کار بستگی دارد .



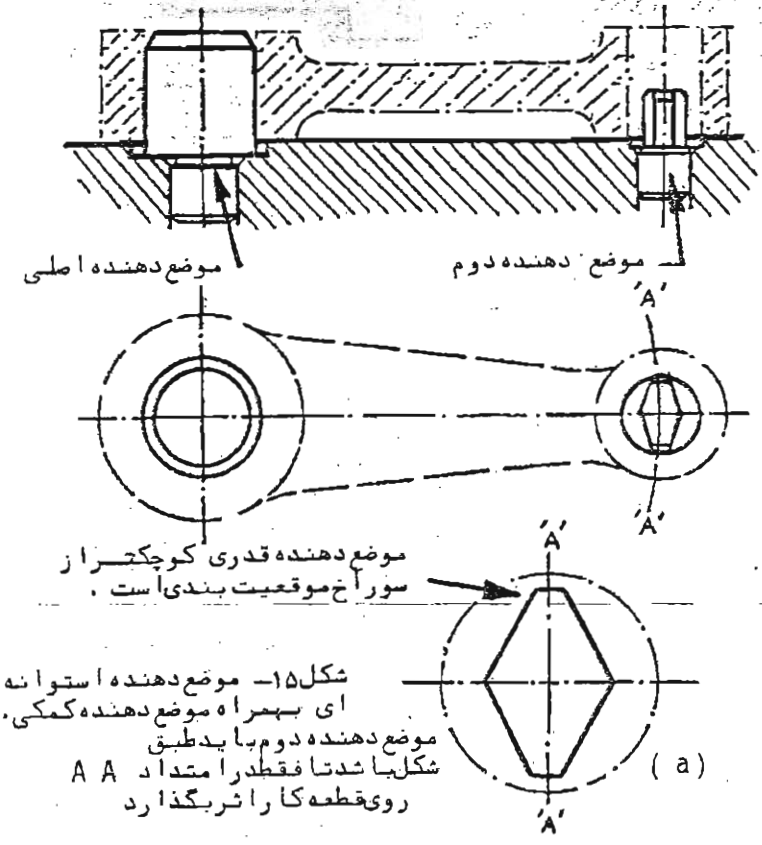
شکل۱۴- موقعیت دهنده مخروطی قابل تنظیم

این موضع دهنده بهمراه بالشتک موضع دهنده ،قطعه کار را از مخور سوراخ یا میله موقعیت میدهد و ارتفاع بالای پایه را کنترل میکند .

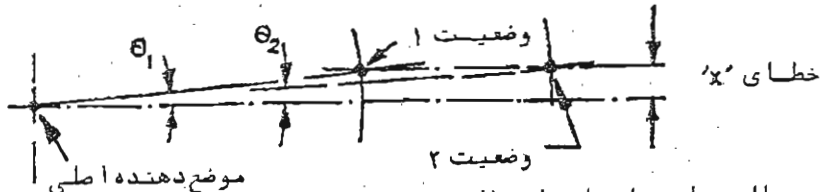
مثالهای نشان داده شده در شکل(۱۳) تا زمانی که شکل قطعه نیاز به کنترل نداشته باشد ، نمونه های مناسبی هستند . وقتی برای سوراخکاری یا سنگ زنی جانبی در ارتفاع ثابتی از پایه ، به موضع دهنده مخروطی نیاز باشد باید طبق شکل (۱۴) از یک موضع دهنده مخروطی قابل تنظیم استفاده گردد.ملاحظه خواهد شد که یک موضع دهنده پیچی بکمک یک موضع دهی قطری دیگر از نظر وضعیت قرار گرفتن تحت کنترل باشد ، زیرا رزوه پیچ قادر به موضع دهی محور نیست .

عمل جمعی موضع دهنده های استوانه ای (شکلهای ۱۵و۱۶) :

قبلاً بیان گردید موضع دهنده استوانه ای میتواند پنج درجه آزادی کار را سلب نماید. وقتی سلب آزادی کامل کار و یا بعبارت دیگر ثابت نگهداشتن تمام و کمال آ ن مورد نظر باشد ، به موضع دهنده اضافی دیگری نیاز است . وقتی دو وسیله موضع دهی در اندازه های مختلف وجود دارند موضع دهنده بزرگتر را بعنوان موضع دهنده اصلی در نظر می گیریم که پنج درجه آزادی حرکت را از قطعه کار می گیرد و از موضع دهنده دوم تنها برای سلب آزادی باقیمانده استفاده می کنیم . موضع دهنده اصلی معمولاً بلند تر است تا بدین ترتیب بتوان قطعه کار را روی آن قرار داد تا با موضع دهنده دوم درگیر شود.وقتی موضع دهنده دوم بایستی با یک قسمت استوانه ای کار درگیر شود ، برای جلوگیری ارز به وجود آمدن موضع دهی غیر ضروری بایستی دقت ویژه ای را اعمال نمود .شکل (۱۵) که در ابعاد واقعی ترسیم شده است ، موضع دهی حاصل از دو سوراخ را نشان می دهد . در این ترتیب ، موضع دهنده دوم بصورت شکل ۱۵(a) شکل داده شده است تا فقط روی قطعه کار در امتداد محور A اثر گذارد. وقتی بتوان بعنوان موضع دهنده دوم از سوراخهای گوناگونی استفاده کرد . سوراخی انتخاب میشود که تا حد امکان از موضع دهنده اصلی فاصله داشته باشد . بدین ترتیب خطای زاویه ای ناشی ازخطای کاریا موضع دهنده بحداقل میرسد (شکل ۱۶) .



شکل۱۵– موضع دهنده استوانه ای بهمراه موضع دهنده کمکی. موضع دهنده دوم باید طبق شکل باشد تا فقط در امتداد A A روی قطعه کار اثر بگذارد



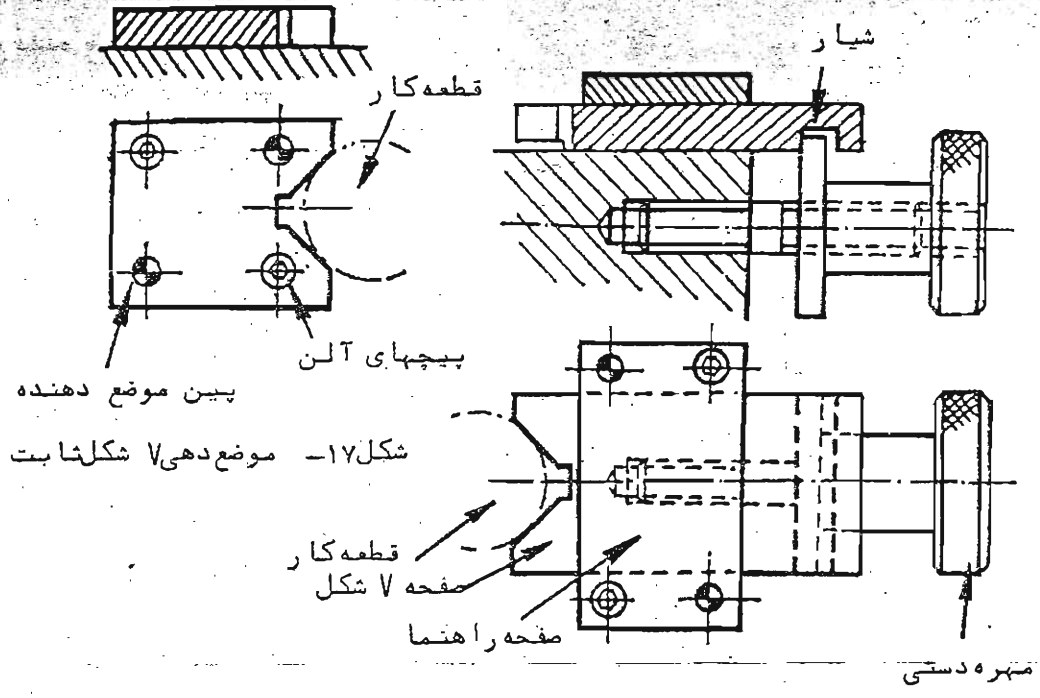
خطای زاویه ای ناشی از خطای X در وضعیت موضع دهنده دوم ، متناسب با عکس فاصله بین دو موضع دهنده است .

شکل ۱۶–

موضع دهی V شکل (اشکال ۱۷ تا ۲۱) :

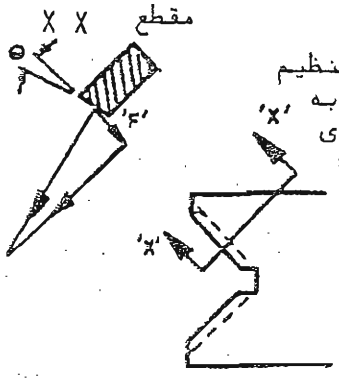
موضع دهنده های V شکل بمنظور موضع دهی استوانه ای یا نیمه استوانه ای کار مورد استفاده قرار می گیرند.

این موضع دهنده ها را میتوان ثابت یا لغزنده ساخت ولی در هر دو حالت وضعیت آنها باید تحت کنترل باشد .برای موضع دهی نسبتاً دقیق از سمت یک سطح دقیق یا سطح نا هموار در کار می توان از دو موضع دهنده V شکل ثابت استفاده کرد .از سیستمی که دارای یک موضع دهنده ثابت و یک لغزنده است برای موضع دهی دقیقتر استفاده می شود . در مواردی که کار به دو موضع دهنده نیاز دارد که یکی از آنها موضع دهنده استوانه ای است میتوان از موضع دهنده استوانه ای به عنوان موضع دهنده اصلی واز یک موضع دهنده V شکل لغزنده و در بعضی از موارد موضع دهنده ثابت بعنوان موضع دهنده دوم استفاده نمود . وقتی در یک سیستم موضع دهی V شکل موضع دهی لغزنده وجود دارد ، میتوان با شیب دادن کناره های قسمت V شکل (مطابق شکل ۱۹) یک نیروی گیره ای کوچک رو به پایین را بوجود آورد. در موقع استفاده از موضع دهی V شکل ، برای اطمینان از اینکه کار در جهت دلخواه قرار گیرد ، باید دقت کافی مبذول داشت.



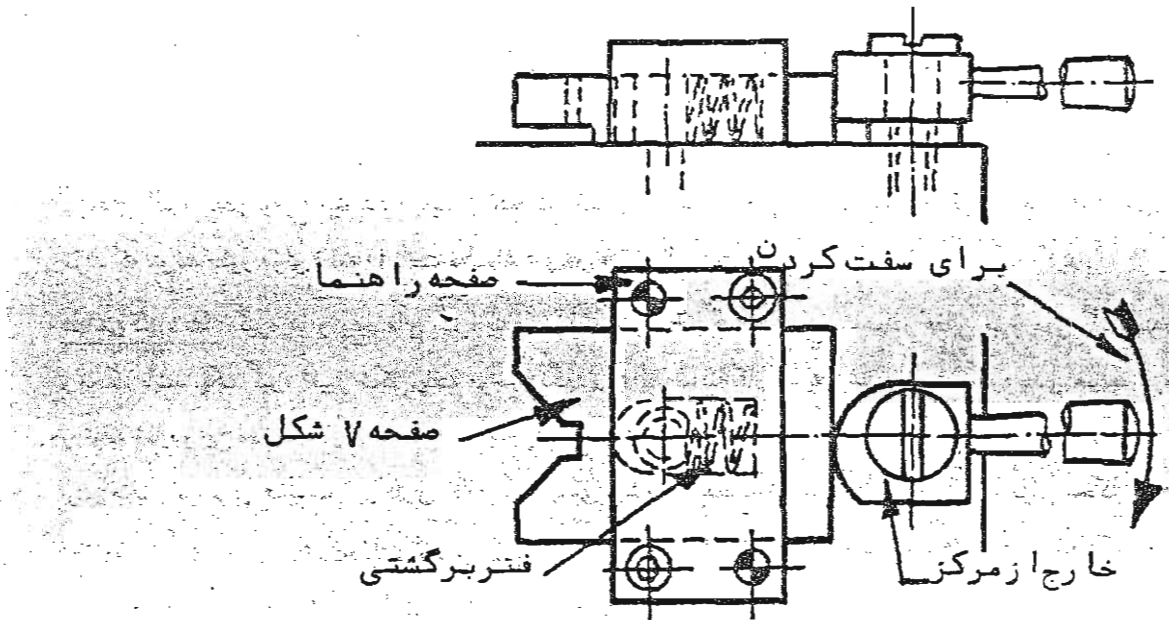
شکل ۱۷- موضع دهی V شکل ثابت

شکل ۱۸- موضع دهنده لغزنده V شکل

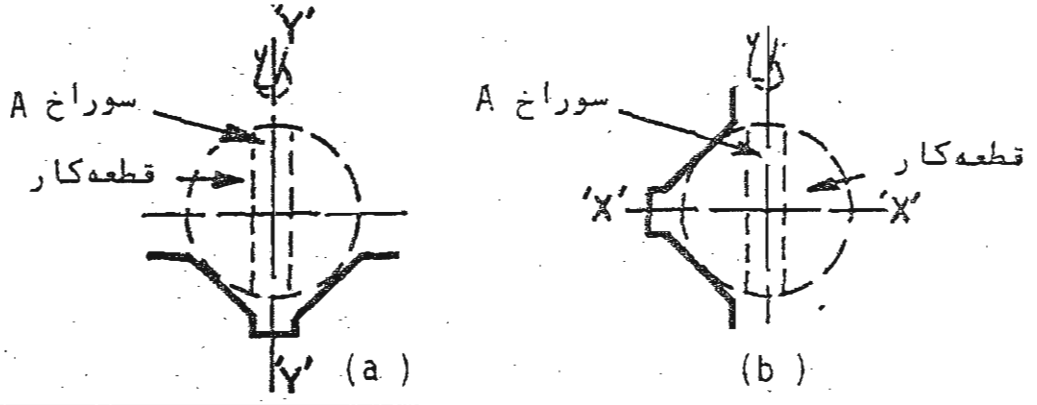


وقتی موضع بندی V شکل قابل تنظیم باشد ،کناره های V را میتوان به منظور ایجاد یک نیروی گیره بندی رو بپائین F ،بمقدار زاویه θ شیب داد.

شکل ۱۹-



شکل ۲۰- سیستم موضع دهنده لغزنده که با یک مکانیسم خارج از مرکز عمل میکند.



مرکز کارهمیشه برروی محور X است ولی وضعیت آن در امتداد محور YY به قطر آن بستگی دارد. موضع دهی نسبی مناسب برای ایجاد سوراخ A.

مرکز قطعه کار همواره برروی محور YY است ولی وضعیت آن در امتداد محور YY به قطر آن بستگی دارد. موضع بندی مناسب برای ایجاد سوراخ A.

شکل ۲۱- موارد استعمال موضع بندی V شکل

سیستم گیره بندی بدون آنکه صدمه ای به قطعه کار وارد آورد آنرا در مقابل نیروهای برشی نگهدارد .

وضعیت گیره ها: گیره بندی می باید در قسمت های ضخیم قطعه کار صورت گیرد تا بعلت نیروهای گیره بندی در کار تغییر شکلی حاصل نشود .چنانچه کار خیلی کوچک باشد بمنظور مقاومت دادن در مقابل تغییر شکل که ممکن است در اثر نیروهای گیره بندی بوقوع بپیوندد ، باید از قطعات نگهدارند کمکی بطور مناسب استفاده کرد . محل باید طوری انتخاب شوند که بتوانند بطور مؤثر قطعه را ثابت نگهداشته و در عین حال براحتی و با ایمنی بتوان با آنها کار کرد .

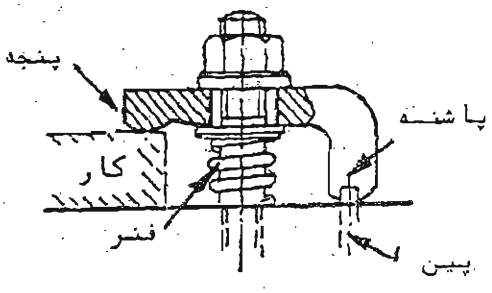
طراحی گیره ها : گیره ها و پیچ های گیره بندی میباید برای جلوگیری از کج شدن در مقابل نیرو های گیره بندی مقاوم و محکم باشند .یک گیره تغییر شکل یافته موجب نگهداری بی ثبات کار خواهد شد . سیستم گیره بندی میباید نیروی لازم را تولید نمایدو این مهم به کاری که میباید انجام پذیرد ، بستگی دارد .

برای مثال وقتی برای عملیات فرزکاری قطعه گیره بندی میشود . معمولاً از مهره های شش گوش برای محکم کردن گیره استفاده می گردد . ولی برای سوراخکاری و یا برقو زدن کار، مهره های دستی (نظیر مهره های خروسک) کفایت میکند . اصولاً انتخاب مهره برای محکم کاری تا حدودی بمقدار نیروهای برشی موجود وتاحدودی به جهت و نوع نیروها بستگی دارد . مهره های دستی برای بستن راحتتر از مهره های شش گوش هستند . زیرا برای محکم کردن آنها احتیاج به آچار مخصوص نیست ، غالباً میتوان باندازه مهره انتخابی مقدار نیرویی را که تکنیسین قادر به اعمال به گیره است ، کنترل نمود و بدین ترتیب از صدمه زدن به قطعه کار و در نتیجه فشار زیاد گیره بندی ، جلوگیری به عمل آورد .

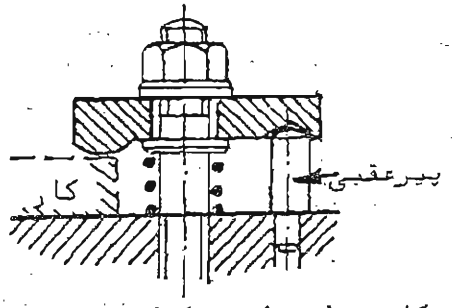
وسایل گیره بندی: وسایل گیره بندی که تشریح می شوند متداولترین نوع می باشند و اغلب آنها را می توان بهمراه مهره های شش گوش یا مهره های دستی در گیره بندی استفاده کرد.

نیروهای گیره ای در اپراسیونهای(مراحل) مختلف : نوع و مقدار نیروهای خارجی اعمال شده به قطعه کار در اپراسیون های مختلف بایستی در طراحی بستها مد نظرقرار گیرد .از آنجایی که در اپراسیون فرزکاری بعلت وجود بارهای منقطع و حجم براده برداری زیاد قطعه کار تحت تأثیر نیروهای ارتعاشی و بارهای سنگین می باشد .بستهای مربوط به این نوع فیکسچرها بایستی کاملاً مقاوم طراحی گردیده و در یک یا چند نقطه مناسب نیروی کافی به قطعه کار اعمال نماید.

گیره های صفحه ای ساده (شکلهای ۱ تا ۶) : یک گیره یک پارچه در شکل (۱) نشان داده شده است . خواهیم دید که برای اطمینان از گیره بندی کافی کارهای با ارتفاع مختلف به پاشنه وپنجه گیره ، شکل مناسبی داده می شود . در این گیره یک پین در پاشنه آن داده شده است تا از دوران گیره جلوگیری شود .قطر میله گیره حداقل ۱ میلیمتر است و باید به قسمت پنجه گیره نزدیکتر باشد .



شکل ۱ــ گیره یک تکه

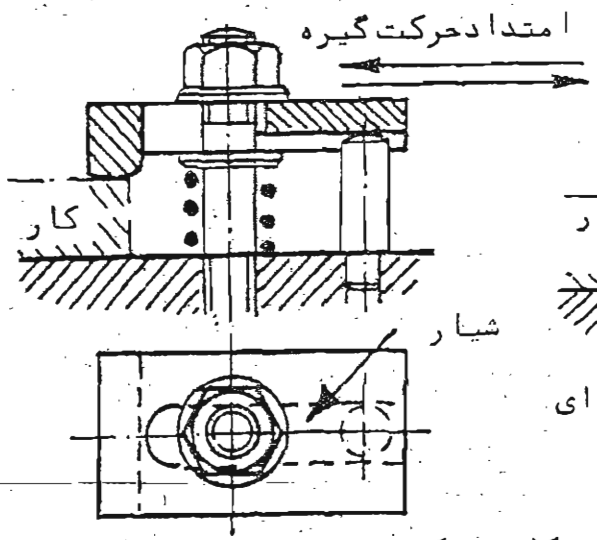


شکل ۲ــ گیره کردن بکمک پین پشتی

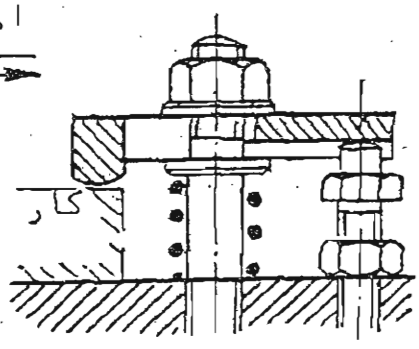
در هنگام باز کردن کار ، گیره از قطعه کار آزاد شده و به علت فشار فنر در سمت بالا نگهداشته می شود . واشر بالای فنر از داخل شدن فنر بسوراخ گیره ممانعت می کند .برای آزاد کردن قطعه کار از گیره ، میتوان گیره را حول میله آن چرخاند.

گیره نشان داده شده در شکل(۲) مشابه نوع ۱ است . ولی در اینجا صفحه گیره مسطح می باشد زیرا در آن یک پاشنه تعبیه گردیده است . این پین در صفحه گیره درگیر شده و از چرخش آن در هنگام کار جلوگیری میکند.

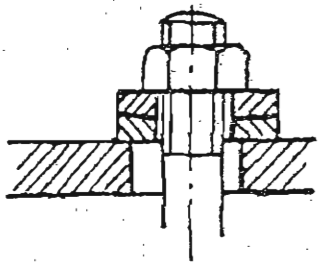
شکل (۳) یک سیستم نسبتاً کاملتری را نشان میدهد . در این سیستم یک صفحه شیار دار وجود دارد . که به کمک آن میتوان بدون نیاز به چرخاندن گیره، قطعه کار را آزاد کرد. غالباًدر مراحل اولیه ماشینکاری که احتمال دارد ارتفاع کارتغییرات قابل ملاحظه ای داشته باشند، از گیره با پین پاشنه ای قابل تنظیم (شکل ۴) استفاده می شود. تغییرات ارتفاع کار ممکن است بعلت وجود مهره گیره موجب گیره بندی بی ثبات گردد . این نقص را می توان با استفاده از یک جفت واشر کروی (مطابق شکل ۵) برطرف نمود . این نوع واشر ها توسطکارخانه های سازنده قطعات استاندارد جیگ و فیکسچر ساخته می شود . گیره دو شاخه (شکل۶) نوع دیگری از گیره هایی است که قبلاً شرح آن داده شد وبرای نگهداری دو قطعه کار مختلف یا یک قطعه کاری که نگهداری آن با استفاده از گیره ساده تر مشکل است ، بکار میرود.



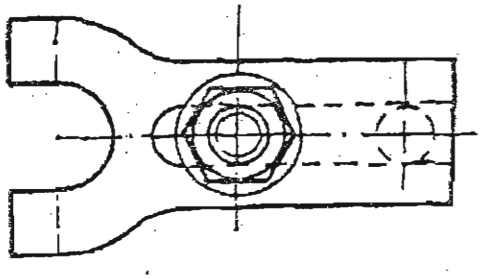
شکل۳- گیره لغزنده با پین پاشنه



شکل۴- گیره با پین پاشنه ای قابل تنظیم.

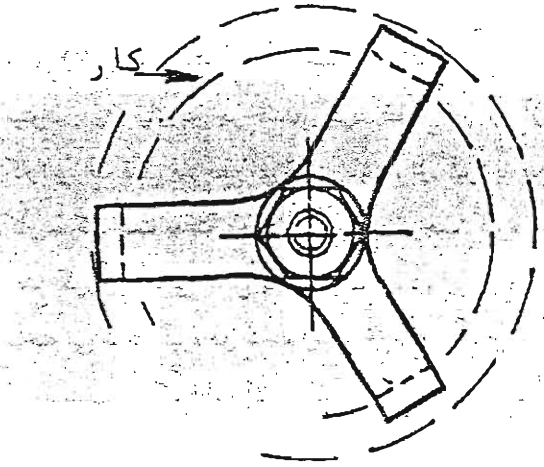


شکل۵- واشرهای کروی

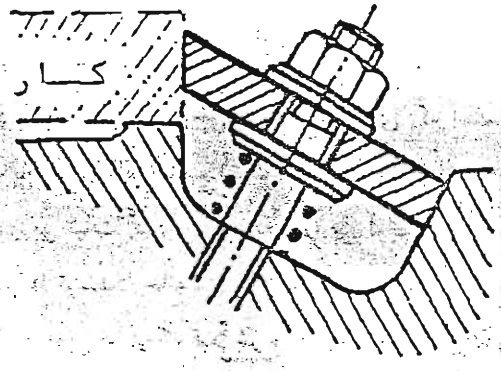


شکل۶- گیره دوشاخه

در شکل(۷) یک گیره سه شاخه ملاحظه می شود . از این گیره برای نگهداری کار در سه نقطه مختلف استفاده می شود . گیره های بزرگ سه شاخه با جوشکاری یک مفتول استوانه تراشکاری شده و قطعات آهن سپری ساخته می شوند . از گیره های لبه ای وقتی استفاده می شود که فقط ماشینکاری سطح افقی مورد نظر باشد . از نمونه نشان داده در شکل(۸) برای بستن کار به سطح افقی پایه بکمک یک تکیه گاه عمودی استفاده میشود .تکیه گاه عمودی سمت دیگر کار در شکل نشان داده نشده است .

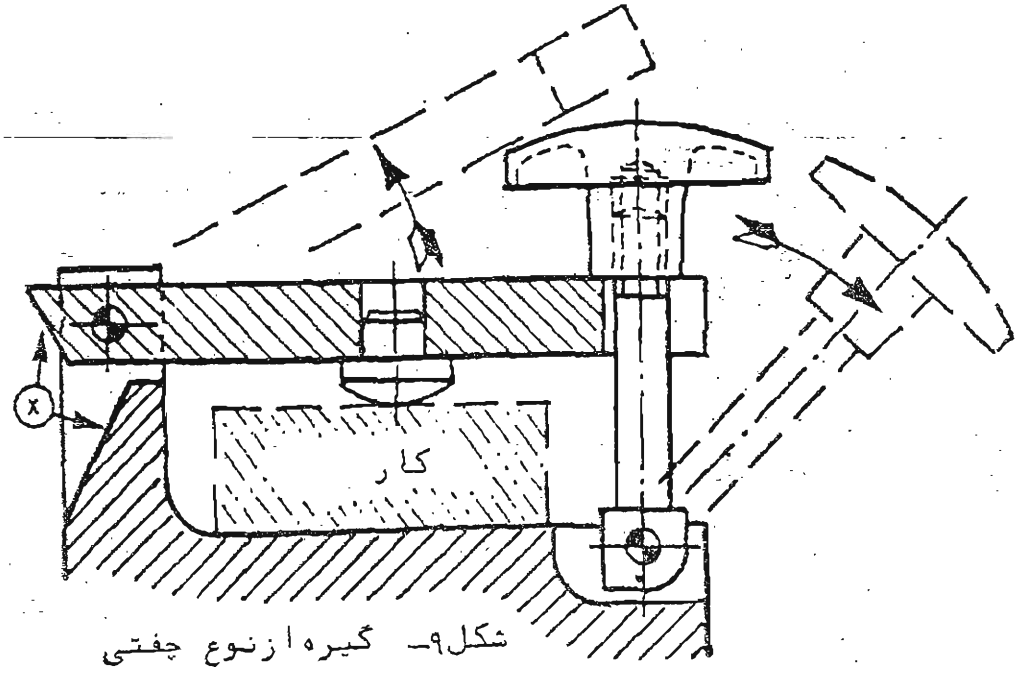


شکل۷- گیره سه سره



شکل۸- گیره لبه ای گووه شکل

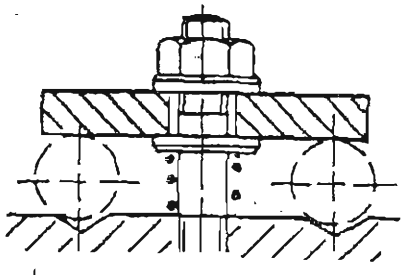
در شکل(۹) یک گیره چفتی دیده می شود . کار با این نوع گیره بسیار آسان است . ملاحظه می گردد که حرکات چفت و میله قابل کنترل است .(گیره وقتی باز است که سطوح مشخص شده با X روی یکدیگر قرارگیرند). همانطور که در شکل مشخص شده از یک گردونهٔ دستی برای گیره بندی کار استفاده می شود .



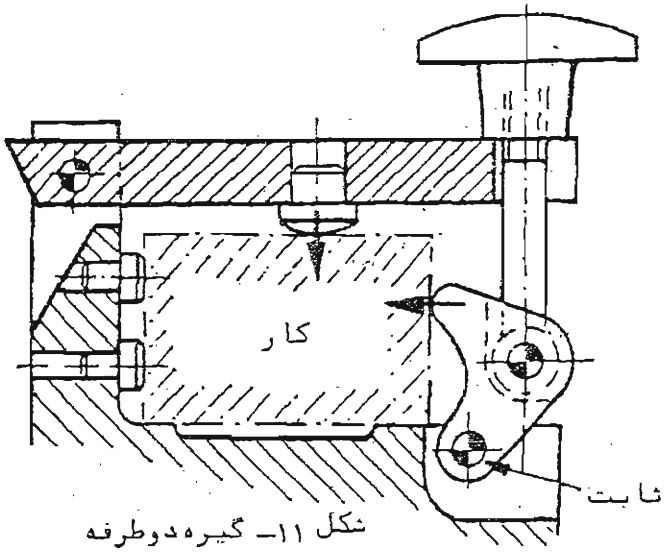
شکل۹- گیره ازنوع چفتی

ازیک گیره صفحه ای ساده حداکثر می توان برای بستن دو کار استفاده کرد . چنانچه تعداد کارها بیشتر شود ، فقط دو کار بزرگتر با گیره صفحه ای درگیر شده و گیره بندی سایر قطعات چندان مطمئن نمی باشد.

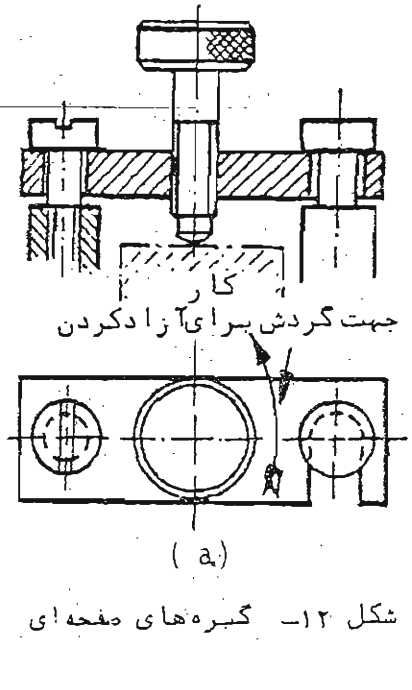
در شکل(۱۱) یک گیره دو طرفه دیده می شود. این نوع گیره شکل تکامل یافته ، گیره چفتی توضیح داده شده در قسمت قبل است . شکلهای(۱۲) نمونه هایی از گیره های صفحه ای هستند که می توان آنها را در یک نقطه ثابت کردویا در صورت نیاز قابل برداشتن هستند .

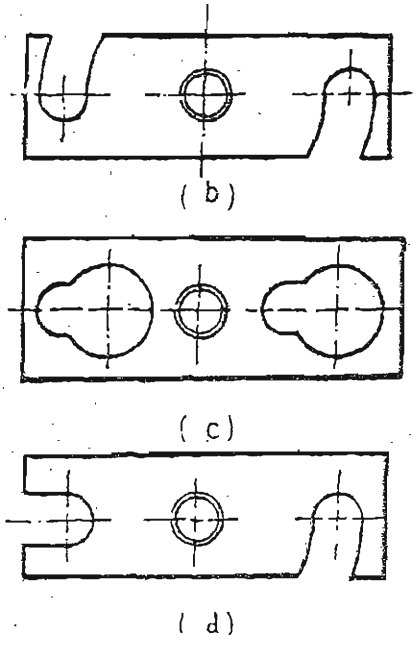


شکل ۱۰ـ گیره بندی دوقطعه کار .



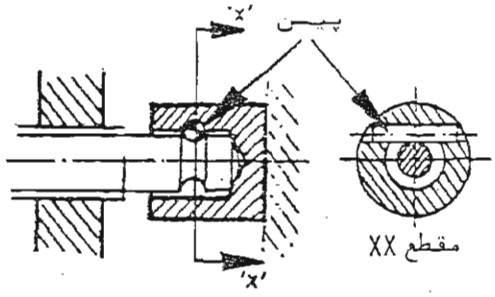
شکل ۱۱ـ گیره دوطرفه



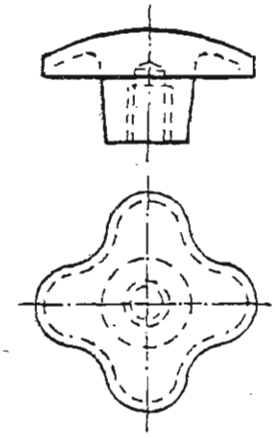


شکل ۱۲ـ گیره های صفحه ای

در شکل(۱۳) یک بالشتک لغزشی که اغلب همراه سیستم گیره بندی صفحه ای می باشد ، نشان داده شده است ، این بالشتک از صدمه زدن به قطعه کار در حین چرخش در نقطه گیره بندی،جلوگیری می نماید . مهره های دستی ریخته شده در شکل(۱۴) را میتوان از کارخانجات سازنده قطعات استاندارد خریداری کرد . این نوع مهره به مراتب راحتتر و ارزانتر از مهره های دستی تراشکاری شده می باشد .

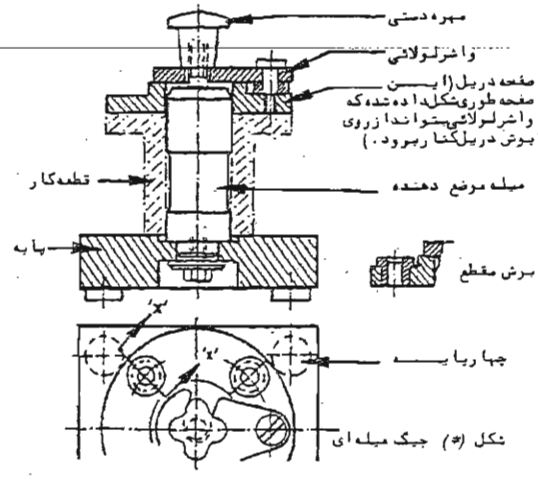


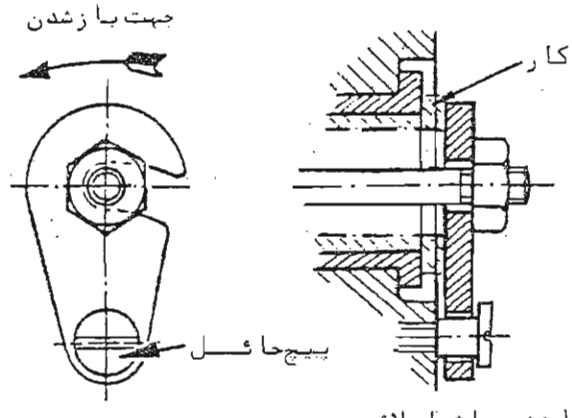
شکل۱۳- بالشتک لغزشی



شکل ۱۴- مهره دستی ریختگی

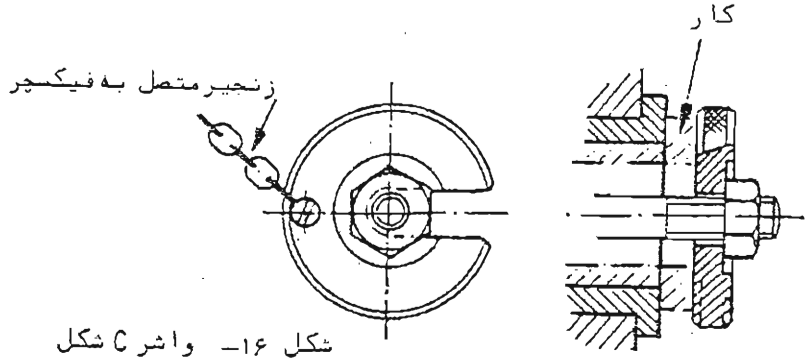
غالباً می توان یک قطعه کار سوراخدار را بوسیله یک میله گیره بندی کرد (نمونه ای از این کار در شکل (*) نشان داده شده است) . در عمل می توان از واشرهای لولائی (مشابه شکل ۱۵) استفاده کرد و این امر موجب میشود که که بتوان در گیره بندی مهره هایی را به کار برد که اندازه آن از سوراخ کار کوچکتر است . وقتی از چنین روشی استفاده می شود ، لازم نیست برای آزاد کردن قطعه ، مهره را کاملاً خارج نمود .



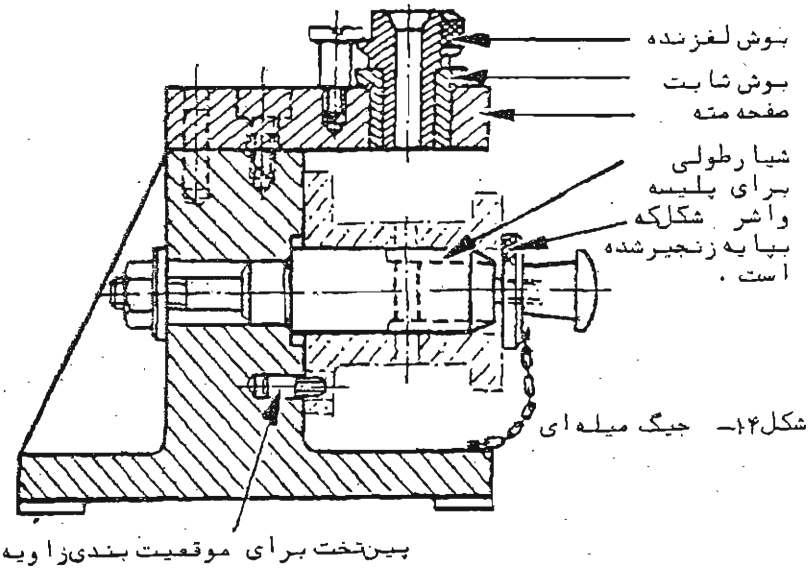


شکل۱۵- واشرلولائی

از واشر C شکل نشان داده شده در شکل (۱۶) هنگامی استفاده میشود که امکان استفاده از واشر لولائی وجود نداشته باشد.معمولاً این واشر بوسیله یک زنجیر به پایه بسته می شود تا از گم شدن آن جلوگیری شود اگر میله گیره بندی در وضع افقی باشد ، میله در انتهای خود لاغر تر ساخته می شود که به این محل مهره ای بسته شده و به کمک آن از افتادن واشر در هنگام گیره بندی جلو گیری می شود . (به شکل (**) توجه کنید)

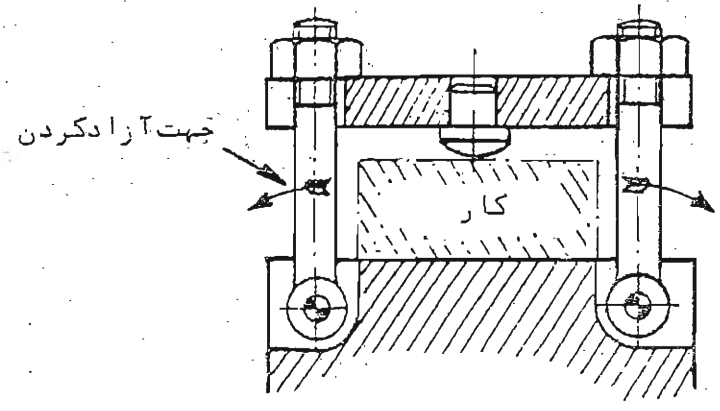


شکل ۱۶- واشر C شکل



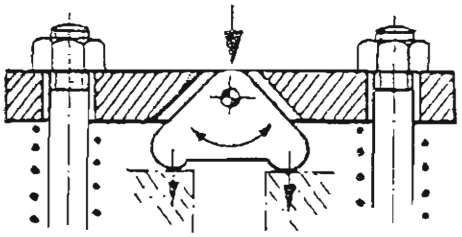
شکل۱۴- جیگ میله ای

در شکل (۱۷) یک صفحه گیره بندی قابل برداشتن همراه با پیچهای لولائی دیده می شود . این سیستم با مقایسه بسیاری از مثالهای قبلی کمی مشکلتر است ، ولی برای گیره بندی کارهای با شکل نامنظم مفید می باشد .

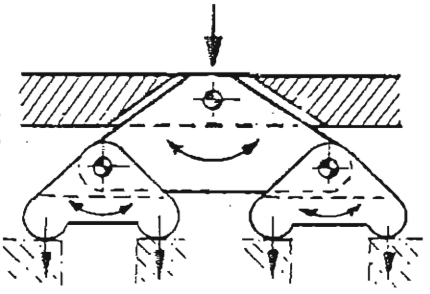


شکل۱۷- گیره قابل برداشتن با پیچهای لولائی

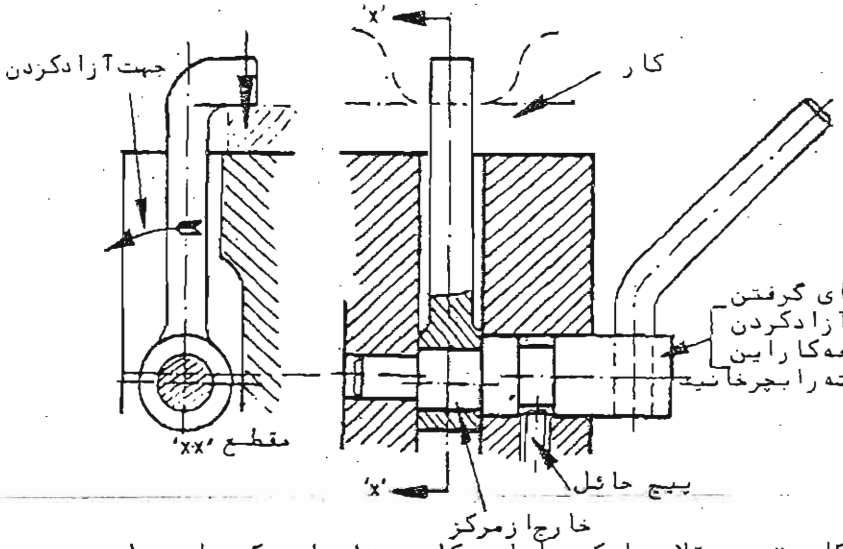
وقتی هدف ،گیره بندی دو قطعه کاری است که احتمال تغییر ارتفاع آنها می رود ، استفاده از یک گیره متعادل کننده مفید می باشد. در شکل (۱۸) یک نمونه از این سیستم دیده می شود . از قطعات گیره بندی متعادل کننده همراه با گیره های چفتی نیز می توان سیستم گیره بندی مرکبی ساخت . همچنین می توان از این نوع گیره برای نگهداری بیش از چند قطعه مطابق شکل (۱۹) استفاده کرد .



شکل۱۸- گیره متعادل برای نگهداری دو کار

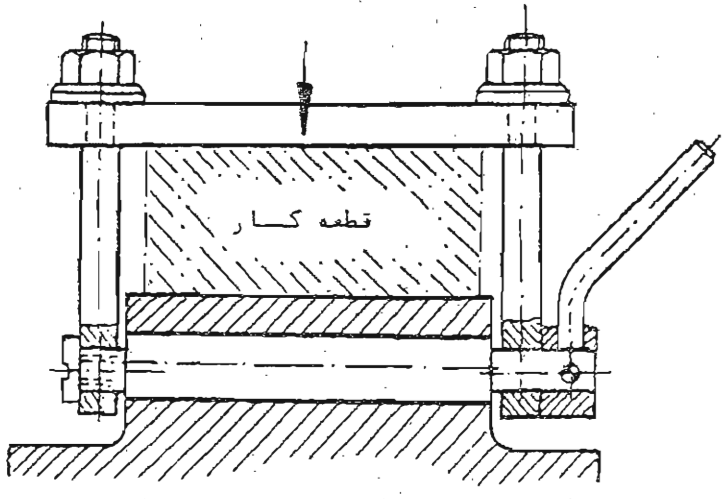


شکل۱۹- سیستم گیره متعادل برای نگهداری چهار قطعه کار



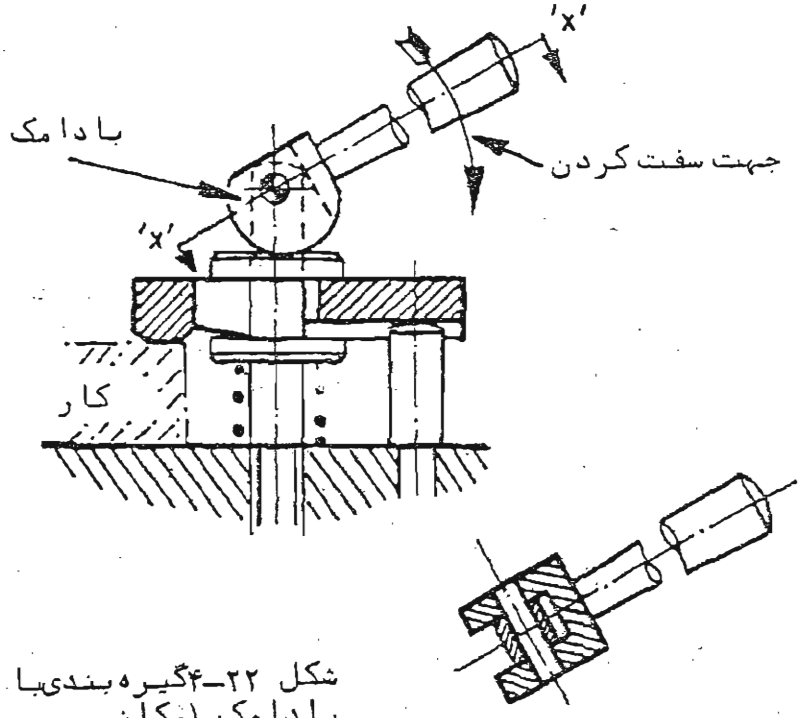
شکل ۲۰- پیچ قلاب دارکه براساس مکانیسم خارج از مرکز عمل مینماید .

دو نمونه گیره ای که براساس گیره بندی با عمل غیر هم محور عمل مینمایند ذکر میگردد . شکل(۲۰) یک پیچ قلاب لولائی که به وسیله یک محور میل لنگی کار را محکم می کند نشان داده شده است و شکل(۲۱) یک گیره صفحه ای را که به روش مشابهی عمل می نماید نشان می دهد. سرعت گیره بندی به کمک این سیستمها سریع است .

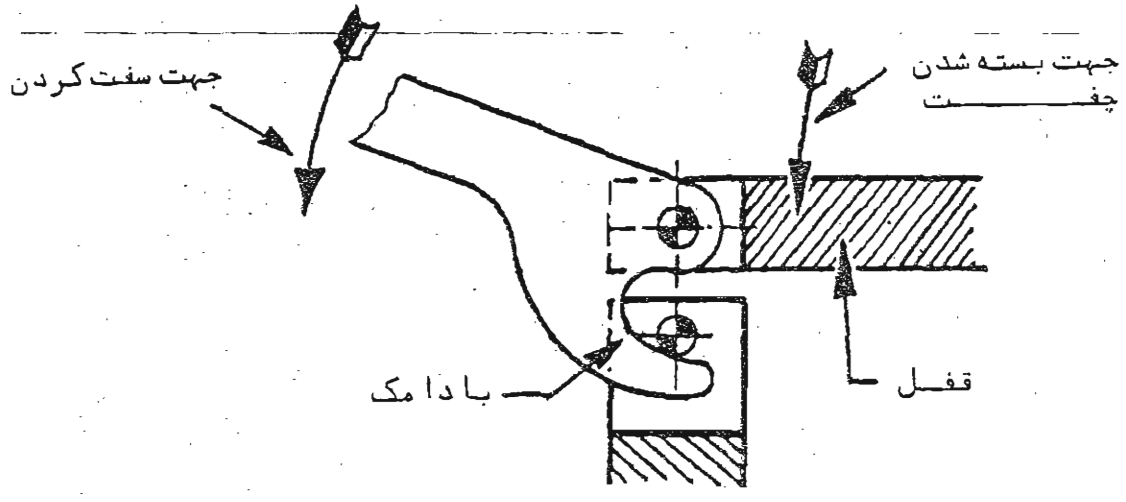


شکل۲۱- سیستم گیره بندی خارج از مرکز

در شکل(۲۲) یک گیره ساده بادامک دار و در شکل (۲۳) یک گیره چفتی که مجدداً با بادامک همراه است ملاحظه می گردند . وقتی گیره های بادامک دار و گیره های خارج ازمحور طراحی می شوند ، باید دقت کرد و اطمئنان حاصل نمود که عمل گیره بندی بطور طبیعی صورت گیرد و درمورد گیره چفتی باید طراحی طوری باشد که عمل گیره بندی نتیجه تداوم عمل بسته شدن چفت باشد .

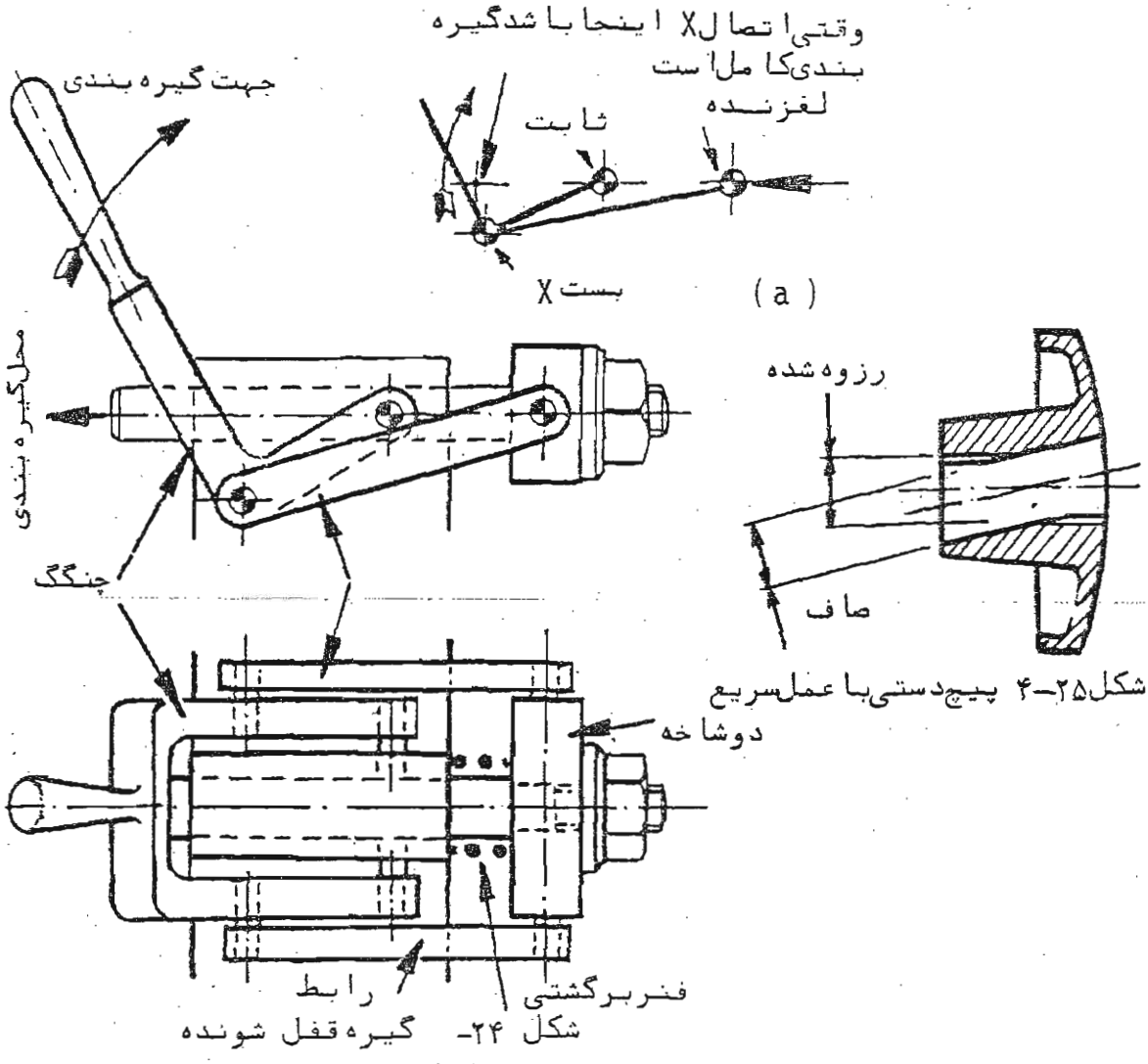


شکل ۲۲-۴گیره بندی با بادامک (مکانیسم خارج ازمرکز)



شکل ۲۳- گیره چفتی بهمراه مکانیسم خارج ازمرکز

در شکلهای(۲۴) سیستم گیره بندی درگیر شونده دیده می شود .در این سیستم حرکت کوچک چنگک موجب حرکت گیره بندی بزرگی می گردد ولی وقتیکه عمل گیره بندی کامل شده است ، برای آزادکردن گیره ، به حرکت زیادی در جهت عمود بر امتداد نیروی گیره بندی نیاز است . در شکل(۲۵) یک مهره سریع العمل نشان داده شده است . از این قطعه وقتی استفاده می شود که برای آزاد کردن کار ، برداشتن مهره لازم باشد . این مهره را بطوریکه قسمت بدون رزوه آن با میله در تماس باشد (با مایل نگهداشتن آن) به روی میله داخل می کنیم و وقتی در محل مطلوب قرار گرفت آنرا طوری خم می کنیم که رزوه های آن با رزوه های میله درگیر شود. مهره نشان داده شده در شکل نمونه متداولی است که می توان آنرا بصورت ساخته شده و آماده نیز یافت .



شکل ۲۵-۴ پیچ دستی با عمل سریع

شکل ۲۴- گیره قفل شونده

طراحی و انتخاب صحیح بست ها : در یک فیکسچر امکان تولید بهینه (*optimum production*) صافی سطح بیشتر و عمر بیشترابزار را موجب می گردد .بشرط اینکه بقیه شرایط اپراسیون مورد نظر فراهم گردیده باشد . در انتخاب و طراحی بستها عوامل زیر مؤثراند:

۱. شکل و ابعاد قطعه کار
۲. اپراسیون مورد نظر
۳. تعداد قطعات

موقعیت بست در فیکسچر جهت رسیدن به اهداف زیر اهمیت دارد:

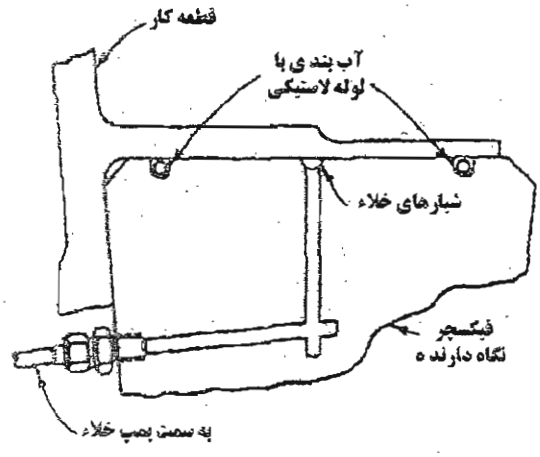
۱. اعمال نیروی لازم به نقطه مقاومی از قطعه کار بطور یکه موجب تغییر فرم در قطعه نگردد.
۲. سهولت در قرار دادن و برداشتن قطعه کار.
۳. تأمین وضعیت مورد نظر برای قطعه کار نسبت به جایگذین کننده ها ، گیج ها و ابزارهای برنده .
۴. تأمین کمترین صدمه به اپراتر، قطعه، فیکسچز و ابزار برنده.

در جوشکاری تنشهای حرارتی قابل ملاحظه ای در اثر انبساط و انقباض قطعه کار ویا فیکسچر بوجود می آورد .و تأمین انطباق مناسب بین بستها با قطعات مقابل باید رعایت گردد.

انواع بست ها : بستها بطور کلی به شکلهای مختلفی از جمله تسمه ای ، پیچی ، گره ای ، بادامکی ، مفصلی و شانه ای موجود می باشد. نیروی بست ممکن است بطور کلی توسط پیچها ، گره ها ، بادامکها ،بازوها ، چرخدنده های شانه ای ، الکترومغناطیسی و یا با استفاده از نیروی خلا ئ تأمین گردد. ضمناً نحوه کار بست می تواند دستی یا اتوماتیک (پنوماتیکی یا هیدرولیکی) انجام گیرد.

انواع دیگر بستها :

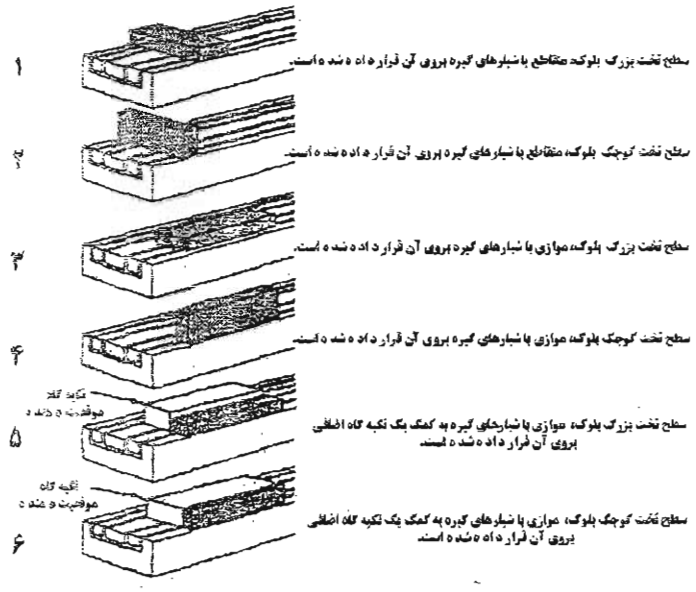
۱.گیره خلائی: از این گیره برای نگاه داشتن ورقهای تخت نازک یا قطعه کارهایی که شکل آنها با بسته شدن در گیره های معمول در اثر اعمال نیرو تغییر می کند، استفاده می شود.نیروی نگاه دارنده در این گیره ها نزدیک به ۶۵ نیوتن (۶/۵ کیلوگرم نیرو) است که به صورت یکنواخت بروی سطح قطعه کار توزیع می شود.نیروی اعمال شده به قطعه کار در این گیره ها متناسب با تغییر شکل مجاز قطعه تغییر می کند.نکته مهم در این گیره ها آب بندی سطح نگاه دارنده است که به کمک واشرها و اورینگها انجام می شود.وسایل آب بندی و قطعه کار نباید از جنس مواد متخلخل باشند.همانطور که در شکل زیر دیده می شود شیارهایی به عمق تقریبی ۰/۰۳ میلی متر در بست آلومینیمی ریخته شده، خلاء را در سطح نگاه دارنده توزیع می نمایند.همچنین لوله لاستیکی موجود در شیار خارجی پیرامون فیکسچر در اثر وزن قطعه کار به شکل تخت در می آید و بین فیکسچر و کار مانند کاسه نمد عمل می کند.



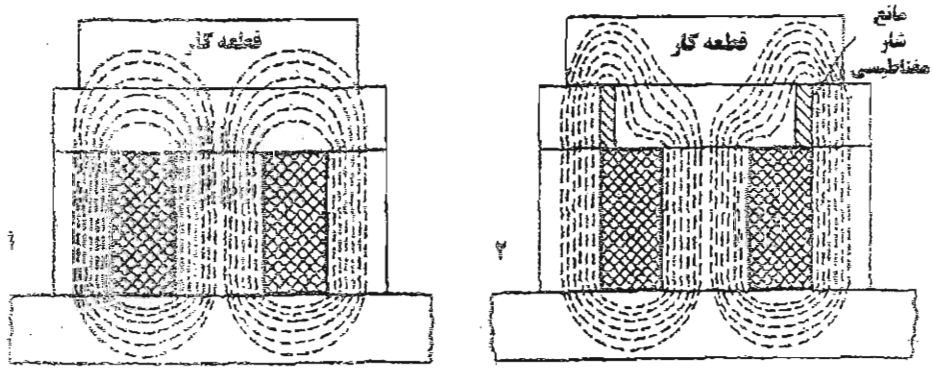
یک گیره خلائی

۲.گیره مغناطیسی: قدرت بست این گیره ها در هر دو نوع مغناطیس دائم و الکترومغناطیس به نیروی مغناطیس آهنرباها بستگی دارد.همچنین نیروی نگاه دارنده قطعه کار به مقدار، جهت و تمرکز نیروی مغناطیسی وارد بر قطعه کار بستگی دارد.جدول زیر نیروی کشش عمودی لازم برای جدا کردن یک بلوک فولادی (۳۸ در ۱۵۲ میلیمتری با ضخامتهای تقریبی گوناگون) از روی گیره مغناطیسی (۳۶ واتی ۶ ولتی با ابعاد تقریبی ۱۵ در ۳۰ سانتی متر) را در موقعیتهای مختلف بر حسب نیوتن نشان می دهد.مقدار این نیرو برای بلوکهای چدنی مشابه، تقریباً ۶۰ درصد نیروهای لازم برای بلوک های فولادی است.

موقعیت بلوک روی گیره	ضخامت بلوک به میلی متر							
	۳۸/۱	۲۵/۴	۱۹/۱	۱۲/۷	۹/۵	۶/۴	۳/۲	۱/۶
۱	۶۰۰۵N	۵۰۰۴N	۴۰۰۳N	۲۰۰۲N	۱۳۳۵N	۶۶۷N	۲۲۲N	۶۷N
۲	۶۰۰۵N	۳۸۹۲N	۳۱۱۴N	۱۷۷۹N	۱۱۱۲N	۷۷۸N	۳۵۶N	۱۵۶N
۳	۲۰۰۲N	۱۷۷۹N	۱۶۶۸N	۱۵۵۷N	۱۵۵۷N	۱۴۴۶N	۱۱۱۲N	۴۴۵N
۴	۲۰۰۲N	۲۰۰۲N	۲۰۰۲N	۱۳۳۵N	۵۵۶N	۲۶۷N	۲۴۵N	۲۲۲N
۵	۹۰۱۹N	۶۲۲۸N	۴۱۱۵N	۳۱۱۴N	۱۷۷۹N	۱۳۳۵N	۶۶۷N	۱۷۸N
۶	۹۰۱۹N	۷۳۴۰N	۶۶۷۲N	۳۶۷۰N	۲۶۶۹N	۱۷۷۹N	۸۹۰N	۴۴۵N

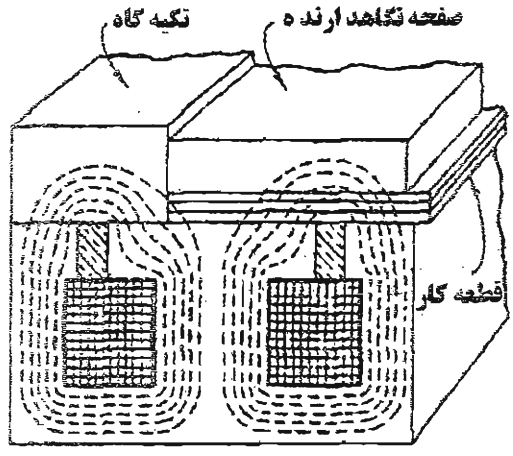


گیره های مغناطیس دائم دارای تعدادی آهن ربای دائمی هستند که بروی یک کشویی و زیر سطح بالایی گیره قرار گرفته اند.اهرمی در کنار گیره موجود است که با حرکت دادن آن به سمت موقعیت روشن (On) کشویی حرکت کرده مجموعه آهن رباها طوری تغییر موقعیت می دهند که مدار جریان مغناطیسی آنها با عبور از درون سطح بالایی گیره و قطعه کار کامل می شود.به این ترتیب قطعه کار با نیروی مغناطیسی محکم می گردد.چنانچه اهرم گیره به موقعیت خاموش (Off) برده شود میدان مغناطیسی آهن رباها از سطح بالایی گیره عبور می کند اما به قطعه کار نمی رسد و مدار میدان کامل نمی گردد در نتیجه می توان قطعه کار را از روی گیره برداشت.گیره های الکترومغناطیس با جریان برق مستقیم کار می کنند.این نوع گیره های مغناطیسی بزرگتر و قویتر از انواع مغناطیس دائم می باشند.به منظور افزایش نفوذ میدان به داخل قطعه کار در موقعیتهای معینی مقابل میدان مغناطیسی صفحه هایی از فلزهای غیرمغناطیسی قرار می دهند تا به این ترتیب نیروی بست بزرگتری بدست آید.برای بستن قطعه های غیر مغناطیسی نازک در این نوع گیره ها می توان آنها را زیر صفحه های نگاه دارنده مغناطیسی سنگین قرار داد.با این کار نیروی مغناطیسی صفحه های نگاه دارنده سنگین را به سمت گیره می کشد و قطعه کار غیرمغناطیسی محکم می گردد.در این شرایط می توان عملیات پرداخت کاری لبه قطعه های غیر مغناطیسی را انجام داد.



کامل شدن میدان مغناطیسی قطعه مانع میدان مغناطیسی جهت افزایش نفوذ میدان

نیروی نگاه دارنده مغناطیسی در گیره های الکترو مغناطیس به کمک یک کلید برق روشن و خاموش می شود و مقدار آن به کمک یک رئوستا (مقاومت متغیر) تغییر می کند.در این گیره ها استپ های ایمنی تعبیه می گردد تا اگر نیروی نگاه دارنده مغناطیسی به طور ناگهانی قطع شد از خرابی قطعه کار یا زخمی شدن اپراتور جلوگیری گردد.در قطعه هایی که با گیره مغناطیسی محکم شده اند پس از پایان عملیات، اثر مغناطیس باقی می ماند و انجام وظایف قطعه را با مشکل مواجه می نماید.به عنوان مثال براده های حاصل از عملیات ماشین کاری بعدی به قطعه کار می چسبند و جدا کردن آنها مشکل ساز خواهد بود.به این ترتیب قبل از انجام هر عملیات دیگر بروی قطعه کار، مغناطیس باقی مانده در آن توسط دستگاه های مغناطیس زدا برطرف می گردد.



نگاه داشتن قطعه کارهای غیرمغناطیسی

۳.گیره های الکترواستاتیک: در این گیره ها سطح قطعه کار با الکتریسیته ساکن باردار و با یک سیال دی الکتریک عایق، از سطح گیره جدا می شود.از آنجا که بار ساکن ایجاد شده روی قطعه کار مخالف بار سطح گیره است قطعه کار جذب گیره می شود.نیروی الکتریسیته ساکن با حاصل ضرب بار ایجاد شده بطور مستقیم و با توان دوم فاصله بین سطوح بطور معکوس تغییر می کند.
نیروی الکترواستاتیک، تمام فلزها و آلیاژهای آنها و همچنین مواد غیر هادی را (اگر سطوح شان با لایه فلزی نازکی پوشانده شده باشد) نگاه می دارد.در این روش، مغناطیس باقی مانده ای در قطعه کار بوجود نمی آید اما قطعه کار باید پس از کار، خشک و تمیز شود.

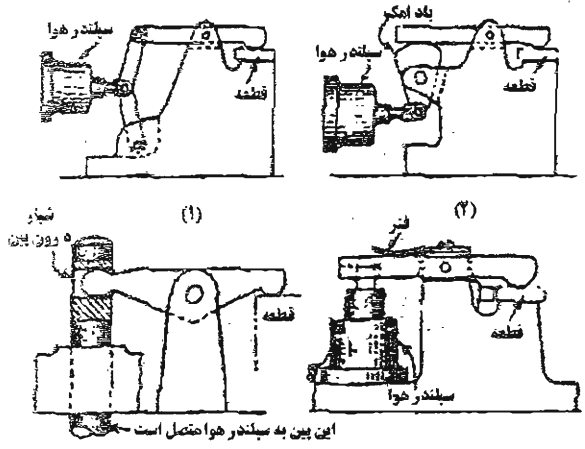
۴.نگاه داشتن قطعه کار با چسبهای شیمیایی: در موارد خاص می توان قطعه کار را با چسبهای شیمیایی محکم کرد.این روش برای قطعه کارهایی با سطوح تخت و زمانی که نیروی ابزار بزرگ نیست به کار می رود.چنانچه لازم باشد بین قطعه کار و فیکسچر نگاه دارنده تلرانس دقیقی ایجاد گردد، لایه نازکی از چسب باید استفاده شود.نکته هایی که در این روش باید به آنها توجه نمود مقاومت چسب در برابر مواد خنک کننده ماشین کاری و زمان لازم جهت پاک کردن چسب از قطعه کار است.

۵.نگاه داشتن قطعه کار از طریق ریخته گری: آلیاژهای گوناگون بیسموت در دمای پایین ذوب می شوند و در بازار تجاری نیز قابل تهیه می باشند.می توان این آلیاژها را ذوب کرد و در یک محفظه فولادی دو تکه پیرامون قطعه کار ریخت.قبل از عملیات ریخته گری محفظه درونی قالب با یک ماده واسطه مناسب پوشش داده می شود تا بیرون آمدن قطعه کار از قالب آسان گردد.پس از جامد شدن ماده ریخته شده، مجموعه از داخل قالب فولادی خارج می گردد و برای قرار دادن در یک گیره یا سه نظام ماشین کاری می شود.پس از پایان عملیات، آلیاژ مجدداً ذوب و قطعه کار از درون آن خارج می گردد.
این روش که هزینه اندکی دارد برای قطعه کارهایی مناسب می باشد که شکل پیچیده ای دارند و تعداد تولید آنها کم یا به مقدار متوسط است.همچنین برای نگاه داشتن قطعه کارهای کوچک یا قطعه کارهایی که نگاه داشتن آنها در یک سیستم گیره بندی مشکل است می توان از این روش استفاده کرد.

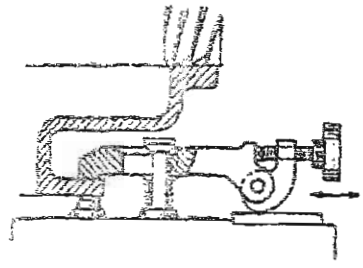
۶.گیره های چرخ و شانه ای: به کمک یک سیستم چرخ و شانه می توان یک گوه یا بادامک را حرکت داد و قطعه کاری که دور از چرخ و شانه قرار دارد را محکم کرد.

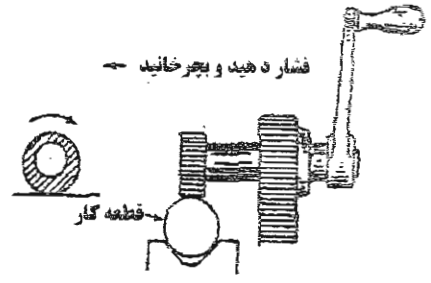
۷.گیره های هیدرولیکی و بادی: استفاده از فشار هیدرولیکی یا نیوماتیکی برای بستن قطعه کار به علت کاهش زمان بستن قابل توجیه است.به این ترتیب می توان از آنها در تولید با تعداد زیاد استفاده نمود.فشار این گیره ها یک نواخت است و توسط اپراتور کنترل می گردد.گیره های نیوماتیکی برای کار در دمای بالا و سرعت کار زیاد مناسب هستند و افت فشار سیستم باعث عدم کارایی آنها می شود.

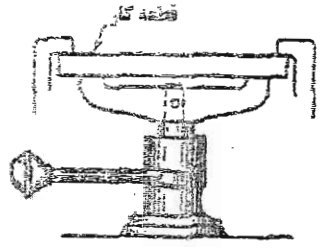
واحدهای هیدرولیکی نسبت به واحدهای نیوماتیکی کوچکتر هستند و در فشار بالاتری کار می کنند.روغن تحت فشار توسط واحد جداگانه ای تولید می گردد.با قرار دادن سیلندرهای هیدرولیکی در بدنه فیکسچر می توان مجموعه را کوچکتر کرد به خصوص زمانی که تعداد واحدهای مولد روغن تحت فشار، زیاد و حجم سیستم رو به افزایش باشد.این گیره ها برای کار در دمای معمولی مناسب می باشند.

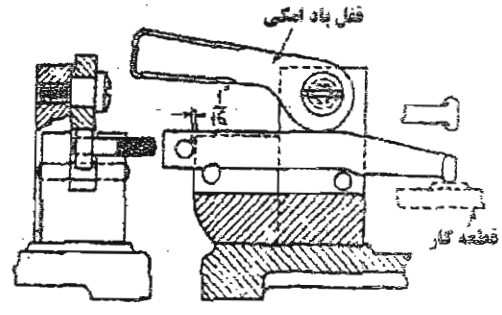


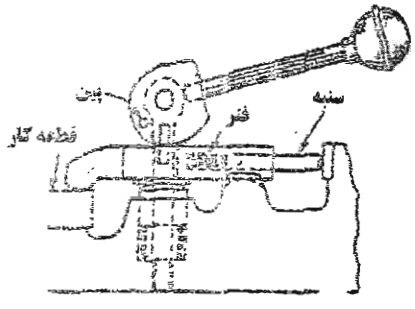
عملکرد گیره نیوماتیکی

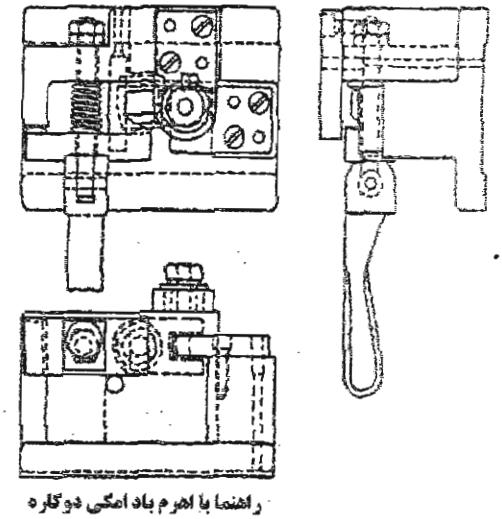




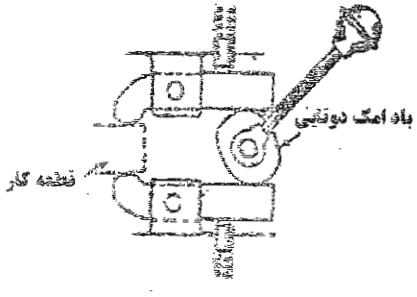


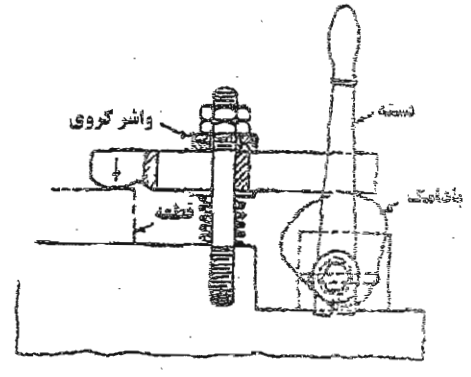


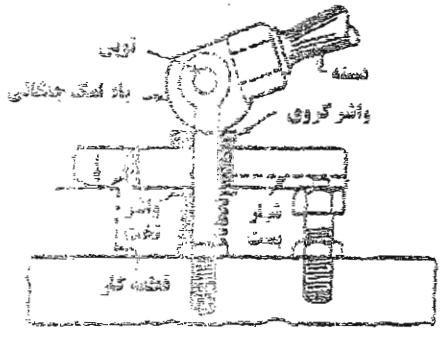




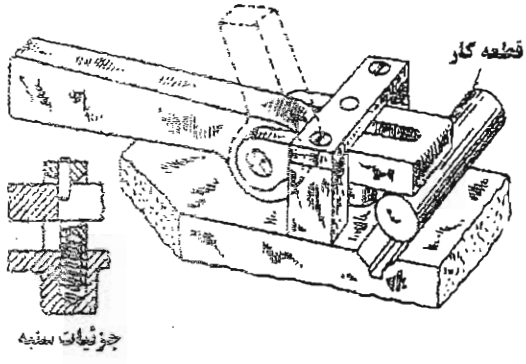
راهنما با اهرم باد امکی دوکاره

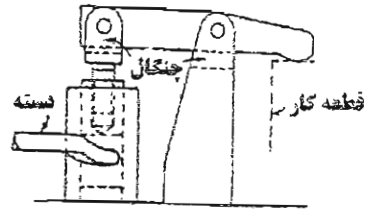


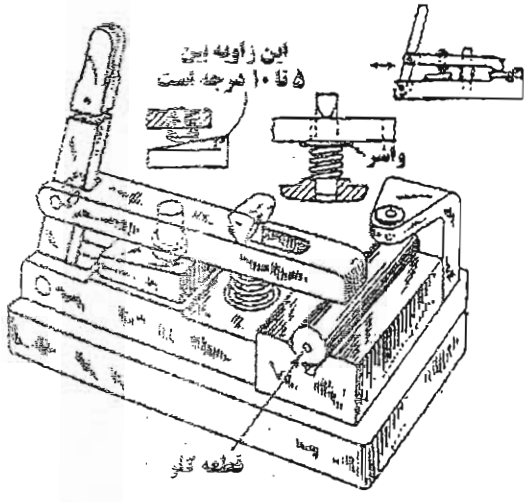


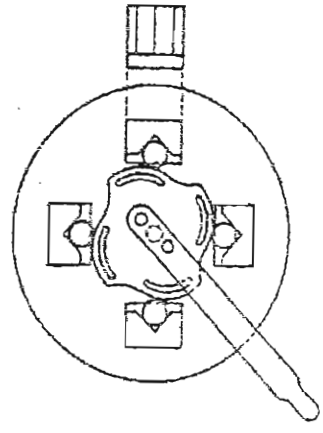


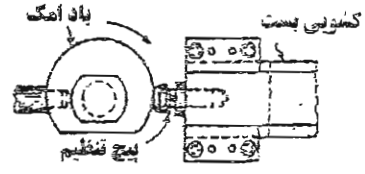
انواع گیره های باد امکی

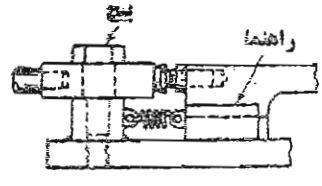


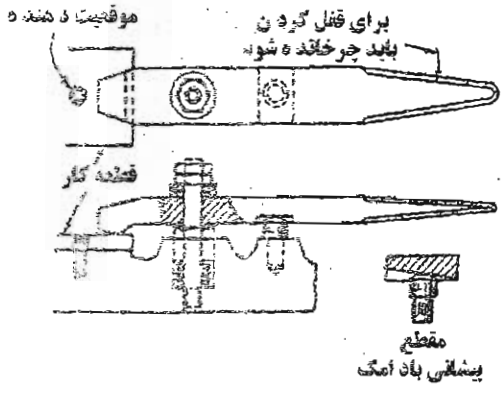


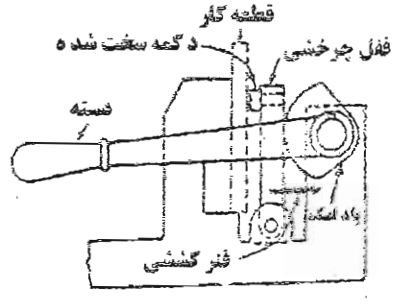


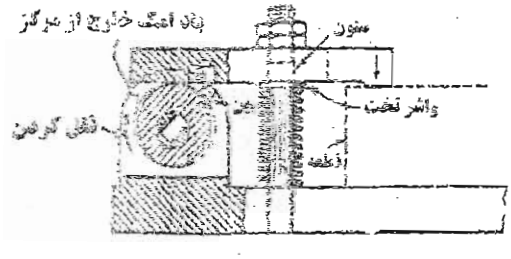












انواع بستهای بادامکی و گوه ای

فصل چهارم : « جیگهای سوراخکاری »

جیگهای سوراخکاری برای نگهداری قطعه در موقع مته زدن، برقو زدن ، سوراخ کردن ، خزینه زدن داخلی و خارجی ، پرداخت کردن سطوح برجسته و قلاویز کردن بکار می رود.
باستثنای حالت قلاویز کردن در بقیه مواردابزارها معمولاً در موقع برش هدایت شده و به این علت جیگ های سوراخ کاری می باید علاوه بر داشتن سیستم های موضع دهی وگیره بندی، دارای وسایل هدایت ابزارنیز باشند.

هدایت ابزار :

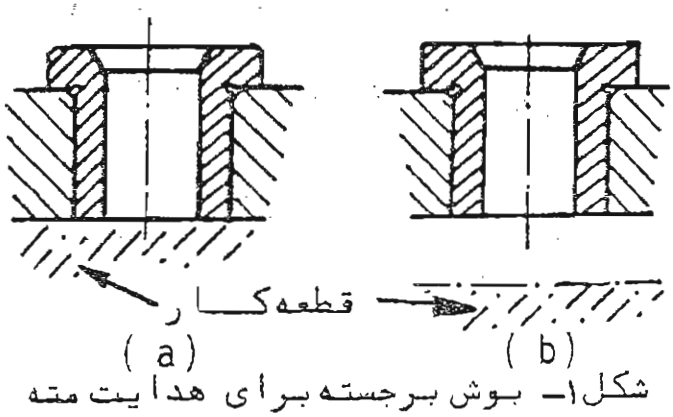
ابزارها بوسیله سوراخهای صفحه دریل که نسبت به قطعه کار موضع دهی شده اند ، هدایت می گردند. هر چند که ابزارها ممکن است مستقیماً به وسیله صفحه ، هدایت شوند ولی معمول آنست که آنها را بطور غیر مستقیم و به کمک بوشهای فولادی آب داده شده که در سوراخهای صفحه دریل جا سازی شده اند هدایت کرد. اشکال ۱ تا ۶ مثالهایی از این نوع بوش ها هستند.

- **از بوش های برجسته وقتی استفاده می شود که بایستی عمق سوراخ را کنترل کرد. برای آنکه بوشها در سوراخهای صفحه دریل بخوبی جای گیرد ، سوراخ پخ خورده و زیر صفحه بوش ، شیار تو رفته حلقوی زده میشود .**

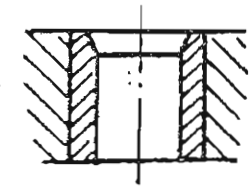
- برای آنکه از جمع شدن پلیسه بین صفحه دریل و قطعه کار جلوگیری شود دو طریقه وجود دارد .

در روش اول صفحه سوراخکاری مستقیماً روی کار قرار می گیرد که پیلیسه ها راه خروجی جز بوش نخواهند داشت (شکل (a) ۱) . روش دوم صفحه سوراخکاری را بافاصله ازکارنگه می دارندتا پلیسه ها بتوانند از بین بوش و قطعه کار خارج شوند (شکل(b) ۱).

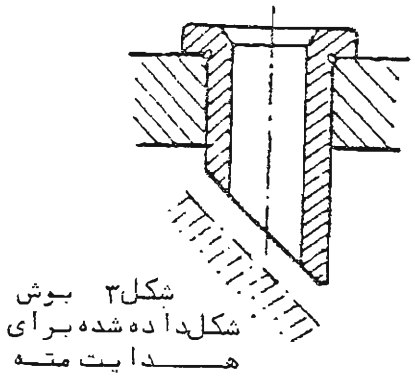
*** از بوشهای بدون برجستگی وقتی استفاده می شود که اندازه عمق سوراخ اهمیت نداشته باشد(شکل ۲) .**



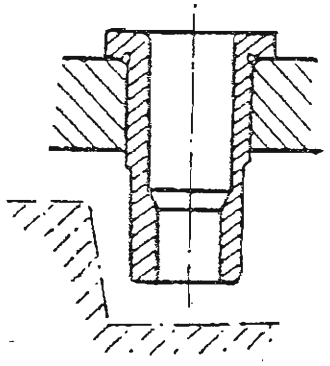
شکل۱- بوش برجسته برای هدایت مته


شکل۲- بوش صاف برای هدایت مته

➢ بوشهای خاصی برای سوراخکاری قطعات ناجور وجود دارند.شکل(۳) نمونه ای از این بوش است که طوری شکل یافته که بتواند از لغزش در یل در شیب سطح کار موقع سوراخکاری جلوگیری بعمل آورد .درشکل(۴) یک بوش بلند دیده می شود . از این بوش وقتی استفاده می گردد که سطحی که باید سوراخ زده شود در فاصله دوری از صفحه سوراخ کاری قرار دارد وقتی بوش خیلی طویل است سوراخ بوش طوری است که فقط قسمت انتهایی آن که نزدیک به کار است ، هم قطر مته بوده وعامل کنترل ابزار است .

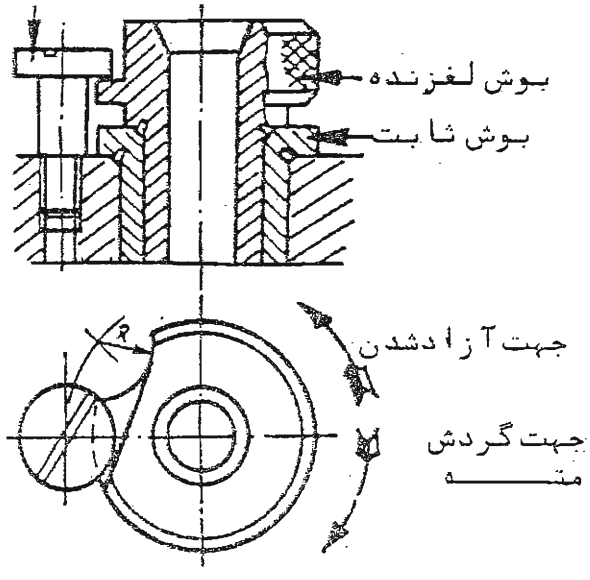


شکل۳ بوش شکل داده شده برای هدایت مته

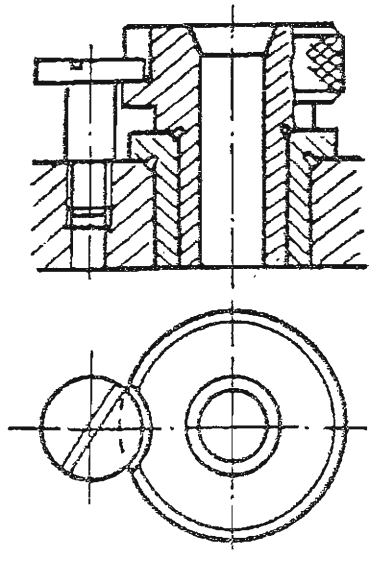


شکل ۴ بوش دنباله دار برای هدایت مته

➢ وقتی می خواهیم دو یا چند ابزار بر روی یک محور مبادرت به عمل برش نماییم (برای مثال وقتی می خواهیم مبادرت به سوراخکاری و سپس برقو زدن سوراخ نماییم) استفاده از بوشهای لغزنده متداول است. یک نوع بوش لغزنده در شکل(۵) دیده می شود. برای هر ابزار یک بوش لغزنده بکار میرود و این بوش لغزنده در داخل یک بوش ثابت حرکت میکند. برای جلوگیری از چرخش و بالا رفتن بوش لغزنده طبق شکل از یک پیچ مانع استفاده می شود . وقتی از فرزی با قطر بزرگ استفاده می شود (مثلاً در هنگام پرداخت قسمت های برجسته کار) معمولاً این ابزار با بوش ثابت هدایت می شود .



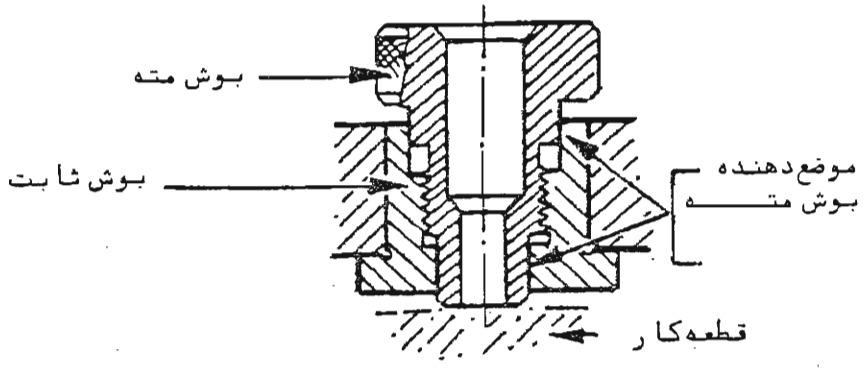
شکل۵- بوش لغزنده



شکل۶- بوش قابل تعویض

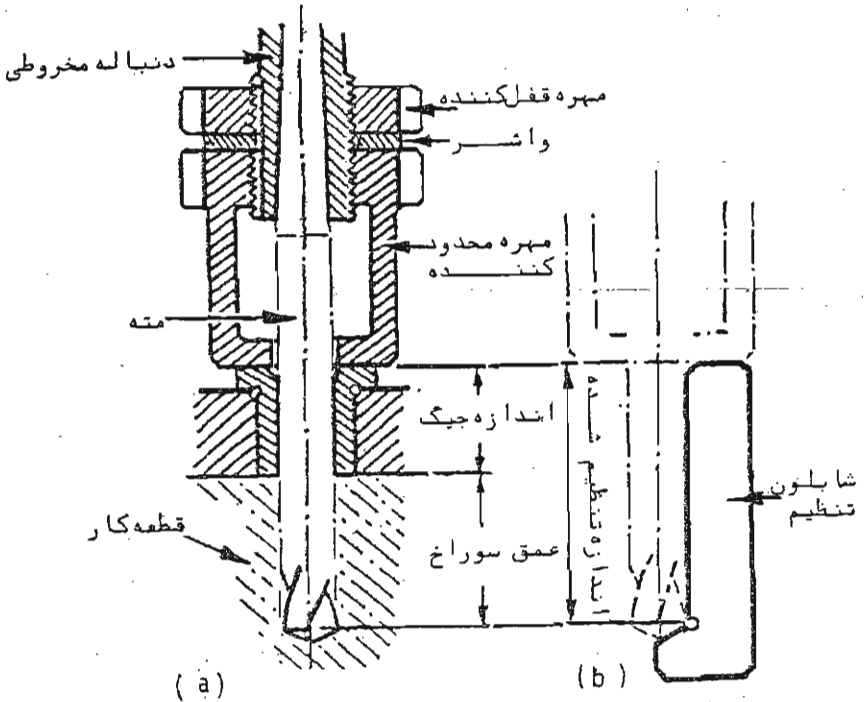
- بوشهای قابل تعویضی که در شکل (۶) ملاحظه می شود مشابه بوش لغزنده است فقط برای خارج کردن آن باید پیچ مانع را برداشت و سپس بوش را آزاد کرد . این بوش را می توان به جای بوش معمولی بکار برد و به خصوص هنگامی استفاده می شود که میزان فرسایش آن زیاد بوده و لازم است متناوباً تعویض گردد.

- از یک بوش و با ترکیبی که درشکل (۷) دیده می شود می توان برای گیره بندی سبک در محل برش استفاده کرد . ملاحظه می گردد که موقعیت دهی محور بوش بصورت دقیقی صورت گرفته است.



شکل ۷- استفاده از بوش مته برای گیره بندی سبک

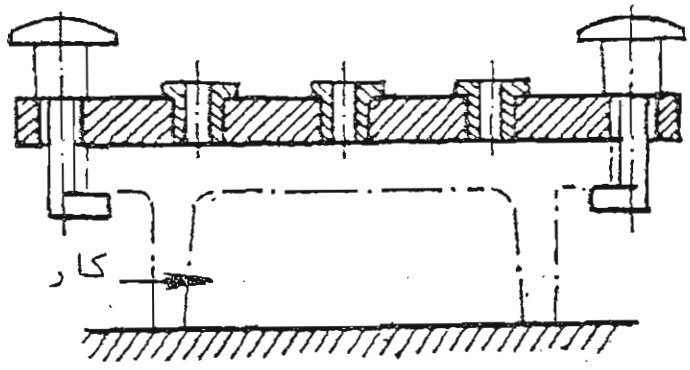
- برای کنترل عمق سوراخ می توان ابزارها را در سوکت خاصی شامل یک مهره محدود کننده که به وسیله مخصوصی تنظیم میگردد ، قرار داد . شکل (۸) مجموعه تنظیم کننده عمق سوراخ و وسیله تنظیم آنرا نشان می دهد .



شکل۸- کنترل عمق سوراخ

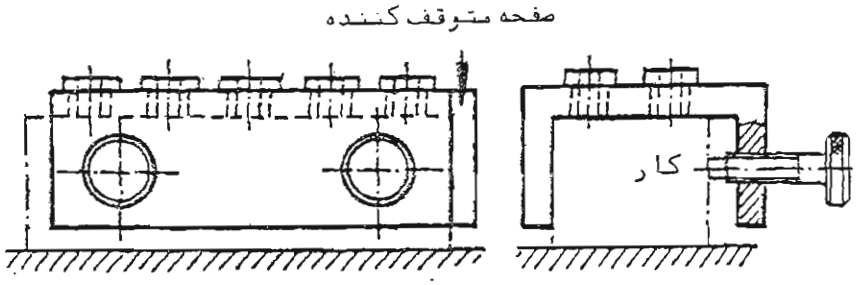
انواع جیگ های سوراخکاری:

۱. جیگ صفحه ای : در شکل(۹) یک جیگ صفحه ای دیده می شود که مستقیماً روی قطعه کار قرار گرفته و بعد از گیره بندی ، در محل خود پیچ میگردد.

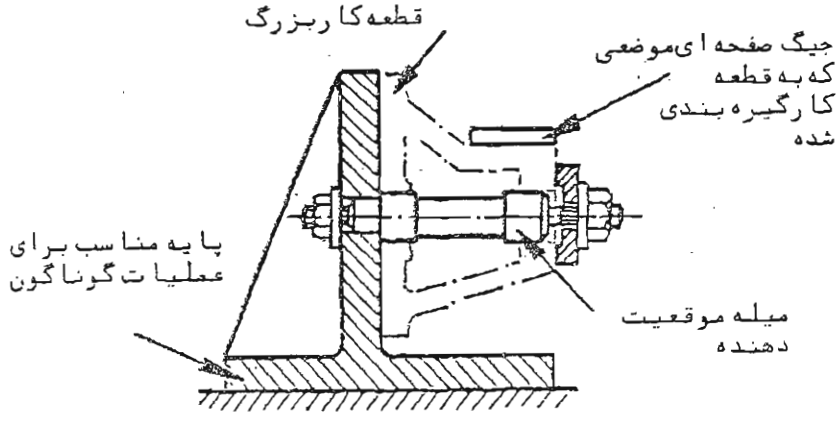


شکل ۹- جیگ صفحه ای

۲. جیگ ناودانی : جیگ ناودانی نشان داده شده در شکل(۱۰) یک نوع جیگ نسبتاً پیچیده تر است که از یک قطعه آهن ناودانی ساخته شده است . جیگ موضعی یک نوع جیگ صفحه ای است که به سطحی از قطعه کار که باید سوراخکاری شود ، پیچ می گردد .کار به یک آهن نبشی یا شکل مناسب دیگر بسته شده است (به شکل ۱۱ رجوع شود).

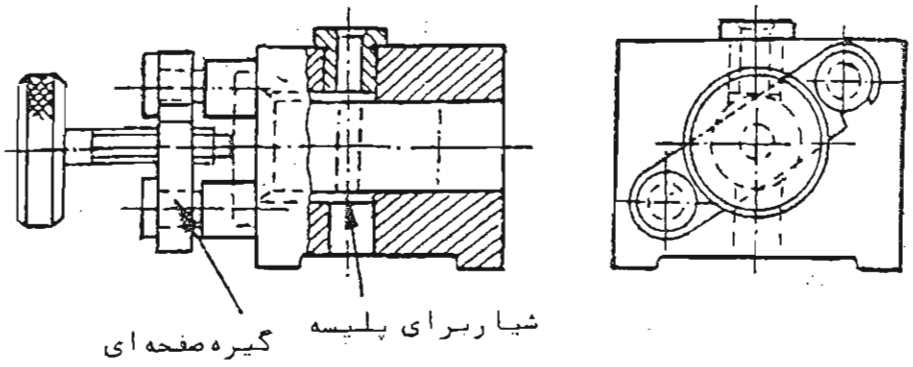


شکل ۱۰- جیگ ناودانی



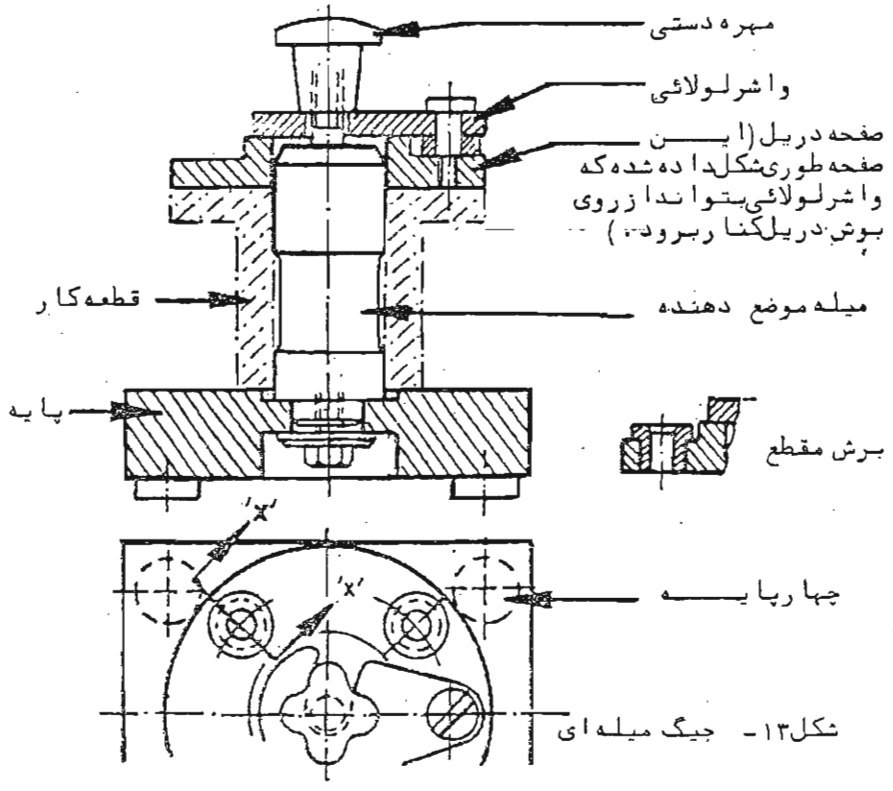
شکل ۱۱- جیگ موضعی

۳. جیگ یکپارچه : در شکل(۱۲)جیگ یکپارچه ای که از یک قطعه فولاد ساخته شده ملاحظه می گردد. در این مثال کار به وسیله گیره صفحه ای گیره بندی شده و شیار هایی برای براده ناشی از سوراخ کاری پیش بینی شده اند تا بتوان کار را پس از اتمام عمل براحتی از جیگ خارج ساخت .برای این منظور دو شیار لازم می باشد . زیرا در عمل سوراخکاری براده در دو محل ورود و خروج مته از کار ایجاد خواهد شد .



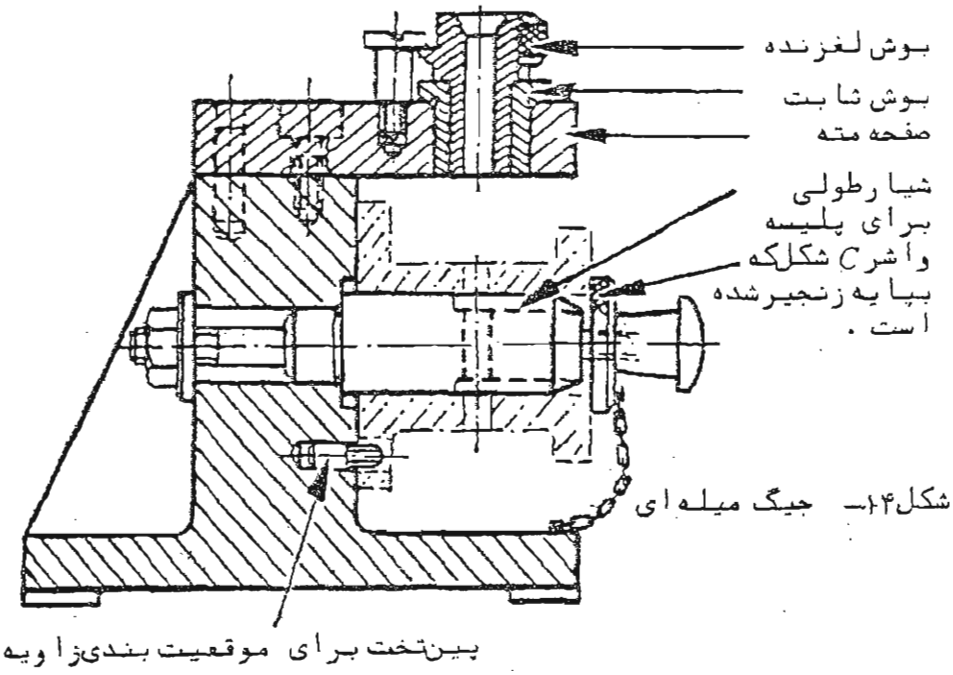
شکل۱۲- جیگ یکپارچه

➢ جیگ میله ای : جیگ میله ای که در شکل(۱۳) نشان داده شده است برای موضع دهی به قطعه کار از محل سوراخ آن بکمک یک میله بکار رفته است . از این میله برای موضع گیری صفحه مته نیز استفاده می شود . با استفاده از واشر لولایی پیش بینی شده در این جیگ ، میتوان بدون باز کردن مهره دستی ، صفحه دریل را خارج کرد .



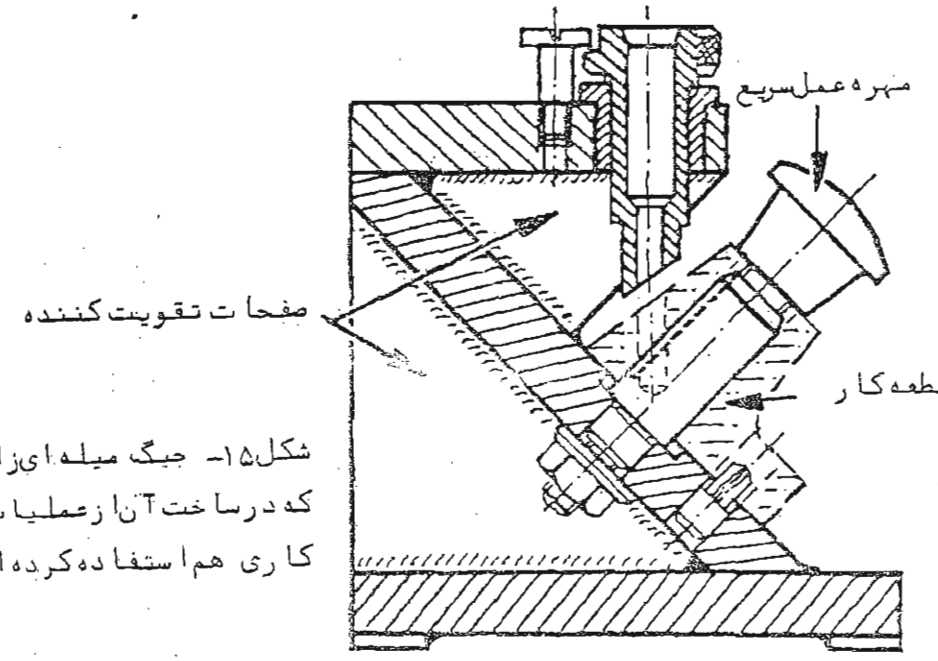
شکل۱۳- جیگ میله ای

➢ جیگ میله ای شکل (۱۴) برای عملیات سوراخکاری و برقو زنی مناسب می باشد . در این مثال از واشر C شکل به این علت استفاده شده است تا به مهره دستی احتیاج نباشد .



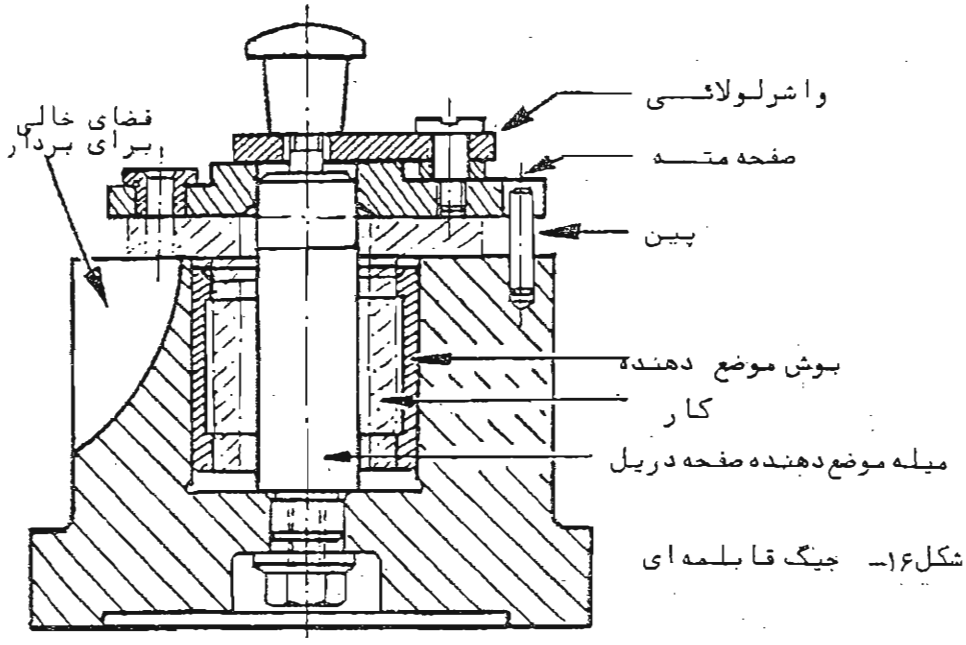
شکل۱۴ـ جیگ میله ای

➢ در شکل(۱۵) یک جیگ میله ای مایل با اسکلت جوشکاری شده نشان داده شده است . بوش از نوع طویل است و طوری فرم داده شده است که از سر خوردن مته جلوگیری نماید ودر عین حال مانع از خارج کردن قطعه کار پس از اتمام عمل نشود . مهره گیره بندی از نوع سریع العمل است . زیرا کوچک بودن سوراخ کار ایجاب می نماید که برای خارج کردن کار مهره برداشته شود.



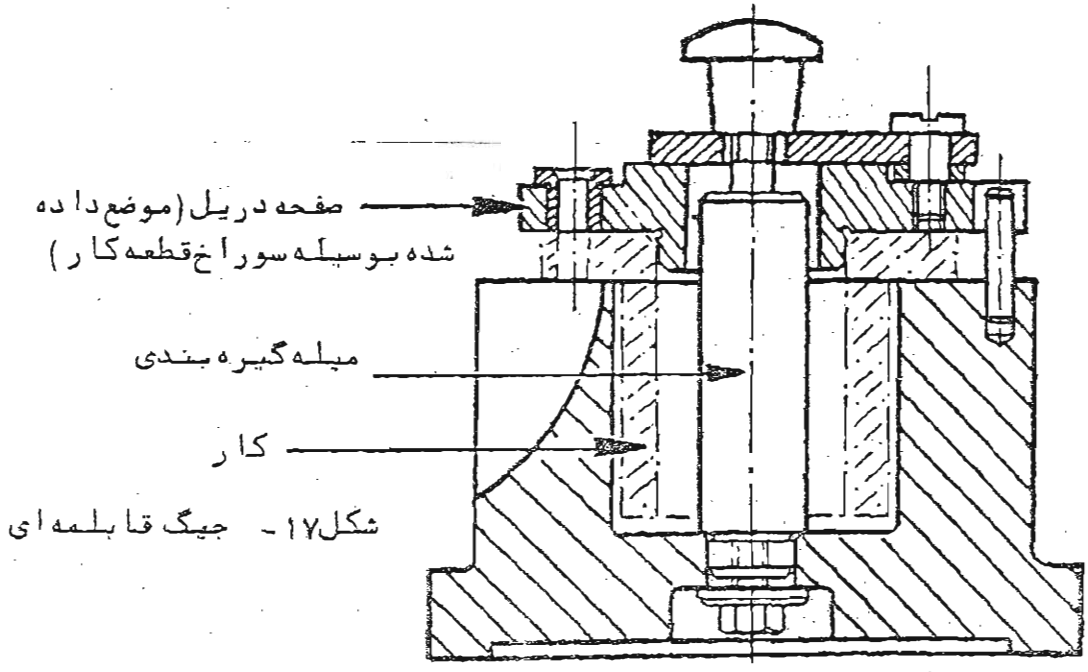
شکل۱۵ـ جیگ میله ای زاویه ای که در ساخت آن از عملیات جوش کاری هم استفاده کرده اند.

۴. **جیگ قابلمه ای :** شکل (۱۶) یک جیگ قابلمه ای را نشان می دهد که در آن موضع دهی کار از سطح خارجی اش صورت می گیرد و موضعگیری سوراخکاری توسط یک میله انجام می گردد .کار در محل سوراخکاری نگهداری شده وبرای خارج شدن پیلیسه محلی پیش بینی گردیده است. صفحه دریل نیز طوری موضع دهی شده که سوراخهای آن با شیارهای خروجی پلیسه در یک امتداد قرار گرفته اند .



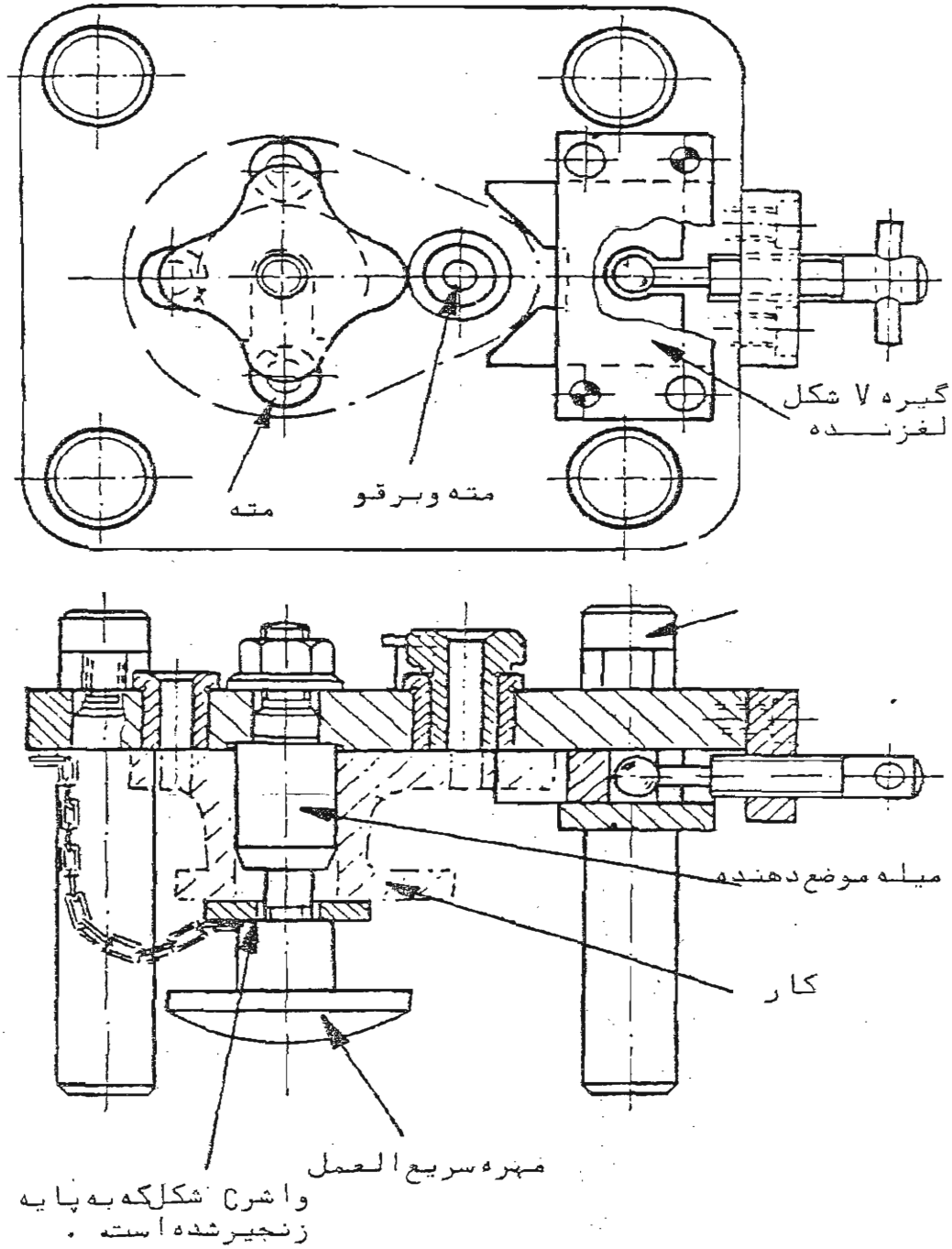
شکل۱۶ـ جیگ قابلمه ای

➢ جیگ قابلمه ای نشان داده شده در شکل (۱۷) نیز مشابه جیگ قبلی است ولی در این نمونه به منظور نگهداری فلانچ ، قطعه کار در داخل جیگ استقرار یافته و صفحه دریل با سوراخ کار موضع دهی می شود.



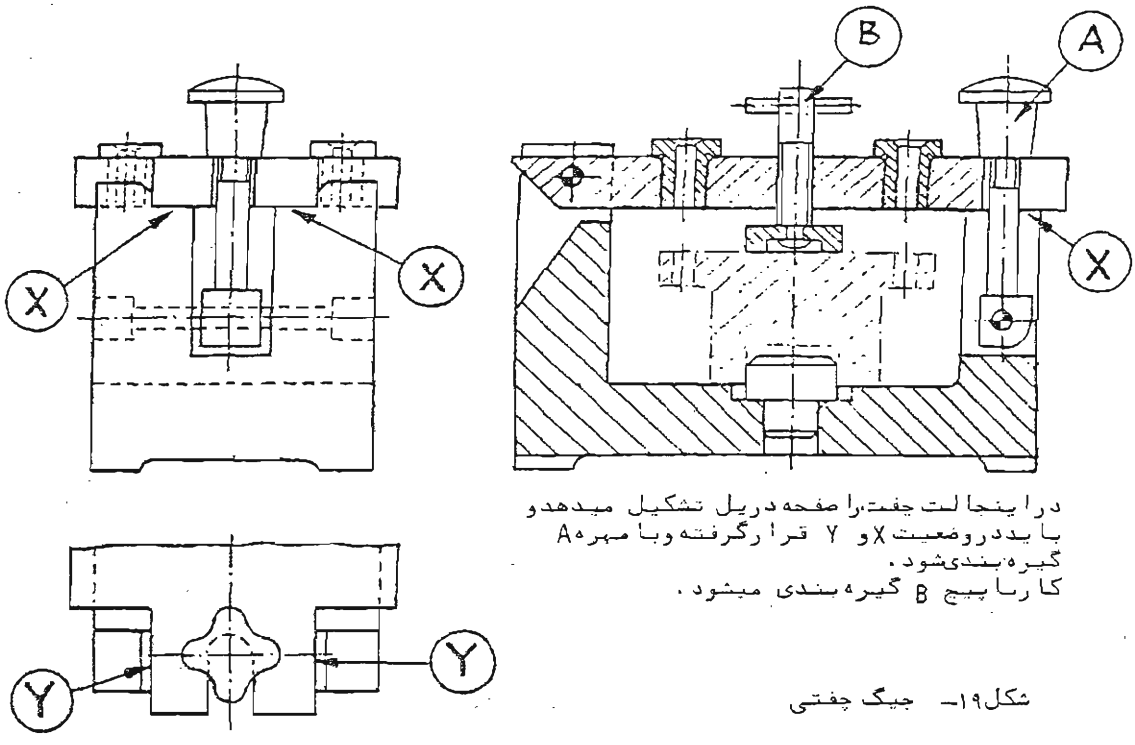
شکل۱۷ ـ جیگ قابلمه ای

۵. جیگ وارونه : در شکل(۱۸) یک جیگ وارونه (یا باز) دیده می شود . از این نوع جیگ ها هنگامی استفاده می شود که شکل خاص کار امکان استفاده ازانواع قبلی را عملی نسازد . باید با موضع دهی وگیره بندی کار ، جیگ روی چهار ستون پیچی قرار داده شده و در هنگام ماشینکاری به وضعیت معکوس نشان داده شده در شکل ، نگهداشته شود . در این نوع جیگ سوار کردن و خارج کردن پلیسه های حاصل از سوراخکاری بسیار آسان است. عیب اصلی در این نوع جیگ نبودن حمایت و نگهداری لازم به قطعه کار در زیر محل سوراخکاری و برش می باشد.



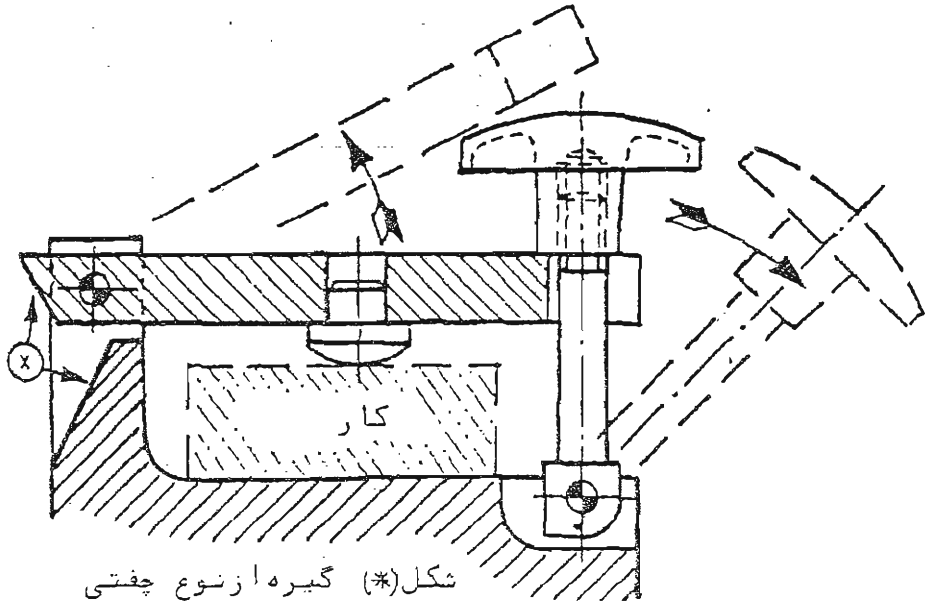
شکل۱۸- جیگ وارونه

۶ **جیگ چفتی :** جیگ چفتی نشان داده شده در شکل (۱۹) نمونه تکامل یافته و پیچیده تر گیره چفتی در شکل(*) است . وقتی بوشها بر روی چفت نصب شده اند ، موضع دهی باید در سطح X وشیار Y دقیق باشد تا سوراخهای بوش بدون توجه به ارتفاع قطعه کار، عمودی باشند . چفت با مهره A و کار با پیچ B محکم میشوند .



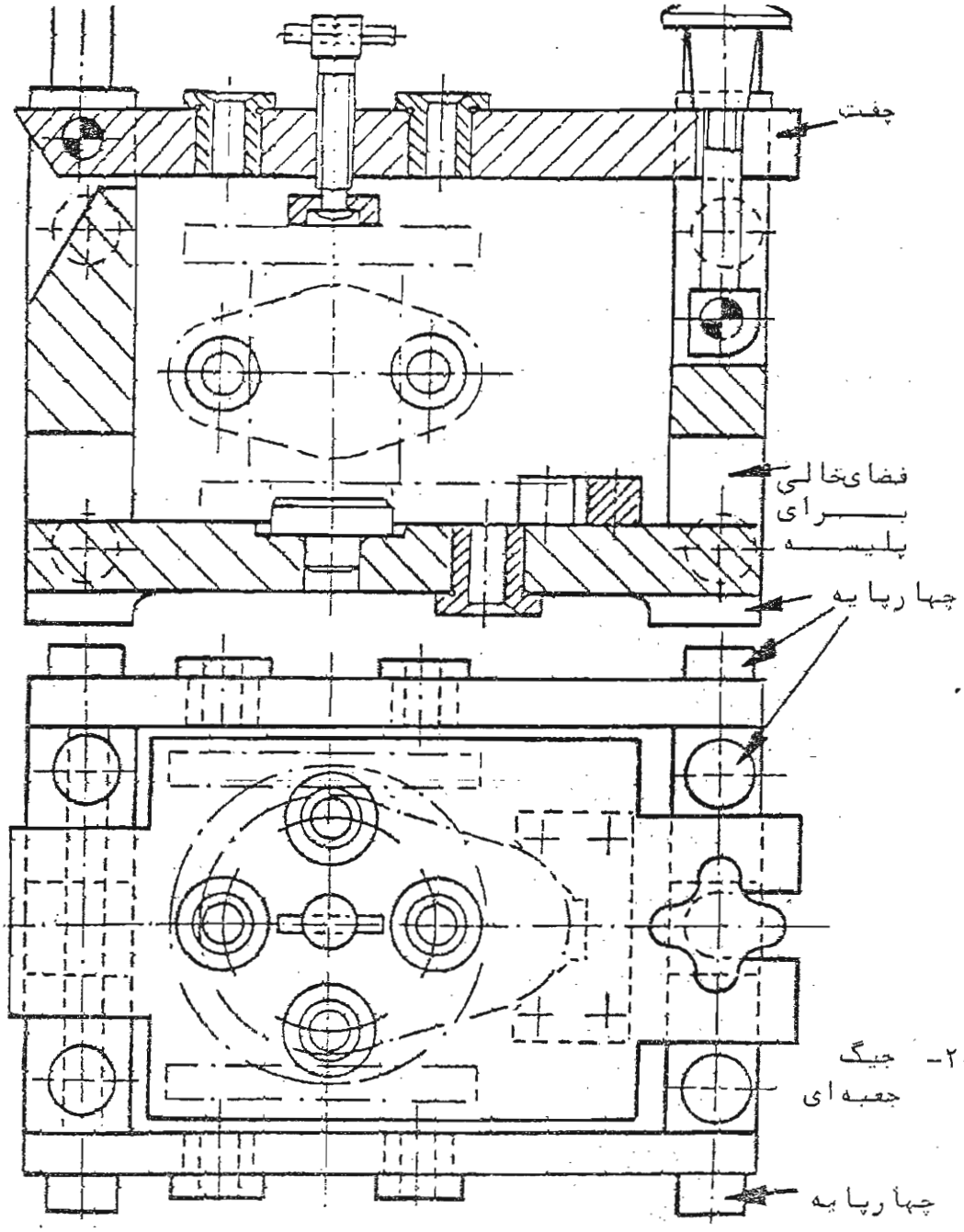
در اینجا لت چفت،را صفحه دریل تشکیل میدهدو باید در وضعیت X و Y قرار گرفته و با مهره A گیره بندی شود.
کار با پیچ B گیره بندی میشود.

شکل۱۹– جیگ چفتی



شکل(*) گیره از نوع چفتی

۷. جیگ جعبه ای : از جیگ جعبه ای شکل(۲۰) وقتی استفاده میشود که بخواهیم در سطوح مختلف یک کار کوچک مبادرت به سوراخکاری نماییم . به کمک چفت (که در این مثال خاص از آنجا که بوشها بر روی آن نصب شده اند باید به دقت موضع دهی شود)، جعبه به دقت بسته و گیره بندی می شود. برای آنکه در موقع سوراخکاری سطوح مختلف ثبات کافی وجود داشته باشد ، پایه های مناسبی پیش بینی گردیده وفضاهای خالی برای خروج پلیسه تعبیه شده اند.

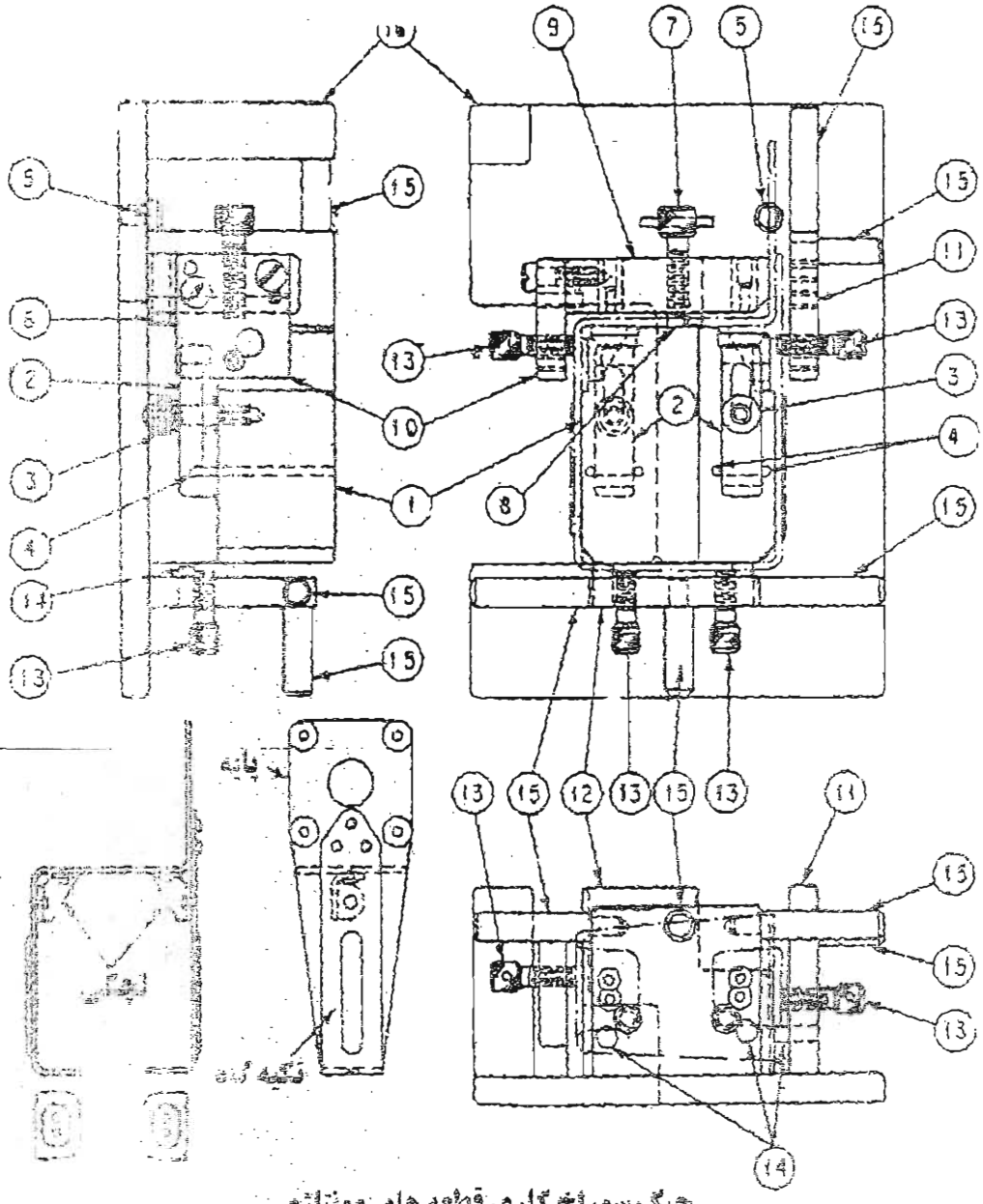


شکل ۲۰- جیگ جعبه ای

جیگهای مونتاژ-سوراخ کاری

می توان قطعه هایی که قرار است با هم مونتاژ شوند را به همان صورتی که بعد از مونتاژ در مجموعه خواهند داشت بروی یک جیگ سوار کرد و برای قرار دادن پرچ، پیچ یا پین، سوراخ کاری کرد.به این ترتیب هم راستایی دقیقی بین سوراخهای حاصل در قطعه های مونتاژی بدست خواهد آمد.

جیگ سوراخ کاری سوراخهای پرچ: جیگ شکل زیر برای ایجاد سوراخهای پرچ بروی قطعه بدنه یک قاب آلومینیمی، طراحی شده است.



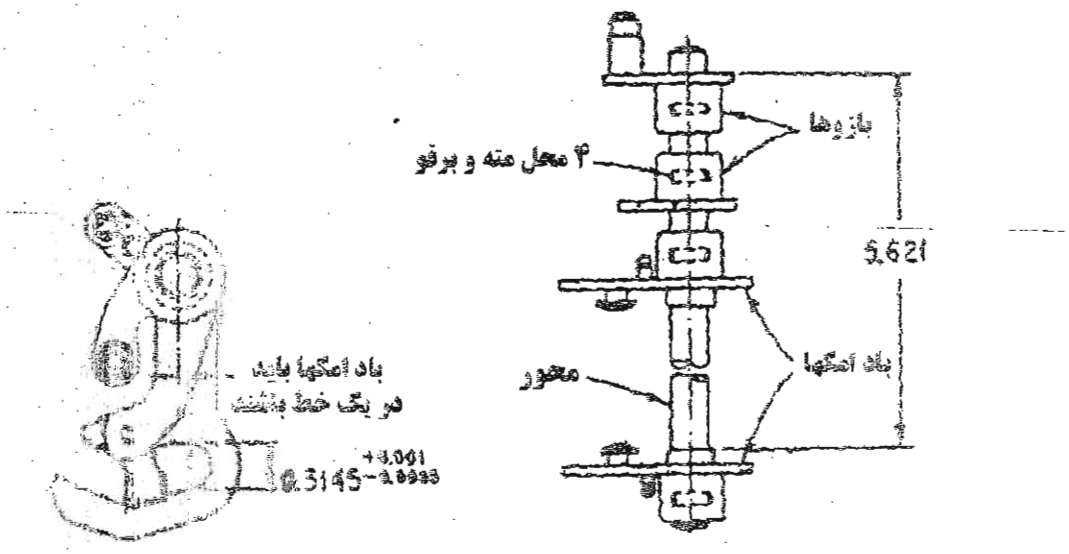
جیگ سوراخ کاری قطعه های مونتاژی

بلوک اصلی (۱) به گونه ای ماشین کاری شده است که داخل مجموعه مونتاژی روی لچکی ها قرار بگیرد.زیر و لچکی روبندهای (۲) وجود دارند که آنها را در مقابل بلوک (۱) نگاه می دارد.این روبندها با مهره های آج خورده (۳) محکم می شوند.

دو پین (۴) اجازه می دهند تا روبندها تنها در یک جهت حرکت کنند.یک لبه از پایه این قاب الومینیومی بوش دکمه (۵) تکیه می کند و پین موقعیت دهنده (۶) پایه را به صورت عمودی موقعیت دهی می نماید.پیچی با سر آج خورده (۷) پایه را نگاه می دارد و درون درپوش فیبری (۸) قرار می گیرد تا از برخورد با قاب و زخمی کردن آن جلوگیری گردد. پیشهای راهنمای مته در بلوکهای بوش گذاری شده (۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲) جای گرفته اند.پیچهای با سر آج خورده (۱۳) باعث می شوند تا قاب و لچکی ها محکمتر نگاه داشته شود.

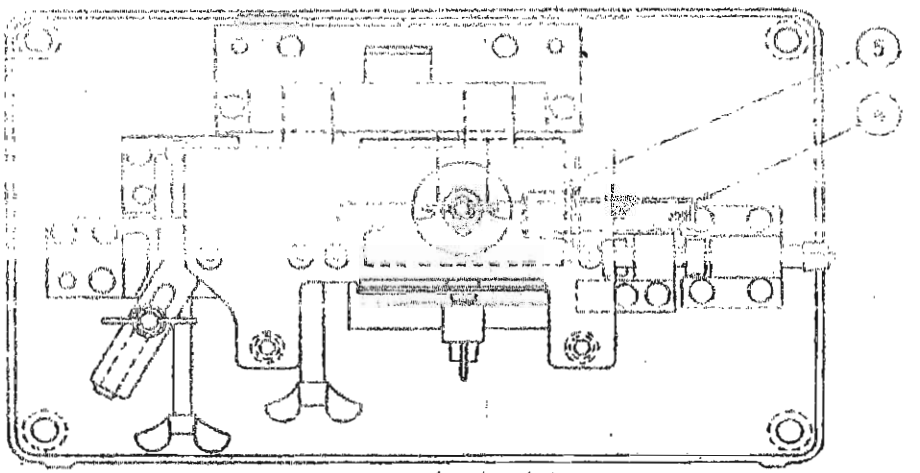
پینهای موقعیت دهی (۱۴) تکیه گاه را به صورت عمودی موقعیت دهی می کنند.جیگ با پینهای (۱۵) و بلوک تکیه گاهی (۱۶) تقویت می شود.پس از سوراخ کاری، قطعه ها جهت پرچ کاری از روی جیگ برداشته می شوند.

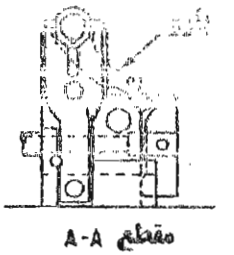
<u>جیگ مته زنی، پرچو زنی و پین گذاری:</u> در مجموعه شکل زیر دو بادامک و دو بازو قبل از آنکه محور توسط موقعیت دهنده های V ۱و ۲ و ۳ موجود در جیگ نگاه داشته شود بروی محور سوار می شوند.پین ۴ با عبور از بوش ۵ در شیار ۰/۳۱۴۵ قرار می گیرد و دو بادامک را به فاصله ۰/۳۱۴ در ۰/۳۲۴ اینچ موقعیت دهی می نماید و با بست ۶ در این موقعیت نگاه داشته می شوند.بازوها نیز گونه ای که در دو مقطع A-A و B-B نشان داده شده است در موقعیت خود محکم می شوند.پس از آنکه سوراخ کاری و پرچو کاری انجام شد و پیش از باز کردن مجموعه از روی جیگ، ۴ پین نیز در موقعیت خود قرار داده می شوند.



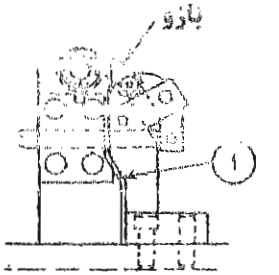
قطعه کار

شکل جیگ سوراخ کاری، پرچو کاری و پین گذاری قطعه بالا در صفحه بعد دیده می شود.

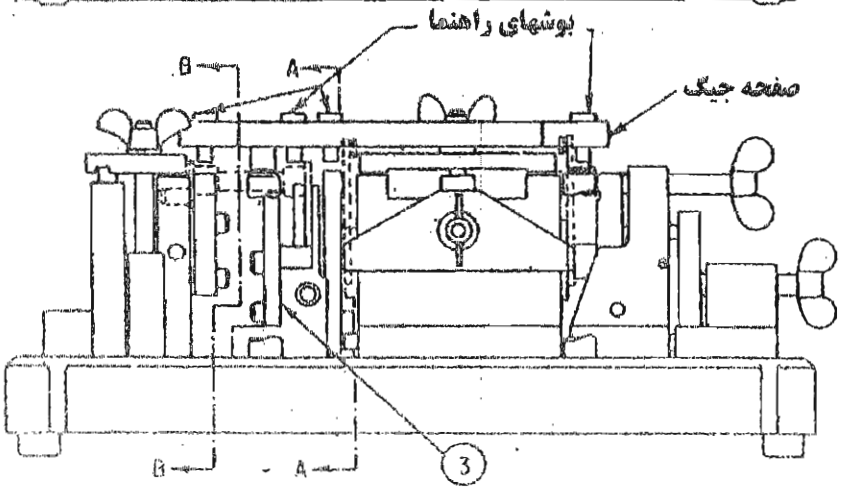


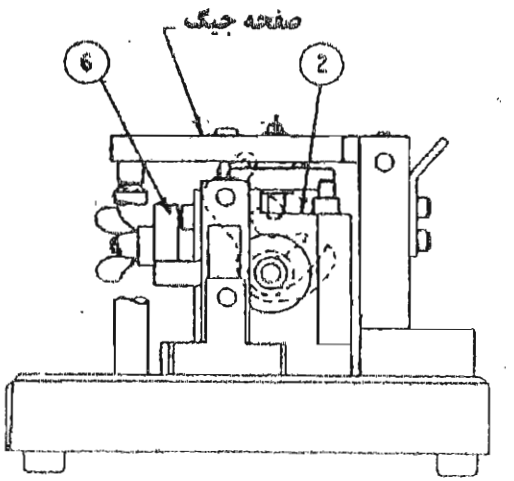


مقطع A-A



مقطع B-B

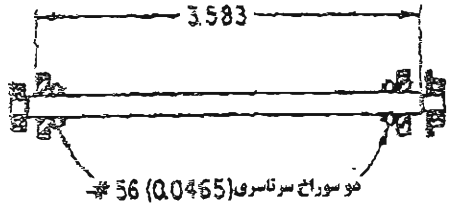




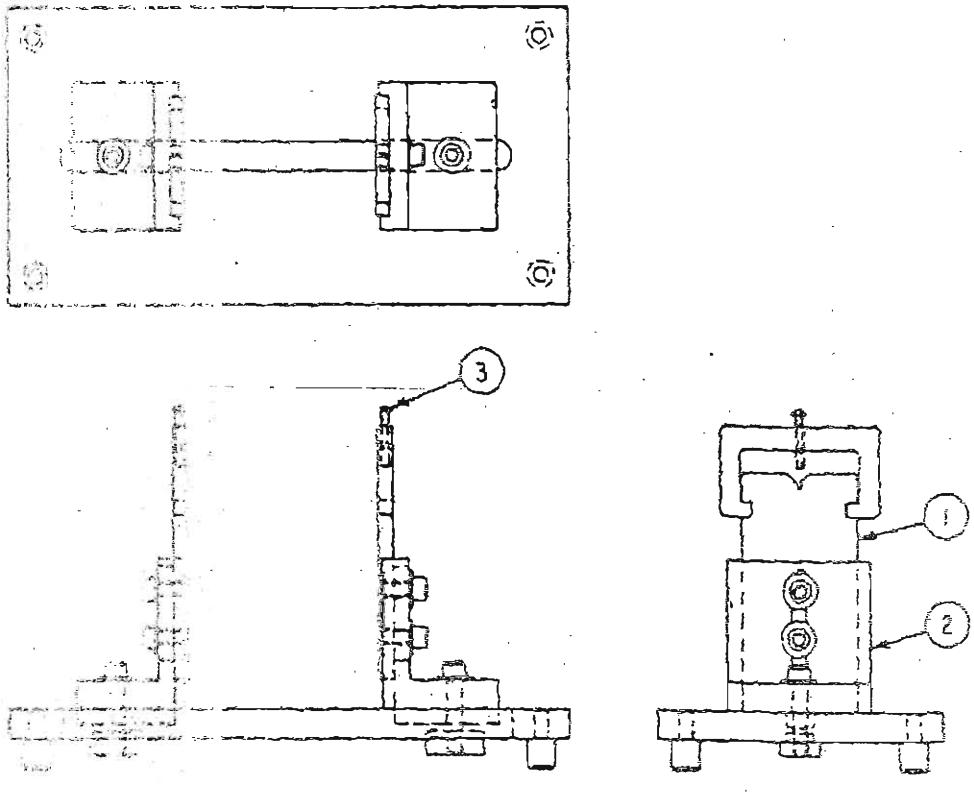
جیگ سوراخ کاری، برقوکاری و پین گذاری

صفحه ۱۱۰

جیگ سوراخ کاری و مونتاژ: جیگ نشان داده شده در شکل زیر علاوه بر سادگی طراحی، می تواند دو [illegible] طولهای مختلف را جهت اتصال آنها به چرخ دنده ها در خود جای دهدبا تغییر مکان نگاه دارنده های شیاردار (۲) فاصله مرکز تا مرکز بلوک های V شکل (۱) به کمک بلوکهای اندازه گیری قابل تنظیم است.چرخ دنده هایی که به محور متصل می گردند پیش از آنکه برای مونتاژ بروی بلوکهای V شکل جیگ قرار داده شوند سوراخ کاری شده اند.دو پیچ (۳) محور را بروی بلوکهای V شکل نگاه می دارند.برای جلوگیری از خراب شدن سطح محور این پیچها از برنج ساخته می شوند.

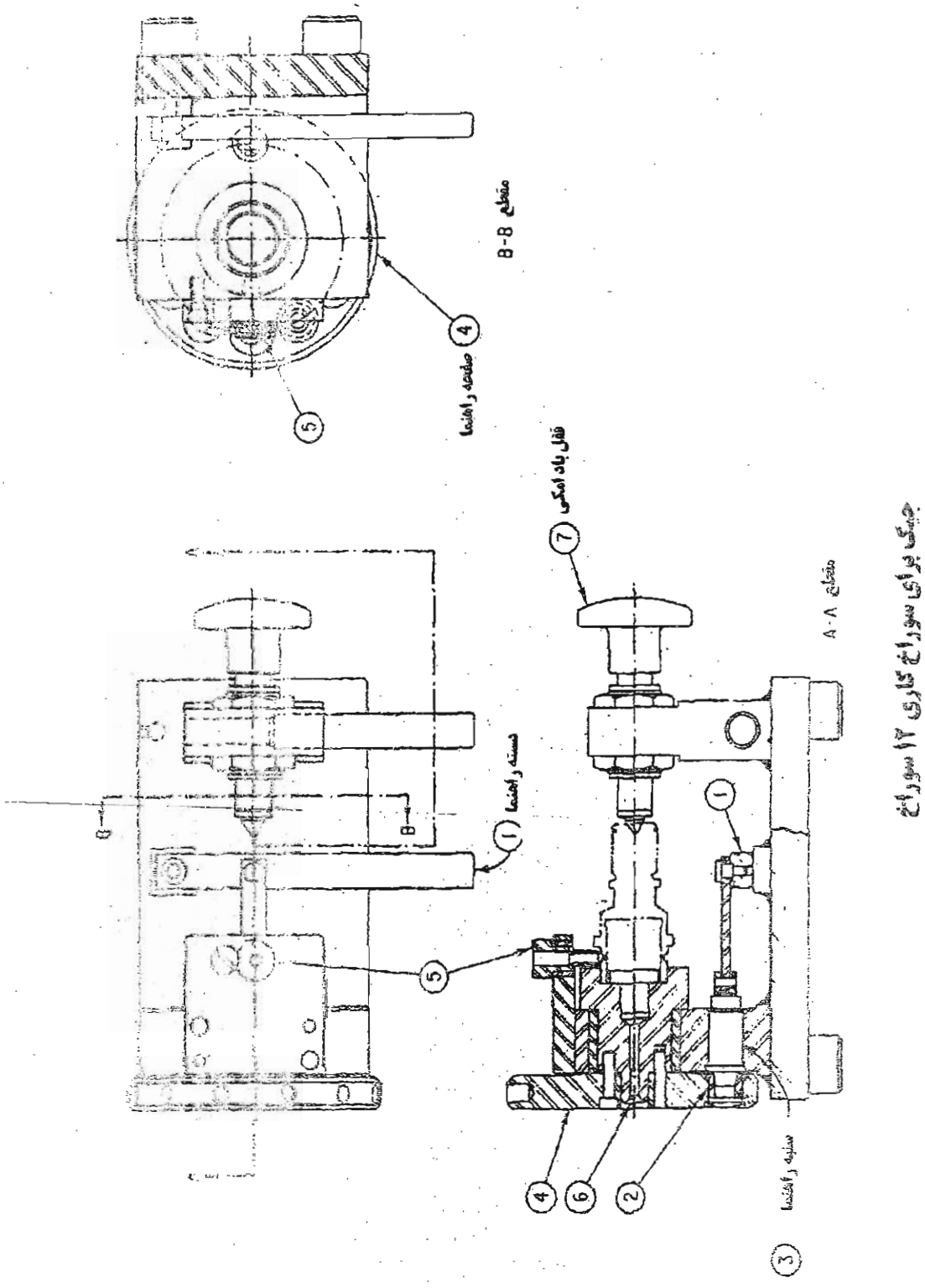


محور

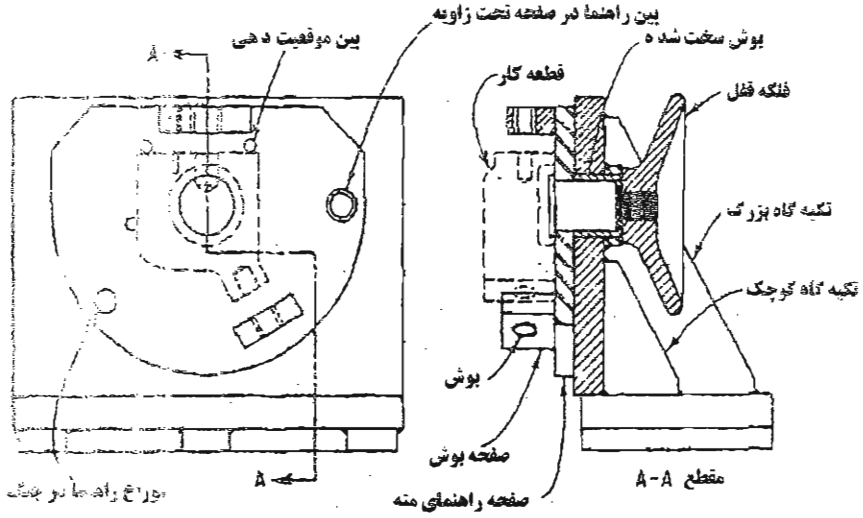


جیگ سوراخ کاری و مونتاژ چرخ دنده برای محور بالا

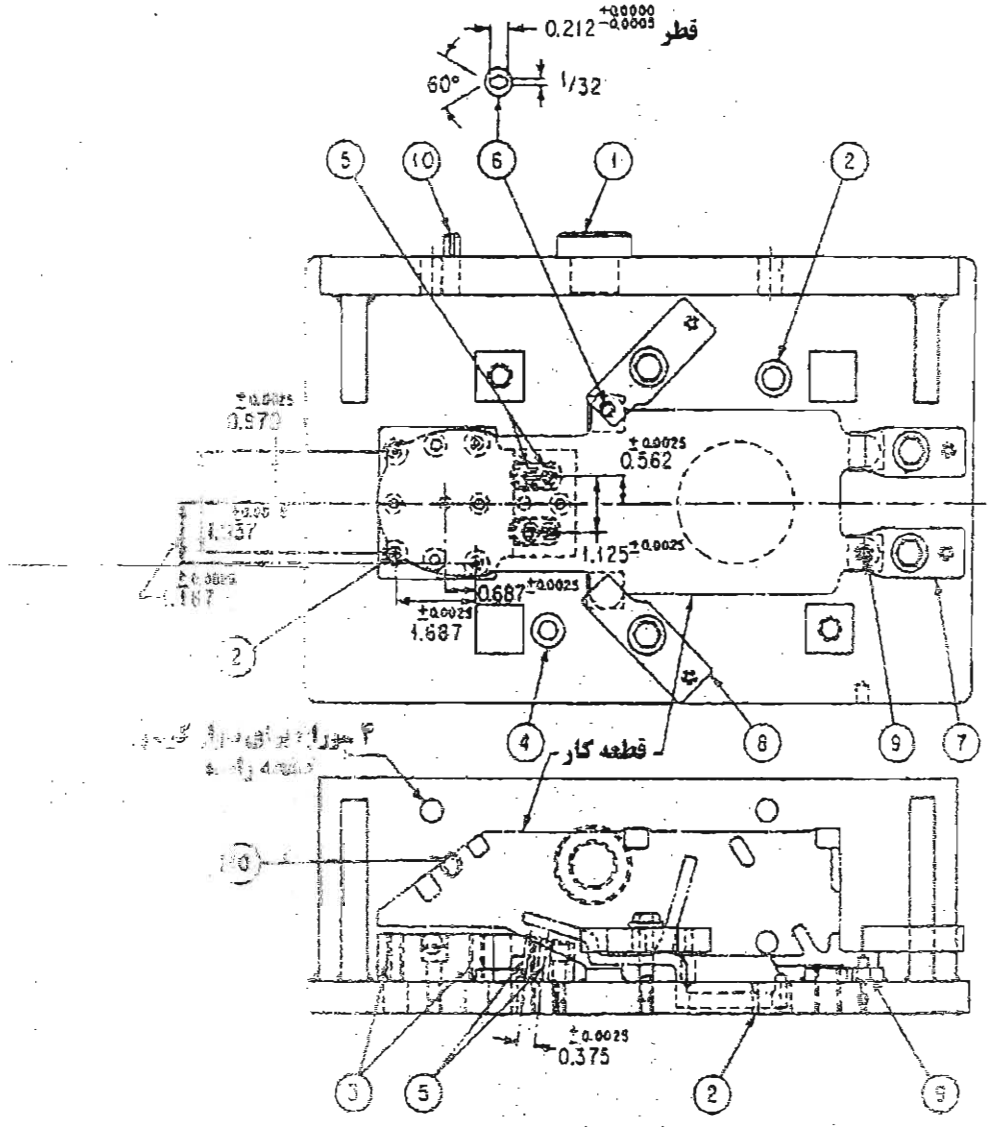
در شکلهای زیر انواع دیگری از جیگهای سوراخ کاری-مونتاژ دیده می شود.



جیگ برای سوراخ کاری ۱۲ سوراخ

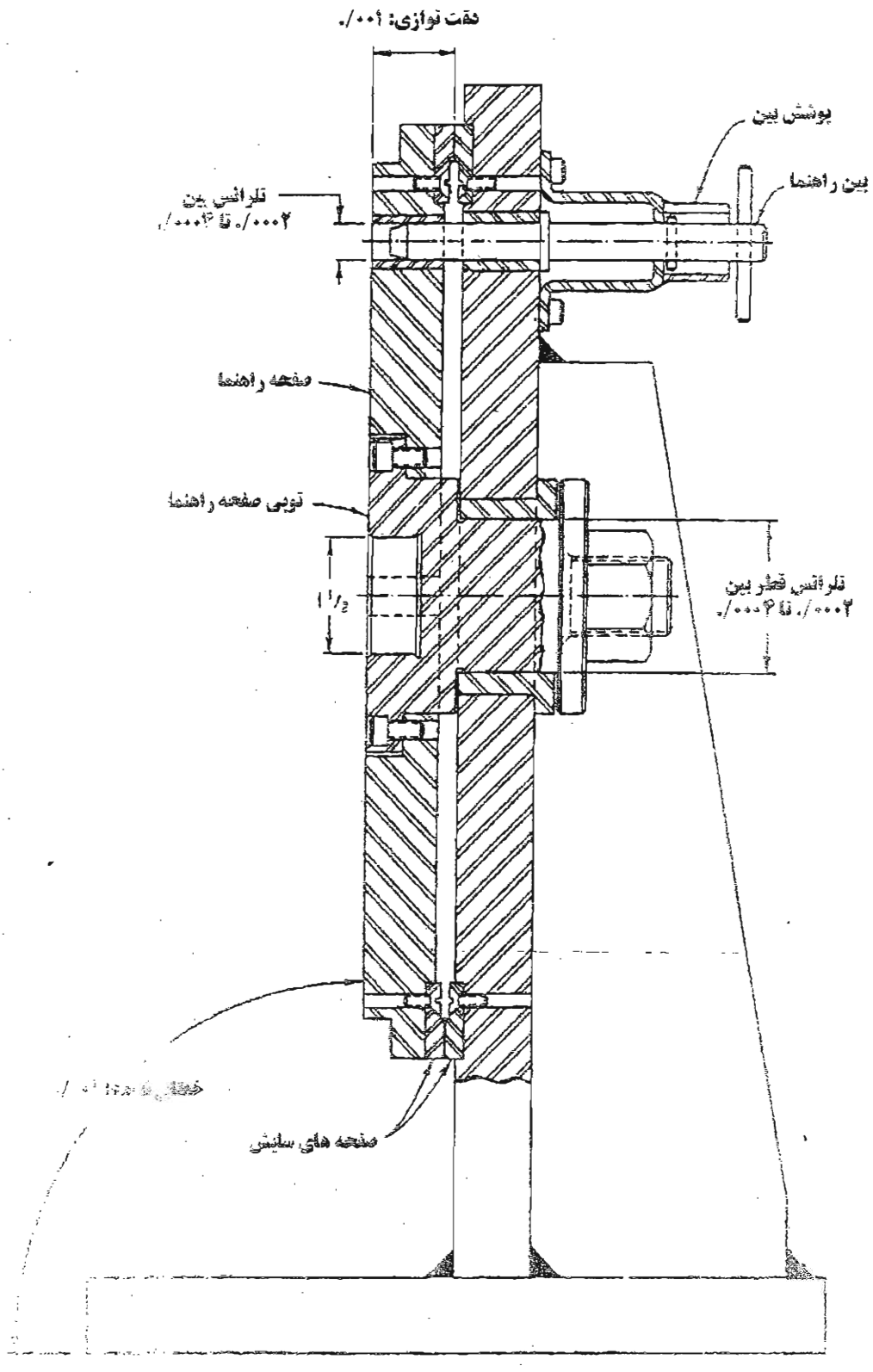


جیگ سوراخ کاری



جیگ سوراخ کاری با صفحه راهنمای تحت زاویه

صفحه راهنمای تحت زاویه جیگ صفحه قبل (شکل پایین) در تصویر زیر دیده می شود.



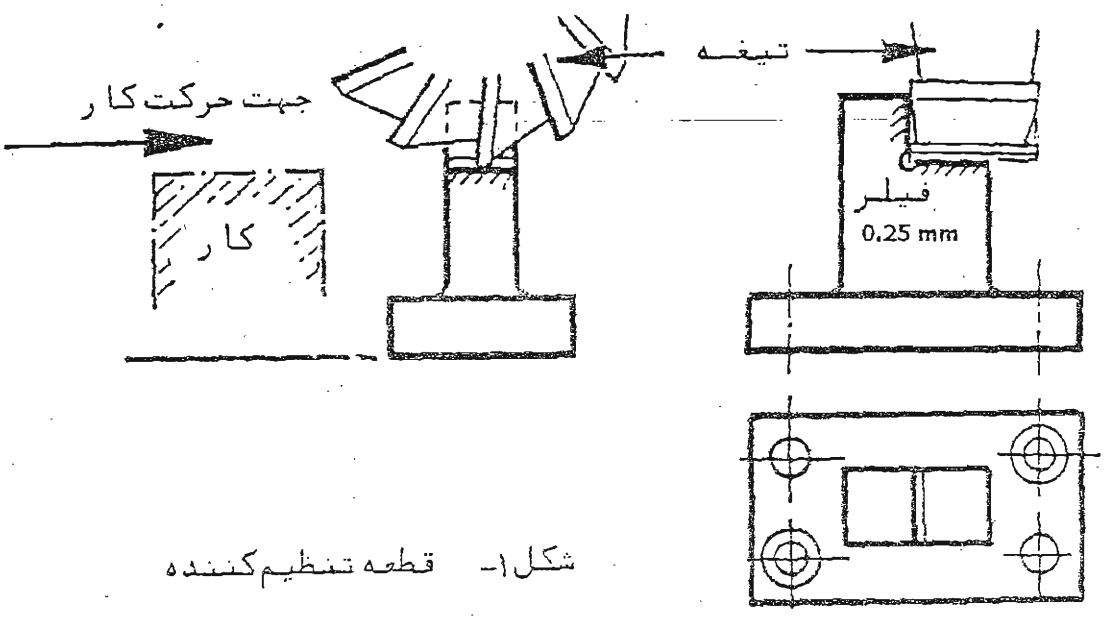
صفحه راهنمای تحت زاویه

فصل پنجم : «فیکسچرهای فرزکاری»

بسیاری از اپراسیونهای فرزکاری را می توان بوسیله گیره های استاندارد و یا با اندکی تغییرات انجام داد . ولی با این وجود بمنظور ایجاد سرعت عمل در تنظیم و ماشینکاری و تأمین دقتهای لازم و همچنین شکلهای نامنظم قطعه کار مجبور به طراحی فیکسچرهای فرزکاری خواهیم بود . فیکسچر فرزکاری ابتدا بدقت روی میز ماشین موضع دهی شده و سپس در محل خود پیچ می شود . بکمک قطعه تنظیم کننده ، وضعیت میز نسبت به تیغه تنظیم می شود. قطعه کار روی پایه فیکسچر قرار گرفته و سپس در محل خود گیره بندی میگردد. در هنگام برش ، تیغه هدایت نمی گردد.

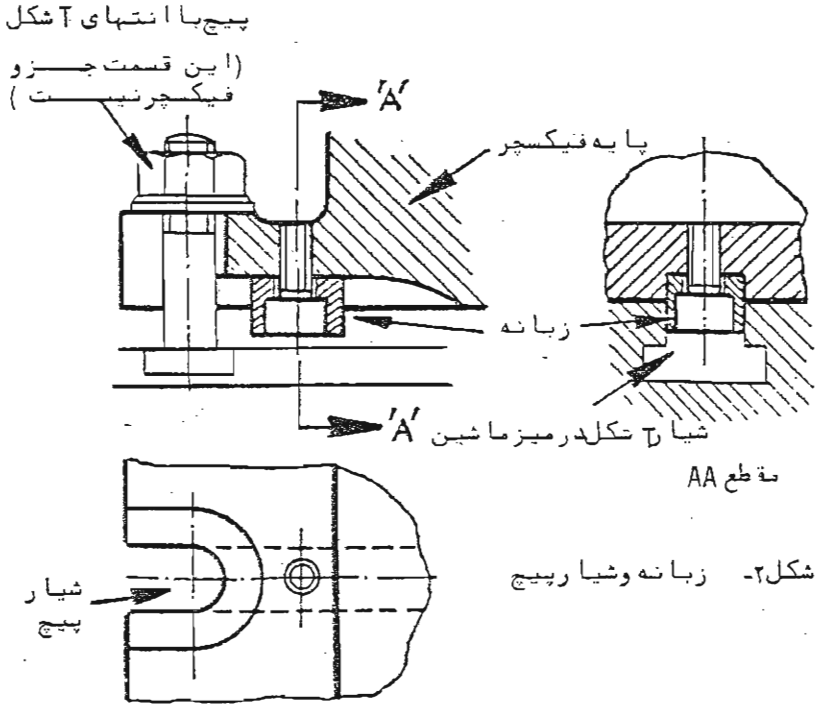
در این سیستم ها موضع دهی و گیره بندی مشابه نمونه هایی هستند که در جیگ های مته استفاده می گردید ند ولی از آنجا که نیروهای برشی بسیار بزرگ بوده و تمایل به بلند کردن کار دارند لذا نیروی گیره بندی باید بزرگ باشند بدین منظور از مهره های شش گوش بجای مهره های دستی استفاده می شود. قسمتهای مختص فیکسچرهای فرزکاری عبارتند از قطعه تنظیم کننده و زبانهای موضع دهی .

جزئیات فیکسچر فرزکاری (اشکال ۱ و ۲) : قطعه تنظیم کننده مطابق شکل(۱) نسبت به سیستم موضع دهی فیکسچر تعیین وضعیت شده و بوسیله پیچهایی در محل خود محکم می شوند . این قطعه دارای دو سطح تنظیم آب داده شده است . بطوریکه میز می تواند هم بصورت افقی و هم بصورت عمودی استقرار یابد . (توجه داشته باشید میز تنها از یک جهت تیغه برش دهنده موضع دهی می شود) . تنظیم وضعیت میز به کمک یک فیلر ۰/۲۵ میلیمتری که بین تیغه و سطح تنظیم قرار می گیرد ، صورت می پذیرد . بدین ترتیب قطعه تنظیم در مدت ماشین کاری بوسیله تیغه صدمه نمی خورد و قطعه تنظیم طوری موضع دهی می شود که تیغه برش بین سطح عمودی قطعه و تکنیسین واقع گردد . به این ترتیب عمل تنظیم را به آسانی می توان انجام داد .



شکل ۱- قطعه تنظیم کننده

در سطح زیرین پایه فیکسچر دو زبانه از جنس فولاد با سختی سطحی قرار دارند . (در شکل (۲) تنها یک زبانه نشان داده شده است) . این دو زبانه در شیارهای T شکل که در امتداد طولی میز ماشین می باشند ، جای می گیرند و بدین ترتیب فیکسچرنسبت به میز تغذیه کننده وضعیت می گیرد . این دو زبانه باید تا حد ممکن دور از یکدیگر باشند تا حداکثر دقت بدست آید . فیکسچر بوسیله دو یا چهار پیچ که در شیارهای T شکل قرار دارند به میز محکم می گردد . (این پیچ ها جزء قطعات تشکیل دهنده فیکسچر به حساب نمی آیند) .

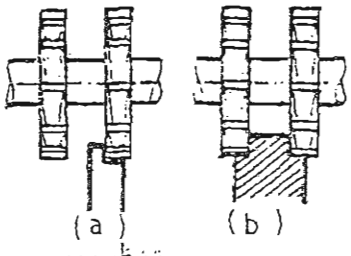


شکل۲- زبانه وشیار پیچ

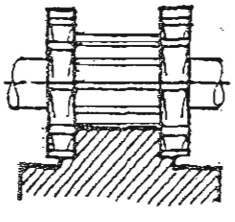
روشهای فرزکاری : طراحی فیکسچر به روشهای فرزکاری انتخابی وابسته است. در شکلهای (۳) تا (۹) چند نوع فرزکاری ساده نمایش داده شده است .

۱. **فرزکاری دو طرفه :** در این روش دو تیغه روی محور فرز طوری نصب می شوند که در سطح کار بطور همزمان فرزکاری گردند . برای موضع دهی میز نسبت به یکی از تیغه های برش از قطعه تنظیم کننده مطابق شکل (۳) استفاده می شود .

۲. **فرزکاری گروهی:** در این روش که در شکل (۴) نشان داده شده است سه یا چندین تیغه روی محور فرز نصب شده است بطوریکه سطوح متعدد کار را می توان به صورت همزمان فرزکاری کرد.

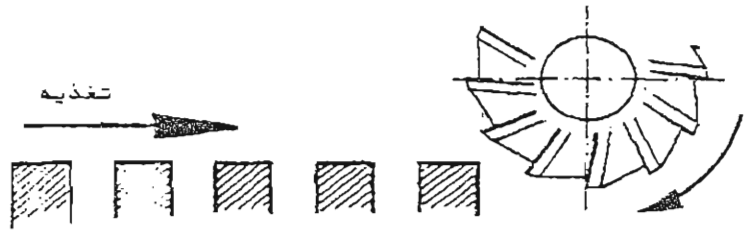


شکل۳- فرزکاری دوطرفه

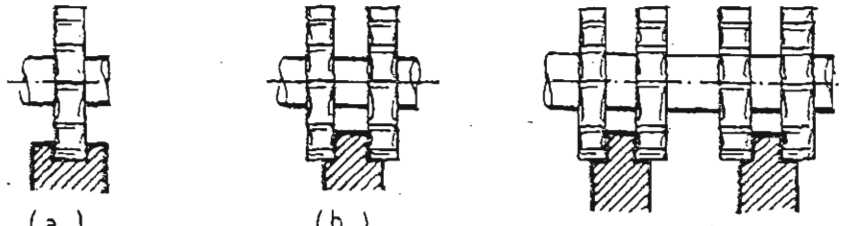


شکل۴- فرزکاری گروهی

۳. **فرزکاری ردیفی یا خطی** : در این نوع فرزکاری چندین قطعه کار در امتداد طول میز ماشین فرز طوری نصب می شوندکه با یک مرحله باردادن میتوان همگی را ماشین کرد . در این روش می توان از یک یا چند تیغه استفاده کرد و قطعات کار را می توان در یک یا دو صف مطابق شکل (۶) منظم نمود.

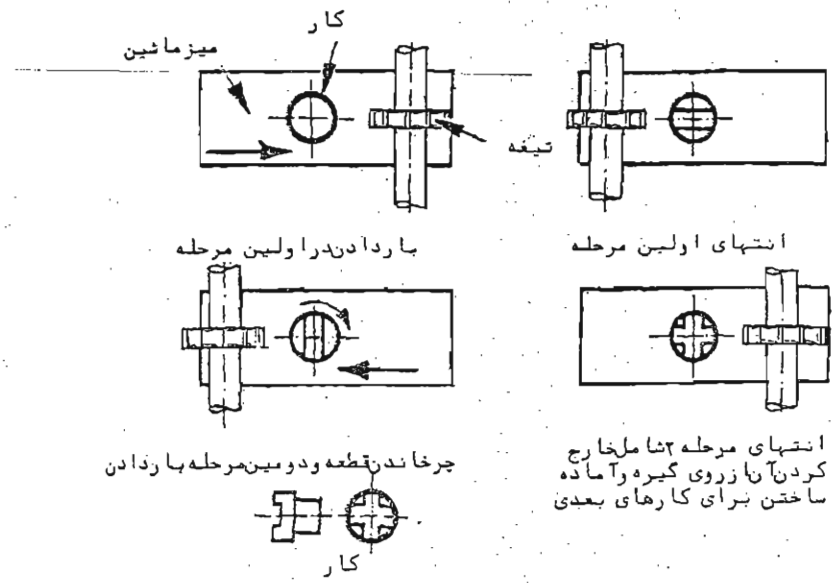


شکل۵- فرزکاری ردیفی



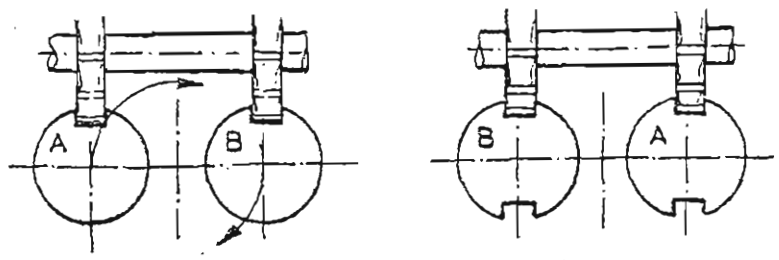
شکل ۶- روشهای فرزکاری ردیفی

۴. **فرزکاری پاندولی** : در این روش عمل برش در حین حرکت میز از سمت چپ به راست و بالعکس صورت می گیرد ، شکل(۷) مثالی را نشان می دهد که در آن هدف ساختن دو شیار عمود بر هم است . قطعه کار در یک فیکسچر نشانه گذار یا مقسم قرار می گیرد و می تواند در انتهای مرحله اول ، حول محور خود دوران کرده و بدین ترتیب در مرحله برگشتی شیار دوم را تولید کند.



شکل۷- فرزکاری پاندولی (درهر مرحله فقط یک تیغه با سطح کار در تماس است)

در شکل(۸) ترتیبی ملاحظه می گردد که دو قطعه کار در یک فیکسچر نشانه گذار، نگهداری شده اند. در انتها ی مرحله اول فرزکاری ، محل این دو قطعه با یکدیگر تعویض گردیده و در مرحله برگشت عمل برش ادامه می یابد.



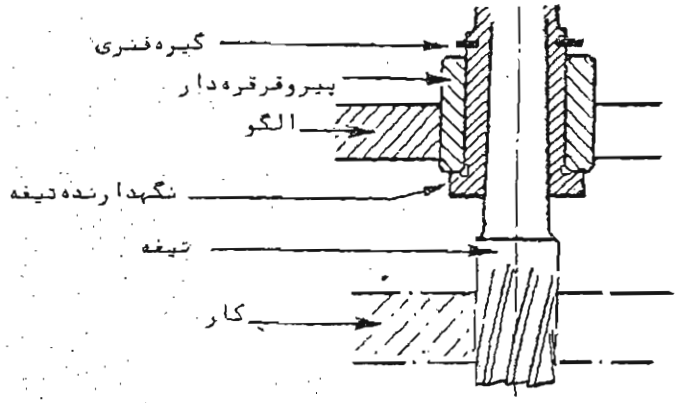
دومین مرحله را ماشینکاری کرده وقطعات را ازگیره خارج ساخته وعملیات بعدی را آغاز کنید.

پس از اتمام اولین مرحله قطعات را مطابق نقشها بگردانید.

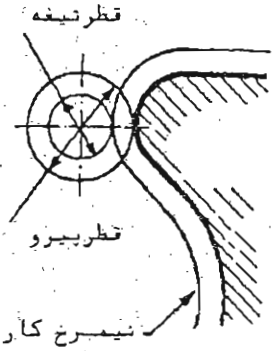
شکل ۸- فرزکاری پاندولی (بوسیله دو تیغه هم محور درآن واحد دو قطعه فرزکاری میشوند.)

شکل۸- فرزکاری پاندولی (بوسیله تیغه هم محور در قطعه کار هم زمان بریده میشوند).

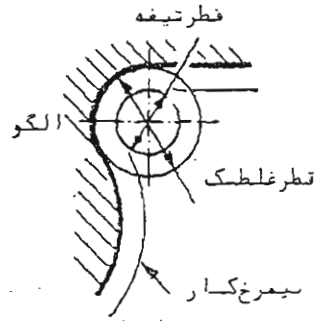
۵. **فرزکاری سطوح خارجی** : سطوح پیچیده و شکل کار را می توان با نگهداری آنها در یک فیکسچر که دارای الگو است ، فرزکاری کرد . برای این منظور تیغه برش در یک نگهدارنده خاصی بسته می شود که مجهز به یک پیرو قرقره دار است که از فرم شابلون یا الگو پیروی میکند (شکل ۹) .



(a)
نحوه قرارگرفتن تیغه



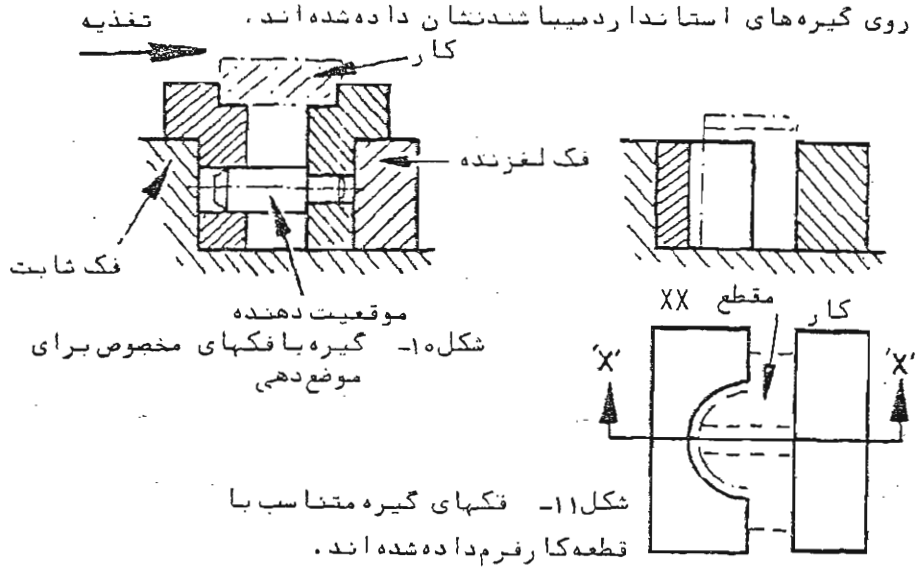
(b)
نیمرخ خارجی کار



(c)
سطح داخلی کار

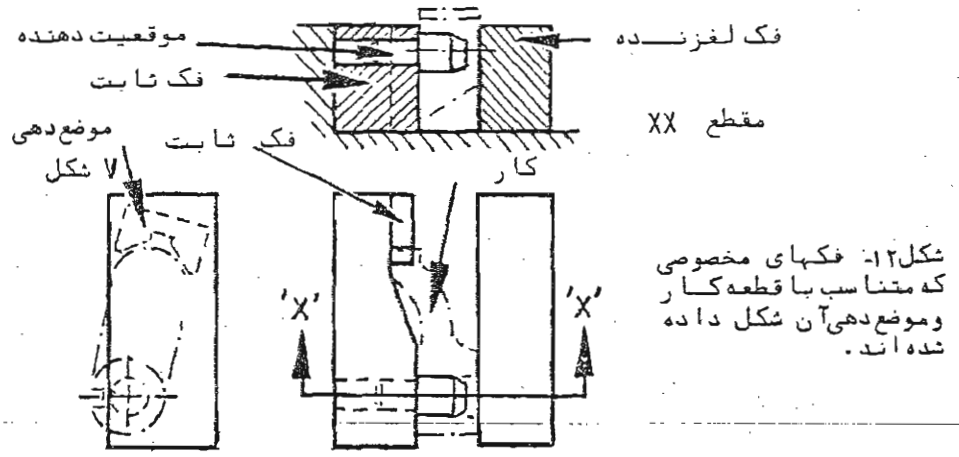
شکل ۹- رابطه بین تیغه ،پیرو ،کار و الگو

ر فکهای گیره ای خاص : گیره ماشین ساده ترین قسمت یک ماشین فرز است . این وسیله را می توان طوری تجهیز کردکه قادر به نگهداری کارهایی با اشکال ناجور باشند و یا می توان آنرا به سیستم موضع دهی مجهز ساخت . در شکلهای (۱۰) ، (۱۱) و (۱۲) نمونه هایی از فکهای گیره ای خاص که قابل نصب بر روی گیره های استاندارد می باشند نشان داده شده اند .



شکل۱۰- گیره با فکهای مخصوص برای موضع دهی

شکل۱۱- فکهای گیره متناسب با قطعه کار فرم داده شده اند .

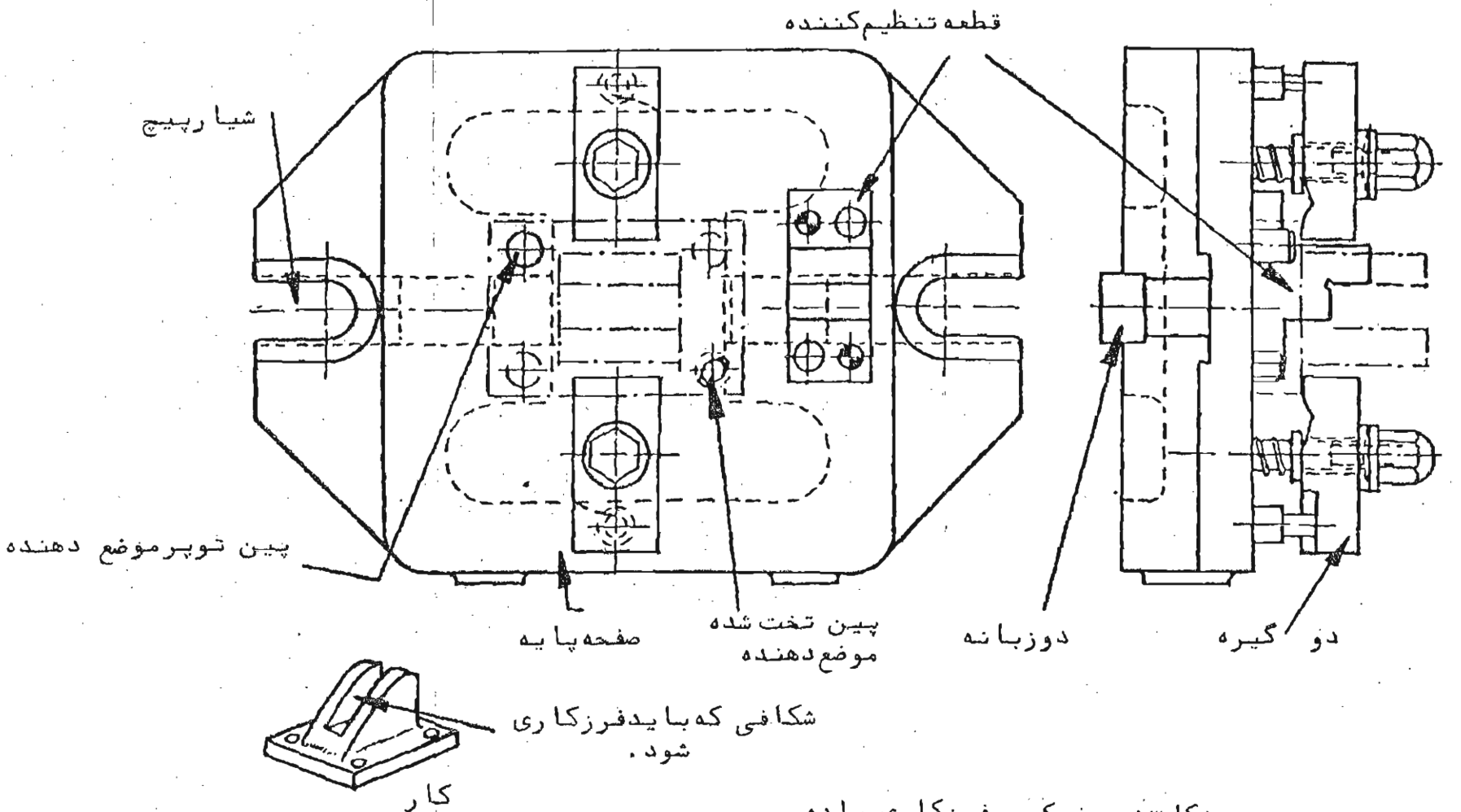


شکل۱۲- فکهای مخصوصی که متناسب با قطعه کار وموضع دهی آن شکل داده شده اند .

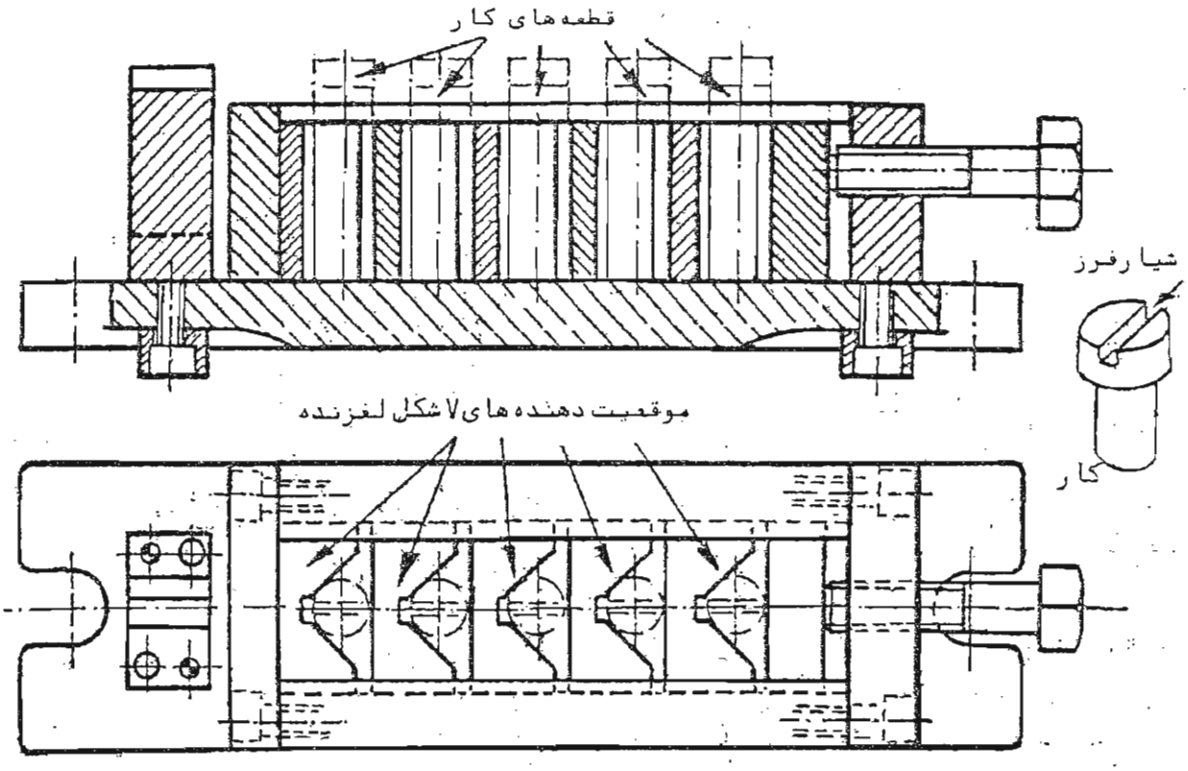
انواع فیکسچرهای فرزکاری :

۱ . **فیکسچر فرزکاری ساده :** شکل(۱۳) یک فیکسچر ساده نشان را نشان می دهد . این فیکسچر شامل جزئیاتی است که قبلاً شرح داده شده است .

۲ . **فیکسچرهای فرزکاری ردیفی یا خطی :** در شکل(۱۴) پنج قطعه کار استوانه ای بر روی یک خط مرتب شده اند تا بر انتهای هر یک از آنها شیاری فرز شود . این روش موجب می شود که بتوان همه کارها را بصورت مورد نظر وضعیت داده و با یک پیچ آنها را محکم نمود .



شکل ۱۳ـ فیکسچر فرز کاری ساده



شکل ۱۴– فیکسچر برای فرزکاری ردیفی

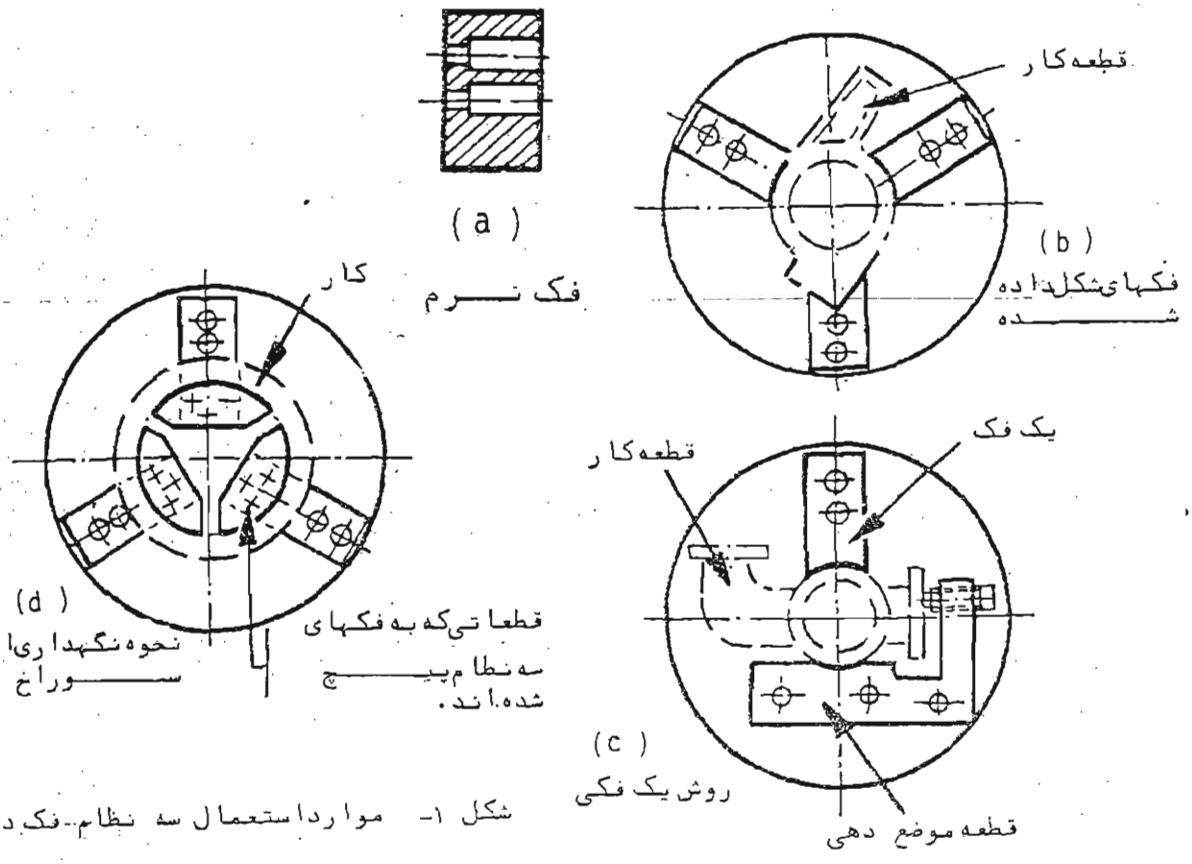
علیرغم وجود انواع کارگیرهای مختلف استاندارد موارد زیادی پیش می آید که شکل خاص قطعه و یا کیفیت دقتهای مورد نیاز ایجاب می کند که فیکسچرهای مناسبی برای یک قطعه کار طراحی گردد .

در طراحی فیکسچرهای تراش باید به نکات زیر توجه کرد :

۱. وسایل نگهدارنده در برابر نیروهای پیچشی مقاومت نمایند .
۲. قطعه کار باید از سطحی که ابعاد خطی و زاویه ای از آن سطح داده شده اند ، بسته شود .
۳. تکیه گاههای اضافی برای نقاط ضعیف قطعه کار ایجاد گردند .
۴. زمان باز و بستن قطعه کار از نظر اقتصادی توجیه پذیر باشد .
۵. فیکسچربه همراه قطعه کار بالانس گردد .
۶. در صورت لزوم قطعات تنظیم بایستی در طراحی فیکسچر منظور گردند .

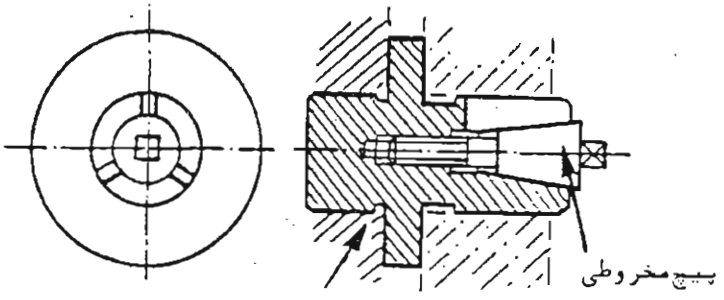
وسایل نگهداری قطعه برای تراشکاری شامل قسمتهای زیر است :

۱. سه نظام های فک دار : از این وسیله برای عملیات اولیه استفاده می شود . فکهای نرم *(Soft Jaw)* شکل ۱*(a)* که از فولاد نرم با سختی سطحی ساخته شده اند، برای عملیات مرحله دوم بکار می روند ویا برای نگهداری کارهای با شکل نا منظم بکار می رود. این فکهای نرم بوسیله پیچهای طوقی به لغزنده های شعاعی بسته می شوند. شکل(۱) برخی از موارد استعمال سه نظام فکدار را نشان می دهد .



شکل ۱- موارد استعمال سه نظام-فک دار

۲. **میله های مخروطی** : (شکل ۲) از میله های مخروطی برای نگهداری قطعات از محل سوراخ آنها استفاده می شود.

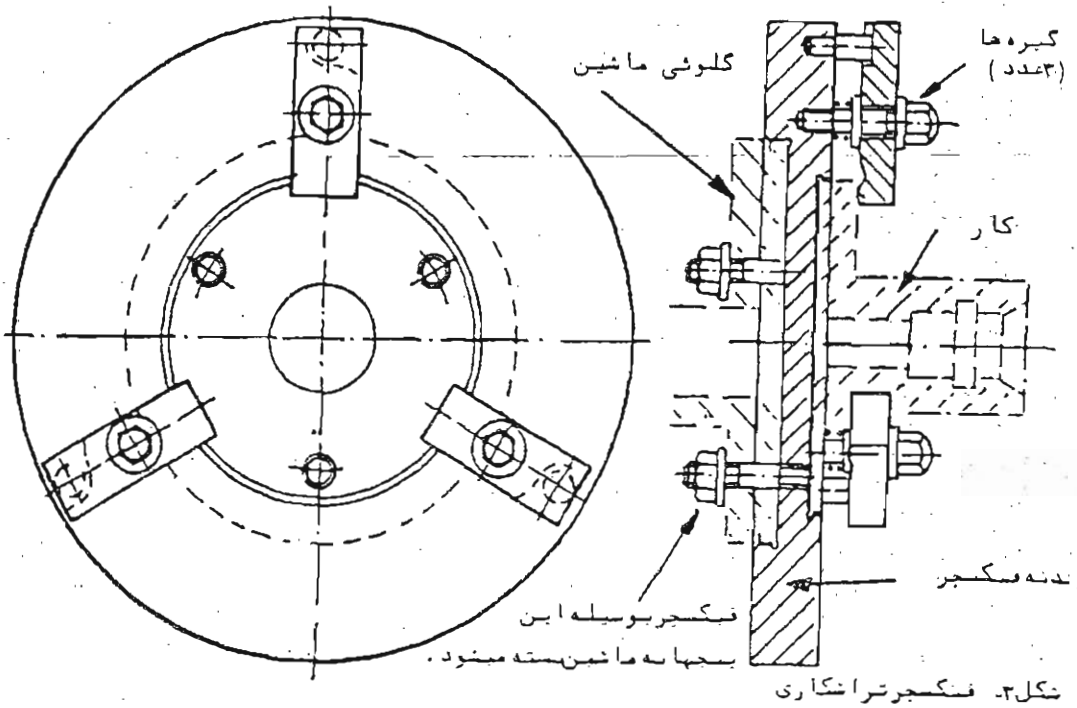


شکل ۲- میله مخروطی

۳. **کُلتهای فنری** : از این وسیله برای بستن کارهای مفتولی به ماشین تراش استفاده می شود . غالباً چنانچه محیط میله ها نا منظم باشند ابتدا آنها را به یک طوقه خاصی بسته و سپس آنرا به کُلت اصلی محکم می کنند .

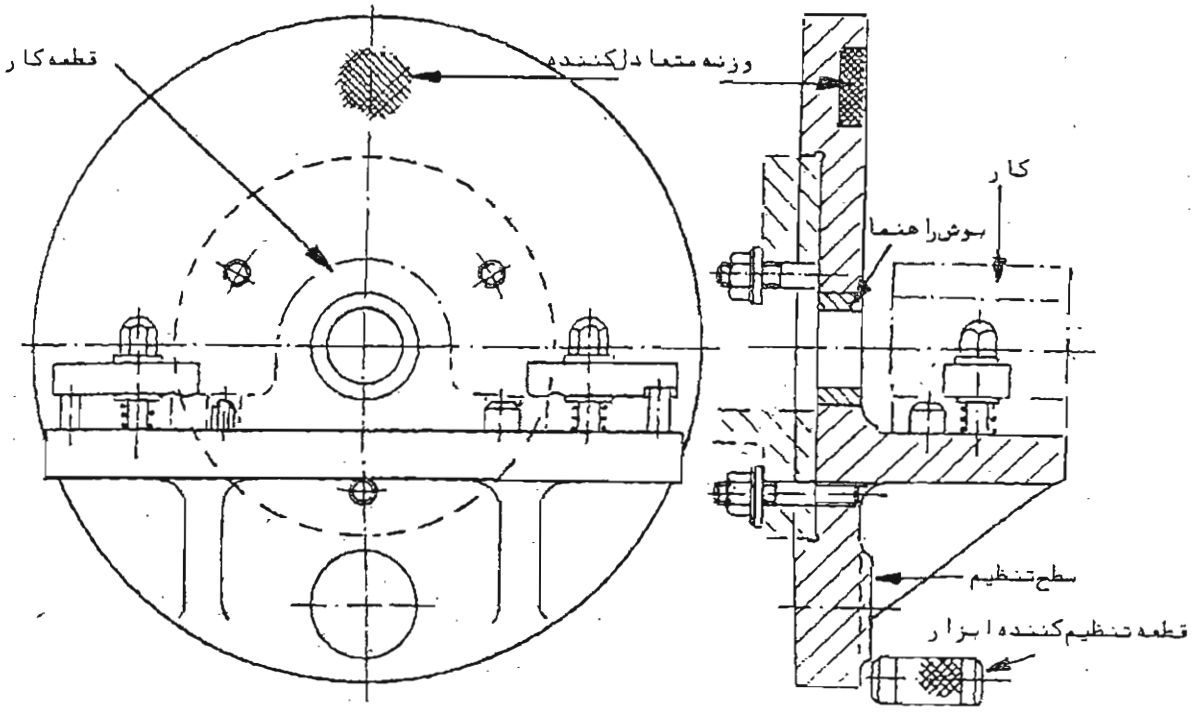
۴. **ماندرل (دُرن) های تراشکاری(*Manderls*)** : وسایل نگهدارنده داخلی تراشکاری هستند که از داخل سوراخ قطعه کار عبور کرده و با باز شدن فکهای آن قطعه کار را در خود محکم می گیرد .

۵. **فیکسچر تراشکاری** : این فیکسچرها برای قطعات پیچیده استفاده می شوند ودر واقع تکنیک ساده شده پیچ کردن کار به صفحه سه نظام می باشند . شکل(۳) یک نمونه فیکسچر تراشکاری را نشان می دهد . بدن] فیکسچر روی محور دورانی قرار گرفته و در محل خود پیچ شده است . این فیکسچر سیستم های گیره بندی و موضع دهی کار را بر روی خود نگه می دارد .



شکل۳- فیکسچر تراشکاری

شکل (۴) یک فیکسچر پیچیده تر را نشان می دهد . در اینجا کار روی یک سکوی برجسته واقع و فیکسچر موضع دهی و گیره بندی شده است .



شکل ۴- فیکسچر تراشکاری

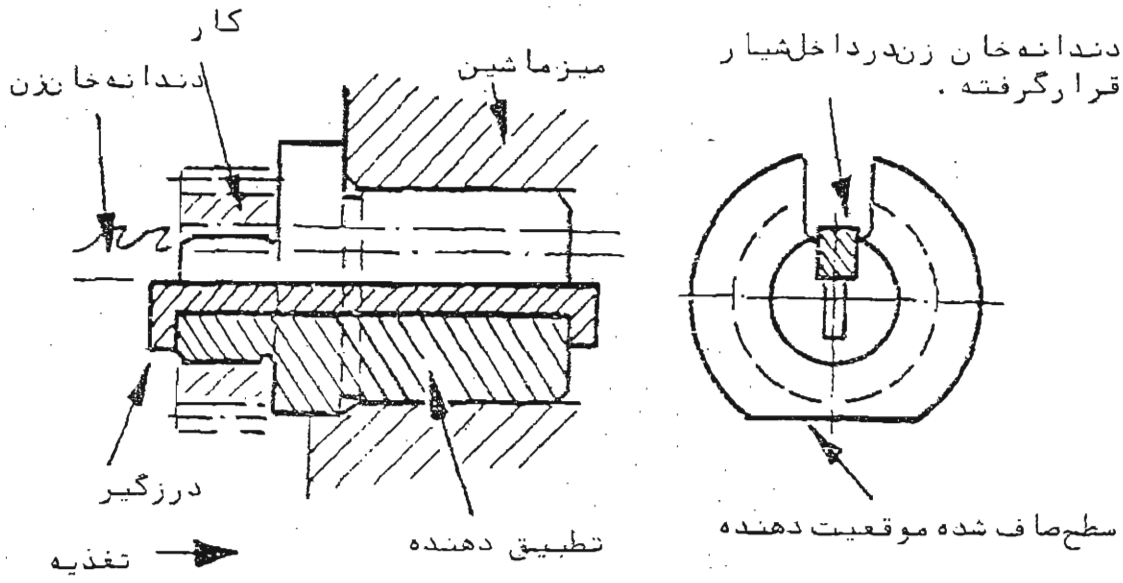
« فیکسچرهای سنگ زنی »

فیکسچرهای سنگ زنی که از آنها برای سنگ زدن به سطوح کار استفاده می شود عملکردی مشابه با فیکسچرهای فرزکاری داشته ولی از دقت بیشتری برخوردارند . بهمین ترتیب فیکسچرهای سنگ زنی به سطوح استوانه ای نیز مشابه فیکسچرهای تراشکاری می باشند . باستثناء آنکه در این فیکسچرها عمل موضع دهی بر روی محور ماشین بکمک یک ساعت اندازه گیری ، بدقت صورت می پذیرد . از این رو در این سیستم یک تنظیم کننده قطر نیز پیش بینی شده است . غالباً قطعات استوانه ای کوچک با دُرنی *(Mandrel)* که از سوراخ وسط آنها عبور داده شده است و به ماشین تراش بسته گردیده ، وضعیت داده می شوند .

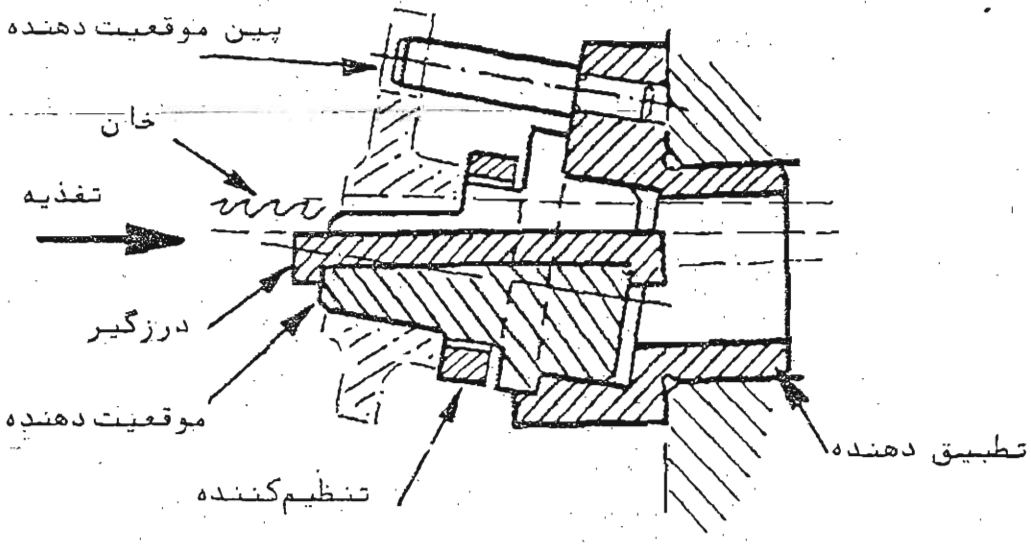
« خان زدن یا دندانه زنی »

در شکلهای (۵) و (۶) دو نوع تطبیق دهنده یا اداپتور *(Adaptor)* خان زنی متداول نشان داده شده اند . شکل (۵) یک اداپتور خان زنی سوراخ کلید ساده ای را نشان می دهد . این اداپتور به میز ماشین گیره بندی نگردیده زیرا نیروی خان زنی برای نگهداری آن کفایت می کند . خان زن در داخل یک شکاف قرار گرفته و عمق سوراخ کلید بوسیله یک درزگیر طوری کنترل می شود که خان زن می تواند سوراخهای کلید باعمق های مختلف را برش دهد .

در شکل (۶) یک اداپتور پیچیده تر که برای درآوردن سوراخ کلید در یک راه گاه مخروطی شکل استفاده شده است ، دیده می شود . عرض کار روی عمق سوراخ کلید تأثیر می گذارد ، به این علت یک تنظیم کننده مهره برای خنثی کردن آن پیش بینی شده است .



شکل۵-۷ خان زدن شیار کلید



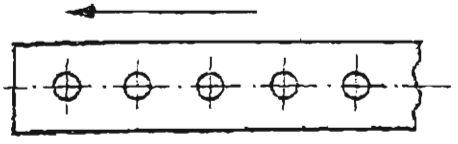
شکل ۶- خان زدن یک سوراخ کلید در یک راهگاه مخروطی

موارد استفاده جیگ و فیکسچرهای نشانه گذار

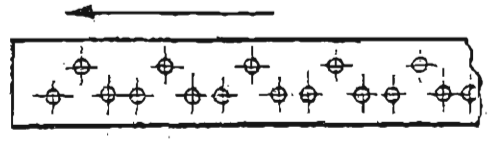
از جیگ ها و فیکسچرهای نشانه گذار هنگامی استفاده می کنیم که باید کار را نسبت به میز ماشین کاری یا محور دستگاه در فاصله بین ماشینکاری قسمتهای مختلف آن ، حرکت دهیم .

نمونه هایی از موارد استعمال نشانه گذاری در شکلهای (۳) تا (۶) دیده می شود (این شکلها در اندازه واقعی نیستند) .

شکل (۱) نوار طویلی را نشان می دهد که باید در طول خود در نقاط متعدد سوراخکاری شود .چنانچه از یک جیگ نشانه گذار استفاده شود ، ماشین میباید دارای یک میز طویل بوده و محور آن دارای حوزه عمل وسیعی باشد . در مثال نشان داده شده ، سوراخها در یک خط ردیف گردیده و متساوی الفاصله هستند . فقط به یک بوش سوراخکاری احتیاج بوده و قبل از مته زدن به هر سوراخ قطعه کار زیر آن قرار می گیرد . چنانچه تمام سوراخها در یک امتداد نبوده و یا متساوی الفاصله نباشند ، به بیش از یک بوش نیاز است . در مثال نشان داده شده در شکل (۲) سوراخها در گروه های سه تایی دسته بندی شده و لذا سه بوش لازم می باشد .کار طوری وضعیت داده می شود که بین هر حرکت نشانه گذاری ، سه سوراخ زده شود .

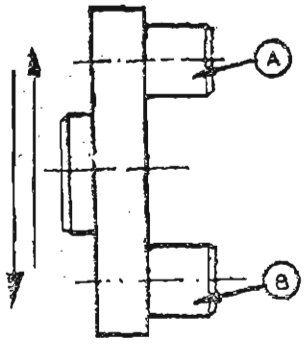


شکل۱- نشانه گذار خطی

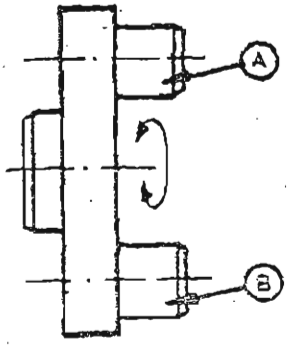


شکل ۲- نشانه گذار خطی

از نشانه گذاری در تراشکاری نیز اشتفاده می شود . و این در صورتی است که بخواهیم چند عمل تراشکاری را در امتداد محورهای مختلف یک قطعه بدون باز کردن موضع دهی مجدد آن انجام دهیم . کار نشان داده شده در شکلهای (۳) و (۴) را می توان طوری موضع دهی کرد که بتوان برای تراشکاری میلهٔ A و میلهٔ B ، از یکی از دو روش نشانه گذاری خطی یا نشانه گذاری دورانی استفاده نمود .

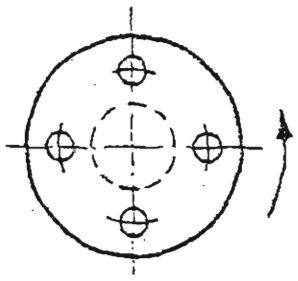


شکل ۳- نشانه گذار خطی

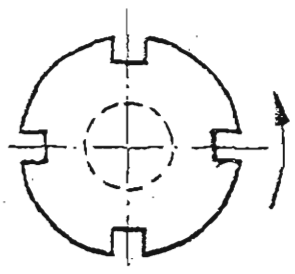


شکل ۴- نشانه گذار دورانی

از نشانه گذاری دورانی هنگامی نیز استفاده می شود که لازم است سوراخهای متعددی روی یک دایره بزرگ زده شود (شکل ۵) یا وقتی که تراشیدن سوراخهای شعاعی یا شکافهای متعددی مورد نظر باشد (شکل ۶) .
از فیکسچرهای فرزکاری نشانه گذاری در فرزکاری پاندولی (صفحهٔ 48) نیز استفاده میشود .



شکل ۵- نشانه گذاری دورانی



شکل ۶- نشانه گذاری دورانی

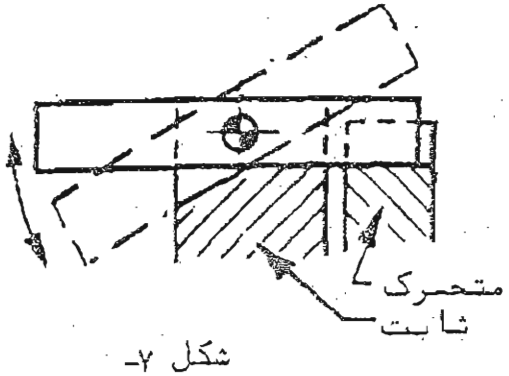
عناصر اصلی یک جیگ یا فیکسچر نشانه گذار

برای ماشینکاری هر قسمت ، کار را می باید در یک قطعه متحرک موضع دهی و گیره بندی کرد و این قطعه متحرک باید بتواند به وضعیت لازم نسبت به تیغه یا بوش ، نشانه گذاری شده و در آن محکم شود . برای تجهیز یک دستگاه فاقد نشانه گذاری به این وسیله ، بایستی لغزنده یا یاطاقان یک وسیله نشانه گذاری و یک وسیله قفل کننده متحرک را به آن اضافه کرد . لغزنده یا یاطاقان و وسیلهٔ قفل کننده باید طوری طراحی شود که متناسب با عمل مورد نظر باشد ولی در اینجا تأکید می کنیم که وسیله قفل کنندهٔ قسمت متحرک باید کاملاً از گیرهٔ قطعه کار جدا باشد .

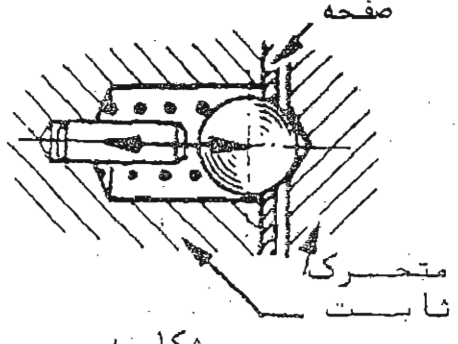
وسایل نشانه گذاری (شکلهای ۷ تا ۱۲)

معمولاً قطعه نشانه گذار در قسمت ثابت جیگ یا فیکسچر قرار گرفته و با شیارها یا سوراخهایی که با فواصل مناسبی در قسمت متحرک یا صفحه نشانه گذاری تعبیه شده اند ، درگیر می شود .

❖ شکل (۷) یک **سیستم نشانه گذاری اهرمی ساده** را نشان می دهد که در آن اهرم در شیارهای مستطیل شکل موجود در قطعه متحرک درگیر می شود . در صورت لزوم اهرم را می توان با نیروی فنر باز نمود . ساچمه متکی به فنر شکل (۸) برای کارهای سبک مناسب است ولی ثبات وسایل نشانه گذاری دیگر را ندارد . ساچمه بوسیله یک صفحه نگهداری شده و فنر بکمک یک پین در محل خود استقرار یافته است .

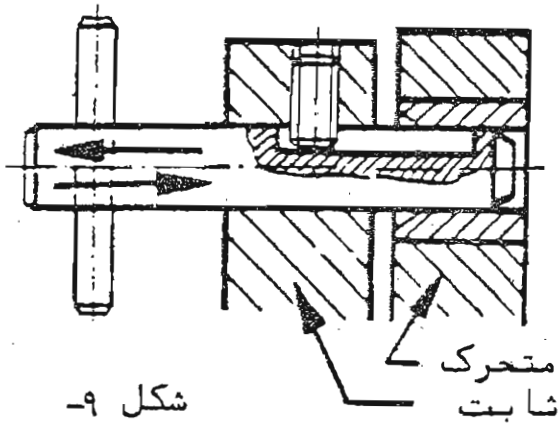


شکل ۷-

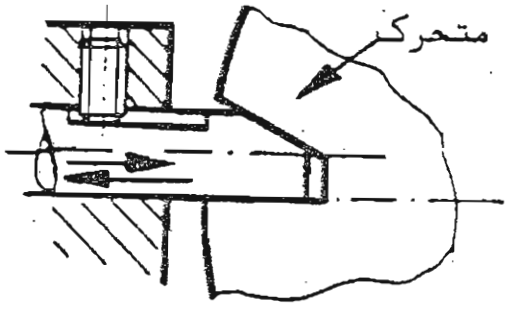


شکل ۸-

❖ سیستم نشانه گذار ، از نوع فرو رونده (شکل ۹) یک وسیله متداولی است که کار بون خطایی دارد . میله فرورونده دارای نوکی است که در بوشهای قطعه متحرک درگیر می شود . میله فرو رونده و بوش می توانند مخروطی شکل بوده و یا طبق شکل (۱۰) برای جلوگیری از کاهش دقت ناشی از فرسایش نوک فرو برندد یا صفحه نشانه گذار شکل خاصی را داشته باشد .

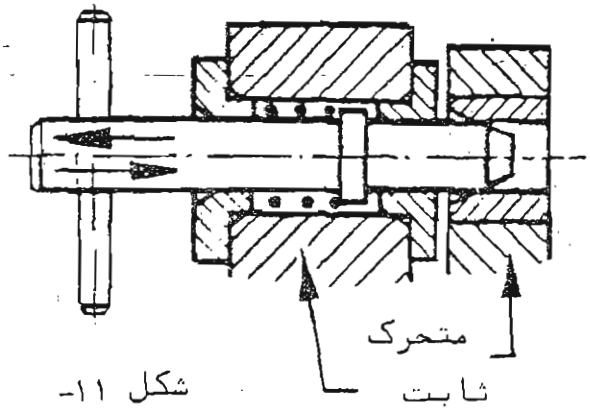


شکل ۹-

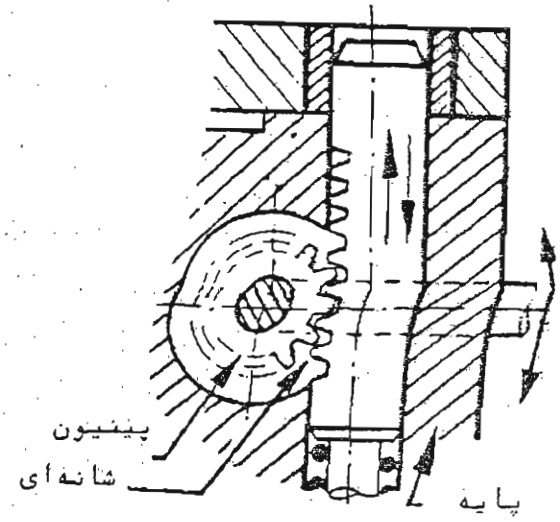


شکل ۱۰-

میله های فرورونده را می توان مطابق شکل (۱۱) متکی به فنر ساخت و یا آنها را با یک چرخدنده شانه ای مطابق شکل (۱۲) حرکت داد .



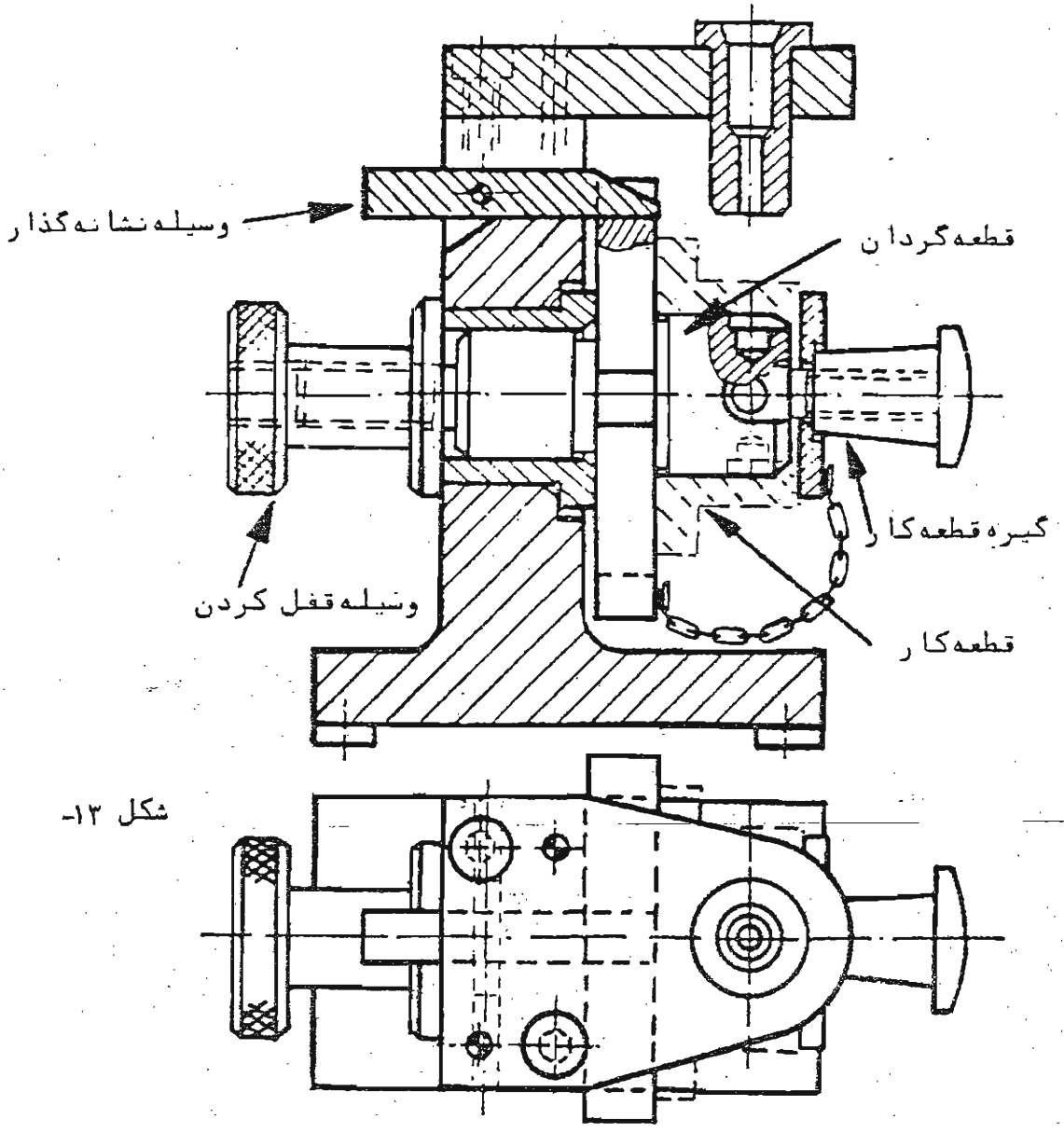
شکل ۱۱-



شکل ۱۲-

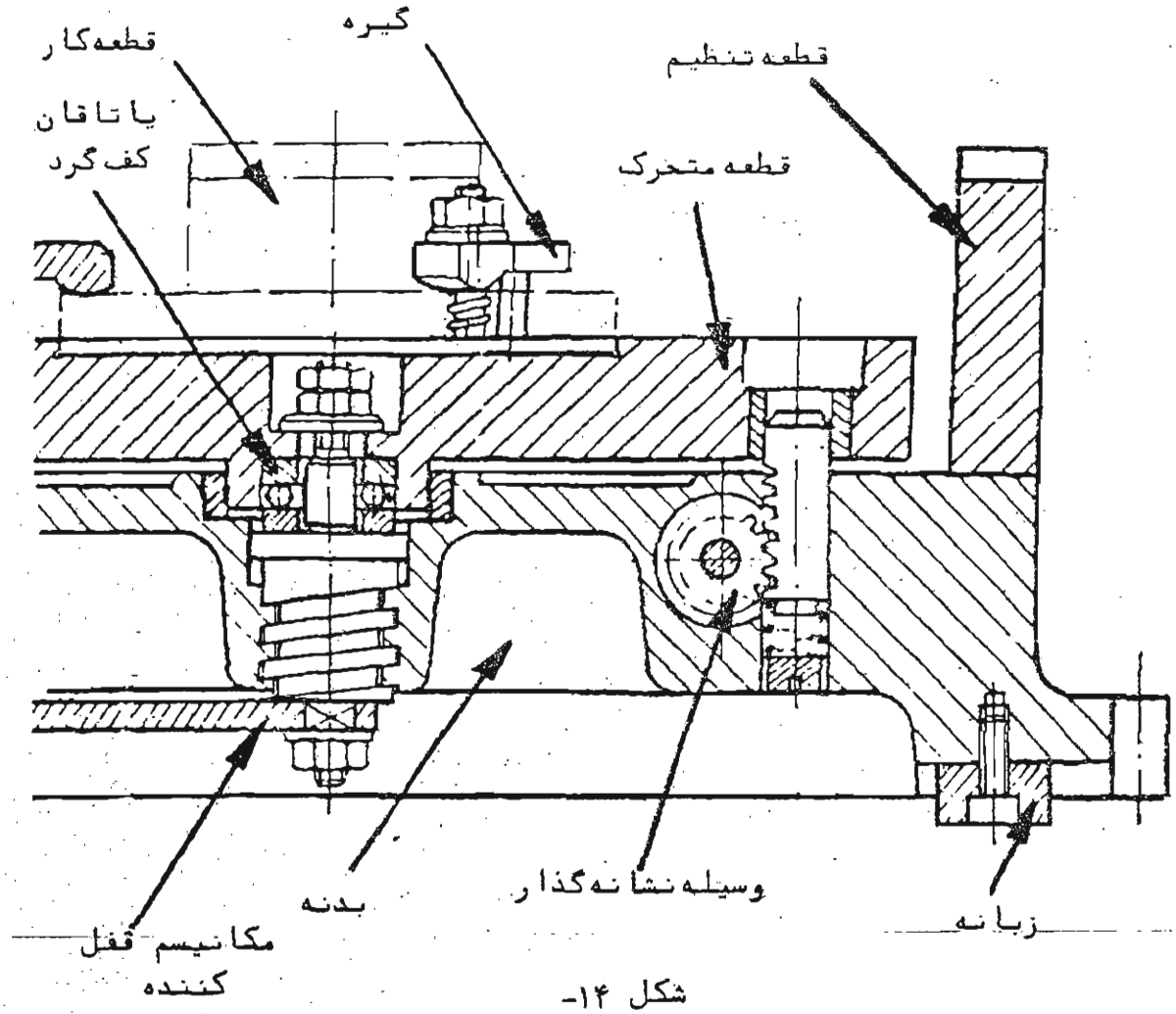
نمونه هایی از جیگ و فیکسچرهای نشانه گذار

در شکل (۱۳) یک جیگ متهٔ نشانه گذاری ساده ملاحظه می شود . این سیستم چهار سوراخ شعاعی را ، در قطعه کار نشان داده شده ایجاد می کند . کار باسیستم نشانه گذاری دورانی ، موضع دهی شده و در محل خود محکم می شود . عمل نشانه گذاری یا تغییر وضعیت به محل جدید ، بوسیلهٔ یک سیستم اهرمی صورت گرفته و پس از تغییر وضعیت با یک مهره دستی در محل برای انجام ماشینکاری ، ثابت می شود .



شکل ۱۳-

شکل (۱۴) یک نمونه فیکسچر را که برای نشانه گذاری یک قطعه کار سنگین حول یک محور عمودی استفاده می شود ، نشان می دهد . قبل از هر حرکت نشانه گذاری ، قسمت متحرک از سطح بالایی پایه فیکسچر بکمک قفل کننده اهرمی بلند می شود بطوریکه قسمت متحرک و کار را می توان بکمک یاطاقان های محوری در اثناء تغییر وضعیت براحتی دوران داد .



شکل ۱۴-

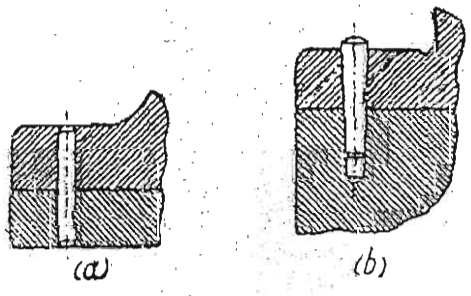
سیستم نشانه گذاری از نوع چرخدنده شانه ای است . پس از مرحله نشانه گذاری قسمت متحرک بکمک اهرم قفل شونده طوری پائین آورده می شود که در مقابل صفحه روئی پایه استقرار یافته و قفل می شود .

فصل هشتم : « مونتاژ جیگ ها و فیکسچرها »

بعد از ساخت قطعات مختلف جیگ و فیکسچر باید آنها را طبق نقشه ها و دستورهای مربوطه سوار کرد .
وظیفه مونتاژ کار این است که قطعات و واحدها را نسبت به سطح و مبنا دقیقاً و به ترتیب صحیح مونتاژ و متصل کند .
عملیات مونتاژ را به دو بخش اختصاصی و عمومی تقسیم می کنیم :
گرچه جیگ ها و فیکسچرها با طرحهای بسیار متنوعی ساخته می شوند ولی بعضی دستورات و راهنمائی ها را درباره عملیات مونتاژ این گروه مهم از افزارهای صنعتی لازم دانسته و ذیلاً بذکر آنها می پردازیم :

۱. دقت کنید که قطعات و واحدهائی که برای مونتاژ آماده می شوند کامل و بدون کمبود و سالم باشند .
۲. تمام عملیات جفت و جور کردن ها ی قطعات مهم (مانند سوهانکاری ، تراشکاری ، برقوکاری ، و امثالهم) را انجام دهید .
۳. سطوح مبا و صفحه نگهدارنده را کنترل و مونتاژ کنید .
۴. صفحات یا سطوح بدنه را به پایه ها سوار کنید (فیت کنید)
۵. نگهدارنده ها ، قرارها ، قطعات راهنما و سایر واحدها را پس از سوار کردن کاملاً محکم کنید .
۶. قطعات متحرک قرار و واحدها را سوار کرده و سپس محکم کنید .
۷. واحدهای محکم کننده (گیره ها و قطعات جیگ و فیکسچرها را بعد از سوراخکاری ، قلاویز و حدیده کاری ، بررسی و مونتاژ کنید و ضمناً کنترل کنید که قطعات کار بطور صحیح و قابل اطمینانی محکم گردند .
۸. پس از تکمیل مونتاژ ، جیگ و فیکسچرها را مطابق نقشه شماره گذاری کنید .
۹. قطعات کشوئی را جهت نصب جیگ و فیکسچردر شیارهای میز ماشین جاسازی و محکم کنید .
۱۰. ابعاد نهائی دستگاه را کنترل کنید و ببینید که مشخصات لازم در مورد جیگ و فیکسچر رعایت شده است یا نه .
۱۱. جیگ یا فیکسچرهای گردان را بالانس کنید .
۱۲. جیگ و فیکسچر آماده را پس از آزمایش طرز کارشان به قسمت بازرسی فنی تحویل دهید . قبل از مونتاژ لازم است ابعاد و شکل هندسی قطعات ساخته و آماده بر طبق مشخصات نقشه بررسی و کنترل گردند . ابعاد قطعات را بوسیله میکرومترهای خارجی و داخلی ، کولیس ، کولیس عمق سنج ، قطعات اندازه و ساعت اندازه گیر و غیره کنترل کنید . قطعات مربع مستطیل ، بوسیلهٔ راسته و گونیا و قطعات زاویه دار ، توسط زاویه سنج و شابلون آزمایش می گردند .

برای محکم کردن دو قطعه کار لازمست که دو پین قرار ، حتی الامکان دور از هم نصب شوند . محل این پین ها را طوری انتخاب کنید که بتوان قطعات را تا آخر سوراخ کرد تا برداشتن آنها ساده باشد . اگر وضع قطعات طوری باشد که ایجاد سوراخ تا آخر مقدور نباشد با احداث سوراخ مخروطی بوسیله برقو از پین مخروطی استفاده می کنیم . مانند شکلهای (a) و (b) در صورت امکان بمنظور دقت و اطمینان بیشتر تا چند قطعه بعد از مونتاژ اولیه به اتفاق بدنه تراشکاری می کنیم . مثلاً برای دقت بیشتر سوراخکاری را در یک مرحله و یکباره انجام می دهیم.


(a) (b)

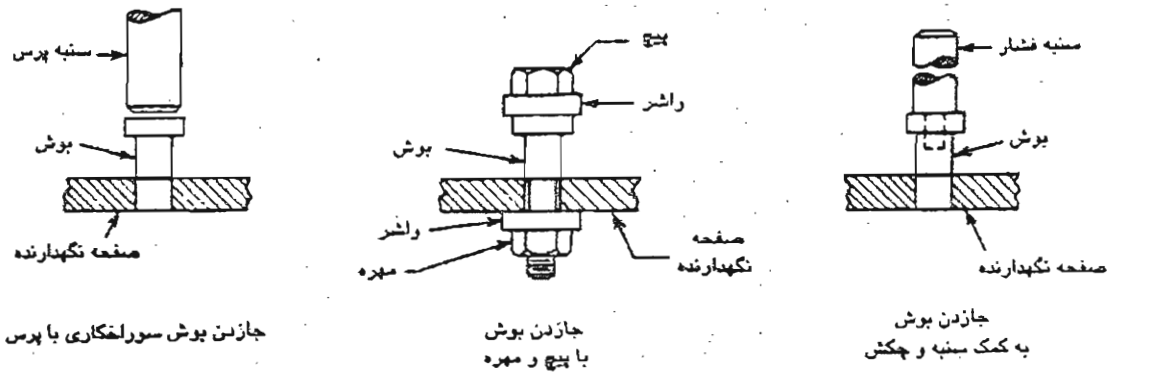
سوارکردن بوشهای جیگ

بوشهای جیگ نیز مانند قطعات متعدد دیگر جیگ و فیکسچر بصورت یک قطعه تراشکاری و آبکاری شده (عملیات حرارتی) از قسمت مربوطه به قسمت مونتاژ تحویل داده می شود .

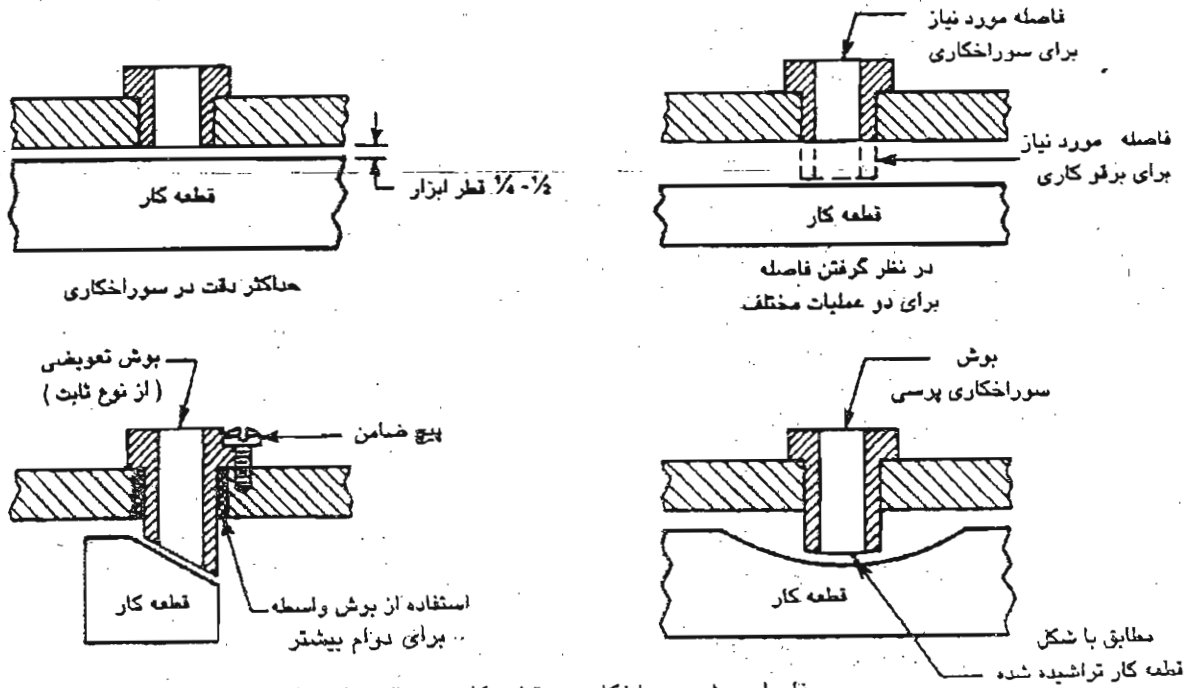
مراحل مهم ساخت بوش عبارتست از : تراشکاری و سنگ زنی داخل و خارج و نیز عملیات حرارتی آن .

درجه پرداخت سطوح بوش در نقشه اجرائی تعیین می شود . برای جذب قابل اطمینان بوش در صفحه ، آنرا به اندازه ای سنگ می زنیم که قطر خارجی آن ۰/۱۰ تا ۰/۲۰ میلیمتر بیش از قطر سوراخ باشد . برای بهتر جازدن بوش سطح خارجی آنرا با محلول آب و کات کبود می پوشانیم . بوش را ابتدا به اندازه ۳ تا ۵ میلیمتر با ضربات چکش در سوراخ صفحه وارد کرده و سپس بوسیلهٔ یک پرس هیدرولیک بقیه آنرا در صفحه جا می زنیم .

بعد از اتمام عملیات جا زدن ، بوشها را باید کنترل کنیم که محورهای «ها بر صفحه عمود باشد . برای کنترل فاصله مراکز بوشها ، قطعات اندازه گیر را داخل بوشها قرار داده و قطعات اندازه گیر دیگر را بین آنها قرار می دهیم ، بدین ترتیب از تعداد و ابعاد قطعات اندازه ، فاصله مراکز دو بوش را بدست می آوریم . چنانچه بوش به طرز صحیح مونتاژ نشده باشد باید آنرا تعویض و بوش جدیدی را بجای آن نصب کنیم .



روشهای نصب بوشهای سوراخکاری



فاصله بوش سوراخکاری و قطعه کار در حالت های خاص

لزوم استفاده از اندازه گیرهای حدی

از آنجائی که عدم دقت ماشینهای افزار ، جیگ ها ، فیکسچرها ، ابزارهای اندازه گیری ، خواه ناخواه باعث عوض شدن ابعاد قطعه تولید شده می گردند ، در موقع اندازه گیری هر قطعه بهتر است حد مجاز تغییرات هر عنصر را دقیقاً بر روی نقشه آن مشخص کرد .

اضافه یا کم شدن بعد هر قطعه حد یا **حدود اندازه** نامیده و اختلاف این حدود را تلرانس می نامند تلرانسها را باید تا حد امکان زیاد در نظر گرفت تا در مخارج ساخت صرفه جوئی شود و در عین حال آنها را باید آنقدر کوچک انتخاب نمود که انطباق های لازم با دقت زیاد انجام شده و تبادل پذیری بین قطعات بسهولت صورت پذیرد .

حداکثر مقداری که یک قطعه می تواند بزرگتر از اندازه واقعی آن باشد ، **حد بالا یا ماکزیمم** و حداکثر مقداری که می تواند کوچکتر از اندازه حقیقی باشد ، **حد پایین یا مینیمم** نامیده می شود . مثلاً بزرگترین قطری که برای یک محور می توان قبول کرد حد بالای اندازه آن قطر نامیده شده و کمترین قطر مجاز آن ، حد پائین یا مینیمم نامیده می شود . و بطور مشابه بزرگترین قطر سوراخی که می توان آنرا قابل قبول دانست ، حد پائین نامیده شده و کوچکترین قطر سوراخ قابل قبول ، حد بالا یا ماکزیمم نامیده می شود .

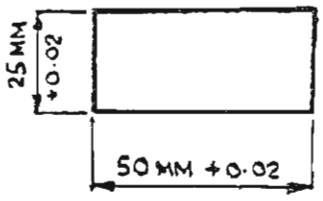
یکی از روشهای بررسی قطعات استفاده از اندازه گیرهای حدی است . این اندازه گیرهاطوری طراحی شده اند تا تضمین نمایند که آیا ابعاد ساخته شده در محدوده ، مورد قبول واقع شده اند یا خیر .

یک اندازه گیر حدی (یا یک جفت از آنها) معمولاً از دو دهانهٔ بُرو و نَرو *(Go & Not go)* ساخته شده و گاهی شابلون "برو- و- نرو" نیز نامیده می شوند . قطعه ساخته شده در صورتی مورد قبول قرار خواهد گرفت که طرف " برو" وارد قطعه شده ولی طرف " نرو" نتواند داخل آن شود . در حقیقت قسمت برو حداکثر اندازه مجاز را کنترل کرده و قسمت نرو کمترین اندازه مجاز را مورد بررسی قرار خواهد داد .

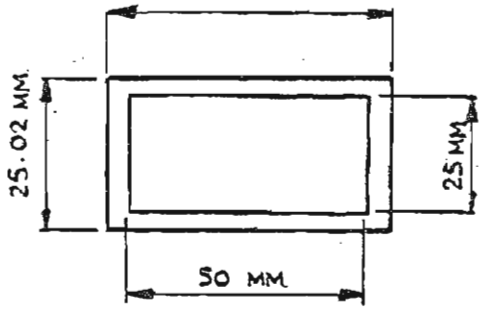
اینگونه شابلونها چند اشکال اساسی دارند که به شرح زیر می باشند :

۱. وقتی یک قطعه نا مناسب به خط تولید برگشت داده شود میزان خطا در ساخت آن مشخص نخواهد بود .
۲. وقتی در اثر مرور زمان برجستگیهای فکهای شبلون سائیده و خورده شوند ، ابعاد دهانه شابلون بهم خورده و دقت اندازه گیری کم خواهد شد و تلرانسها نیز بر هم خواهند خورد .

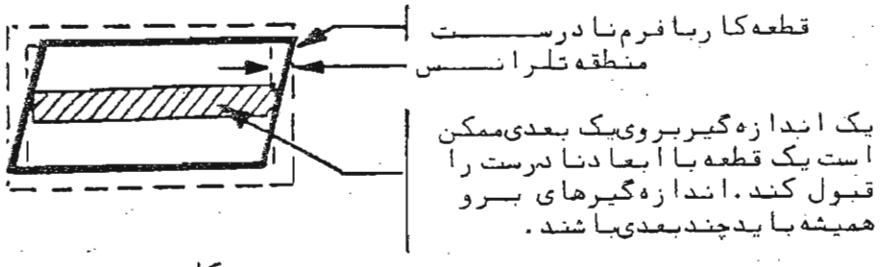
بطوریکه بالاتر هم توضیح داده شده دهانهٔ برو برای کنترل حد ماکزیمم مورد قبول ، استفاده شده و بنوبه خود شکل قطعه کار را کنترل می نماید . باید توجه داشت که عضو برو باید تحمل پذیرایی کل بدنه جسم را داشته باشد زیرا بطوریکه در شکل (۳) نمایش داده شده است ، یک شابلون با دهانه کوچک ممکن است یک قطعه ناجور را قبول نماید .



شکل۱- سوراخ اندازه گذاری شده



شکل۲- منطقه تلرانس

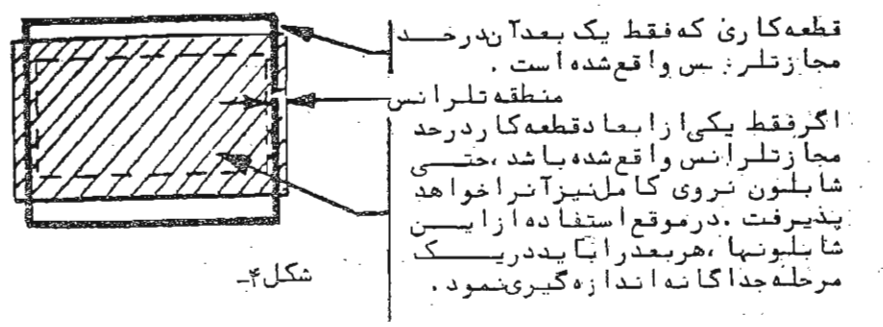


شکل ۳-

بنا به گفته تایلور : شابلون برو بایستی شامل بیشترین حد ماکزیمم باشد بطوریکه بکمک آن بتوان بیشترین تعداد از ابعاد کار را در یک مرحله آزمایش نمود .

تایلور اضافه می کند که : شابلونهای نرو بایستی بصورت مجزا بوده و حد مینیمم هر بعد را نوبت به نوبت کنترل نماید .

بطوریکه در شکل (۴) نمایش داده شده دلیل آن اینست که اگر با شابلون نرو در هر مرتبه بیش از یک بعد را مورد بررسی قرار دهیم ، دهانه شابلون ممکن است کلیه ابعاد صحیح و ناصحیح را قبول نموده و موجبات اشتباه را فراهم آورد .



شکل۴-

تلرانس اندازه گیر های حدی

برای ساخت اندازه گیرهای حدی در کارخانه نیز باید یک حد تلرانس در نظر گرفت ولی در عین حال باید توجه داشت که این تلرانس نباید آنقدر زیاد شود که موجبات عدم دقت در اندازه‌گیریها را فراهم نماید .

طبق توصیه های مؤسسات سازنده شابلونهای حدی ، اندازه های شابلون برو کوچکتر از حدود قطعه کار و اندازه شابلون برو بزرگتر از حدود اندازه کار است .

اگر این حدود رعایت شوند ، شابلون نرو ، قطعات نادرست را قبول نکرده و شابلون برو قطعاتی را که ابعاد آنها به حد ماکزیمم بسیار نزدیک اند پس خواهد زد . البته حالت آخر در عمل بسیار نادر می باشد . تلرانس شابلون معمولاً در حدود یک دهم تلرانس ابعاد قطعه می باشد .

سایش مجاز شابلونها

طبق توصیه های مؤسسات سازنده ، وقتی تلرانس قطعه کار از یک دهم میلیمتر تجاوز نماید ، بر روی سطوح شابلون برو بهتر است یک مقدار فلز اضافی پیش بینی نمود تا در اثر سایش تدریجی ، شابلون عمر طولانی تری داشته باشد .

طبق توصیه های همین مؤسسات ، اگر تلرانس قطعه کار خیلی کم باشد فکهای شابلون را باید از مواد خیلی سخت و مقاوم در برابر سایش تهیه نمود .

جنس شابلونهای حدی

شابلونها را معمولاً از فولادهایی که آبکاری شده و سطح آنها سخت گردیده است می سازند و یا آنها را از فولادهای ریختگی (با کربن ۰/۷ تا ۱/۲ درصد) که آنا را تا حد امکان سخت کرده اند تولید می نمایند . شابلون های بزرگتر را معمولاً از جنس چدن خاکستری یا فولاد با پوشش کُرُم که مقاومت در برابر سایش را افزایش می دهد می سازند .

« طراحی اندازه گیرهای حدی »

❖ شابلون های نر (برای بررسی سوراخهای استوانه ای)

برای رعایت کامل اصل تایلور باید توجه داشت که اندازه شابلون نر طوری باشد که در موقع اندازه گیری ، تمام طول فضای سوراخ را پر کند . البته در عمل شابلون نر را به طول سوراخ نمی سازند مگر در موقع کنترل سوراخهای طویل . شابلون های بلند را معمولاً نازک می کنند تا وزن زیادی نداشته باشند . هر چند که در این حالت اصل تایلور دیگر رعایت نمی شود ، زیرا در اینصورت ، شابلون تمام فضای مورد اندازه گیری را پر نکرده و فقط اطراف قطر را کنترل خواهد نمود . و بطور مشابه انتهای شابلون نر باید بفرم الماس باشد تا فقط اطراف قطر را کنترل نماید .

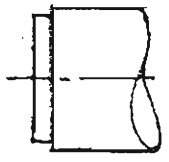
گاهی اوقات انتهای شابلون را بصورت تخت درست می کنند و در این صورت اصل تایلور دیگر بصورت کامل رعایت نمی شود . شابلون های نازک و بلند اصل تایلور را بصورت کامل رعایت نمی کنند . بطور کلی اینگونه اندازه گیرها را می توان به دسته مجهز نمود . دسته مذکور را می توان در موقع ساخت شابلون بصورت با آن تولید کرده و یا بعداً بصورت مجزا ساخته و به شابلون اضافه نمود .

البته کارخانه های سازنده معمولاً استفاده از شابلون های با دسته مجزا را که جنس دسته شان از پلاستیک است توصیه می کنند . بهر صورت در حال حاضر کارخانه های سازنده استفاده و ساخت شابلونهای حدی با دسته مجزا را که عضو اندازه گیری کننده آنها به یکی از صورتهای : کلتی ، قفل مخروطی و یا سه زبانه ای می باشد توصیه می کنند .

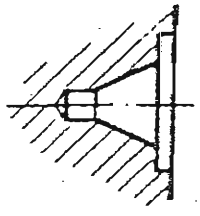
شابلونهای برو ممکن است دسته های جداگانه ای داشته باشند و یا هر کدام از آنها در انتهای یک دسته واحد سوار شوند و یا بطوریکه در شکل (۸) نمایش داده شده است از نوع پیشرفته باشند .

وقتی شابلون های ظریف در روی میزکار یا میز ماشین گذارده شوند در اثر مجاورت با براده ها و ابزار های خشن ، سطح شابلونها صدمه دیده و خط خط می شوند . برای جلوگیری از بروز این اشکال انتهای شابلونهارا مثل شکل (۵) پله دار درست می کنند . از این روش معمولاً برای شابلونهای با قطر در حدود ۷۵ میلیمتر استفاده می کنند بجز آنهائیکه برای بررسی سوراخهای بن بست ساخته شده و از تمام طولشان استفاده می شود .

سوراخهای مته مرغک باید از کیفیت خوبی برخوردار بوده و قطر آنها نباید زیاد بزرگ باشد و ضمناً تا حد امکان باید از طولانی شدن طول مخروط پرهیز کرد . دهانه سوراخ را باید مطابق شکل (۶) قدری بزرگتر کرده و عمقی در حدود ۱ تا ۲ میلیمتر برای آن ایجاد نمود .



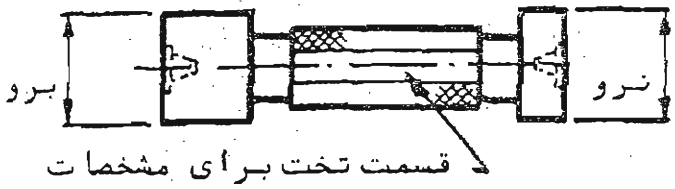
شکل ۵-



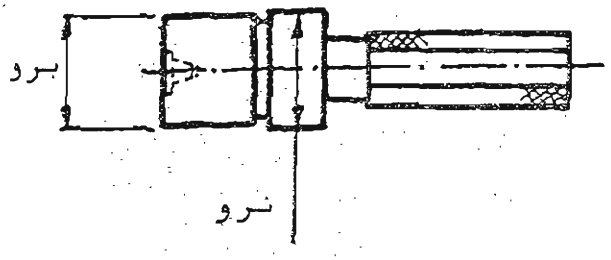
شکل ۶-

در موقع ساخت شابلونهای کوچکی که بمصرف اندازه گیری سوراخهای بن بست کوچک می رسند باید یک یا چند روزنه کوچک برای خروج هوا پیش بینی نمود . در موقع طراحی شابلونهای با قطر بزرگتر از ۱۰۰ میلیمتر ، در نظر گرفتن سوراخهای سبک کننده ضروری می باشد . البته این سوراخها وظایف روزنه های خروج هوا را هم انجام می دهند .

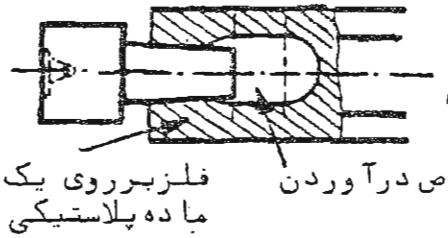
در علامتگذاری شابلون از حداقل جا باید استفاده نمود و از کمترین مشخصات ممکن بهره گرفت . علائم ثبت شده باید شامل ابعاد حدی کنترل شده بوسیلهٔ شابلون برو و نرو (که معمولاً با حرف H به معنی حد بالا و L به معنی حد حد پائین مشخص می شوند) ، نوع مبنا یا عمومی، نام کارخانه سازنده یا علامت تجاری و رقم سریال مربوط به کارخانه سازنده باشد . در شکل های (۷) ، (۸) ، (۹) و (۱۰) چند مدل اندازه گیری مختلف نمایش داده شده است .



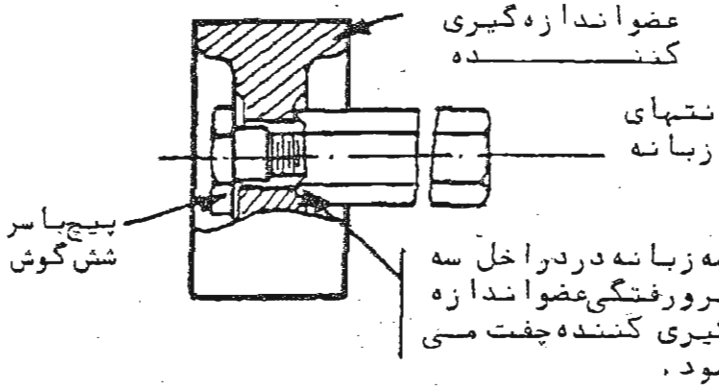
شکل ۷- شابلون دوسره



شکل۸- شابلون نوع پیشرفته



شکل ۹ـ شابلون با انتهای قابل تعویض از نوع اتصال قفلی

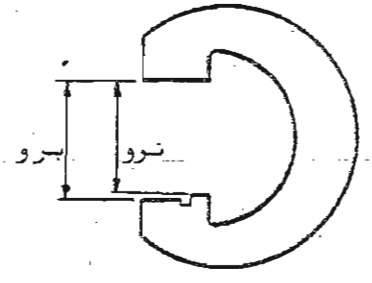


شکل ۱۰ـ شابلون با انتهای قابل تعویض از نوع سه زبانه

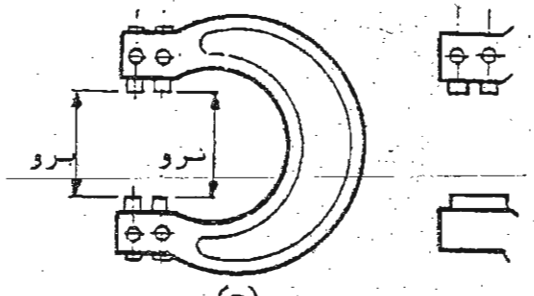
❖ **اندازه گیرهای مدی برای بررسی قطر محورها (دهان اژدری)**

برای رعایت کامل اصل تایلور ، یک محور را باید هم با یک شابلون حدی برو و هم یک شابلون حدی نرو کنترل نمود . در عمل برای اندازه گیری و بررسی قطر محورها از اینگونه اندازه گیرها استفاده می کنند .

شابلونهای دهان اژدری ممکن است از نوع دو طرفه یا پیشرفته باشند . یک نمونه از این شابلونها در شکل (۱۱) نمایش داده شده است .



شکل۱۱ـ شابلون دهان اژدری مسطح



شکل۱۲ـ شابلون دهان اژدری قابل تنظیم

گاهی اوقات از شابلونهای دهان اژدری که برجستگیهای فکهای آنها قابل تنظیم می باشد استفاده می کنند . برای تنظیم فکها ، پیچهای مخصوص این کار را شل کرده و برجستگیهای یاد شده را قدری عقب یا جلو می برند تا در یک محل دیگر جا بیفتند و سپس پیچهای مزبور را سفت می کنند . پس از انجام عمل تنظیم سوراخهای مزبور را با موم یا سرب آب بندی می کنند .

بطوریکه در شکل ۱۲ (a) نمایش داده شده است این شابلونها ممکن است دارای چهار برجستگی قابل تنظیم بوده و یا مطابق قسمت (b) از همین شکل دو برجستگی قابل تنظیم و یک فک ثابت داشته باشند .

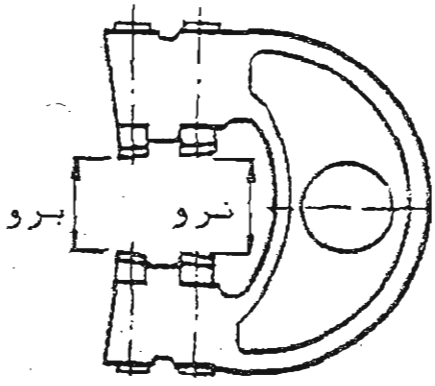
❖ اندازه گیری نخ پیچها

قطر خارجی و قطر مؤثر پیچهای خارجی را با شابلونهای دهان اژدری مخصوص این کار کنترل می کنند (بطور ساده باید گفت که قطر مؤثر یک پیچ قطری از آن است که محل اعمال نیروی وارد از طرف مهره به پیچ و یا بالعکس می باسد) .

در شکل ۱۳ (a) یک شابلون حدی مرکب نمایش داده شده است . این شابلون دو سری برجستگیهای قابل تنظیم دارد . برجستگیهای جلوئی وظیفه شابلون برو را داشته و برجستگیهای عقبی شابلون نرو را ایجاد می کنند . باید توجه داشت که برجستگیهای عقبی فقط دو نخ از پیچ را کنترل می کنند . فرم این برجستگیها طوری است که اشکال موجود در گام پیچ مورد اندازه گیری ، دخالتی در وظایف آنها نخواهد کرد .

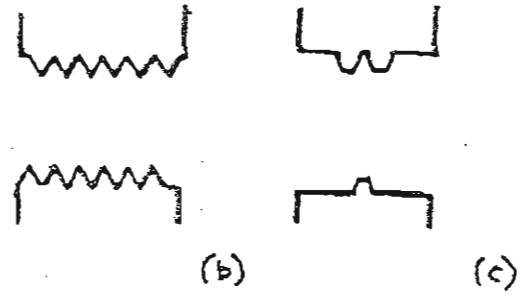
فرم هر دو دسته از برجستگیهای جلوئی و عقبی طوری است که زاویه مارپیچ نخ پیچ مورد اندازه کیری موجب تداخل آنها نخواهد شد .

در قسمتهای b و c از شکل (۱۳)برجستگیهای قسمتهای برو و نرو مشخص شده است . پیچهای داخلی را معمولاً با شابلون نری که مخصوص این کار ساخته شده است کنترل می کنند . این شابلونها نیز غالباً قطر کوچک و قطر مؤثر را مورد بررسی قرار می دهند . البته بررسی قطر قطر معمولاً با استفاده از یک شابلون نر دو طرفه صورت می گیرد . قسمت برو معمولاً کامل می باشد ولی قمت نرو را معمولاً بصورت بی سر و ناقص طوری درست می کنند که فقط قطر مؤثر را کنترل نماید .



(a)

شابلون مخصوص بررسی پیچ ها



(b) (c)

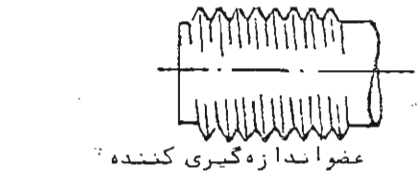
برجستگیها ی نرو برجستگیها ی برو

شکل ۱۳-

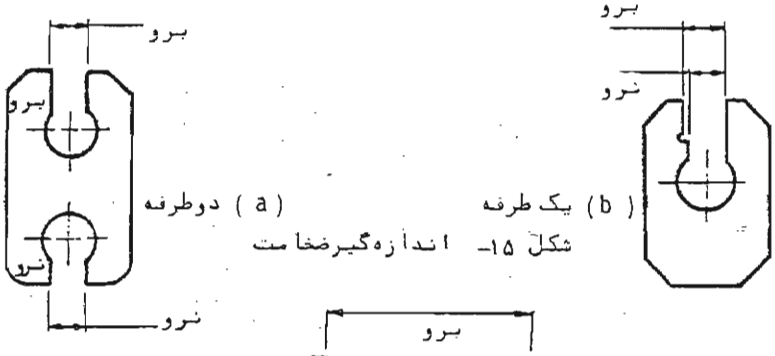
در عمل معمولاً در زیر ته دنده های پیچ یک شیار یا شکاف کوچک ایجاد می کند تا براده ها و آشغالهای موجود در پیچها به آن محفظه ها منتقل شده و در بررسی ابعاد پیچ اخلالی ایجاد نکنند . این شیار را بصورت عمقی و بطرف محور تعبیه می کنند .

❖ اندازه گیرهای مخصوص بررسی طول و عمق

در شکل (۱۵) یک جور اندازه گیر ضخامت نشان داده شده و در شکل (۱۶) یک اندازه گیر عمق مشخص گردیده است . این ابزارها را ممکن است بصورت یک طرفه یا دو طرفه بسازند .



شکل ۱۴- شابلون نر برای بررسی پیچهای داخلی



(a) دوطرفه (b) یک طرفه

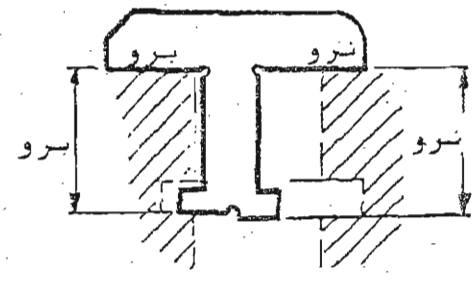
شکل ۱۵- اندازه گیر ضخامت

شکل ۱۶- اندازه گیر طول

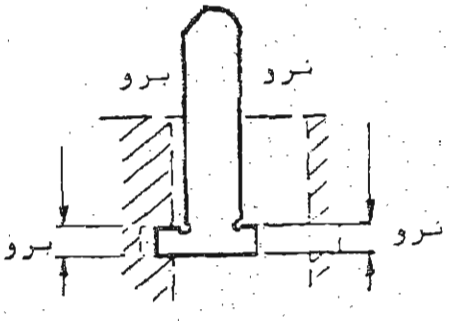
❖ اندازه گیر مخصوص برای بررسی تو رفتگی

در شکل (۱۷) یک اندازه گیر مسطح برای بررسی عمق تو رفتگی نمایش داده شده است . در موقع طراحی اینگونه شابلونها باید دقت زیادی مبذول داشت تا اطمینان حاصل نمود که انتهای پیشرو شابلون بتواند وارد سوراخ شده و همچنین وقتی شابلون در وضعیت منتهی الیه قرار دارد امکان نشست آن در روی پیشانی کار وجود داشته باشد .

اندازه گیری قطر تو رفتگی بسیار دشوار است زیرا در این حالت شابلون باید قبل از اندازه گیری قطر تو رفتگی بتواند داخل قطر کوچک سوراخ آن شود . در شکل (۱۹) وضعیت ورود یکی از این شابلونها بداخل سوراخها و همچنین دوران آن بمنظور یافتن موقعیت مناسب برای اندازه گیری قطر تو رفتگی نمایش داده شده است . وضعیت های برو ونروی شابلون باید در روی اعضای موقعیت دهنده و اندازه گیری کننده ثبت شده باشد .



شکل ۱۷- عمق تو رفتگی

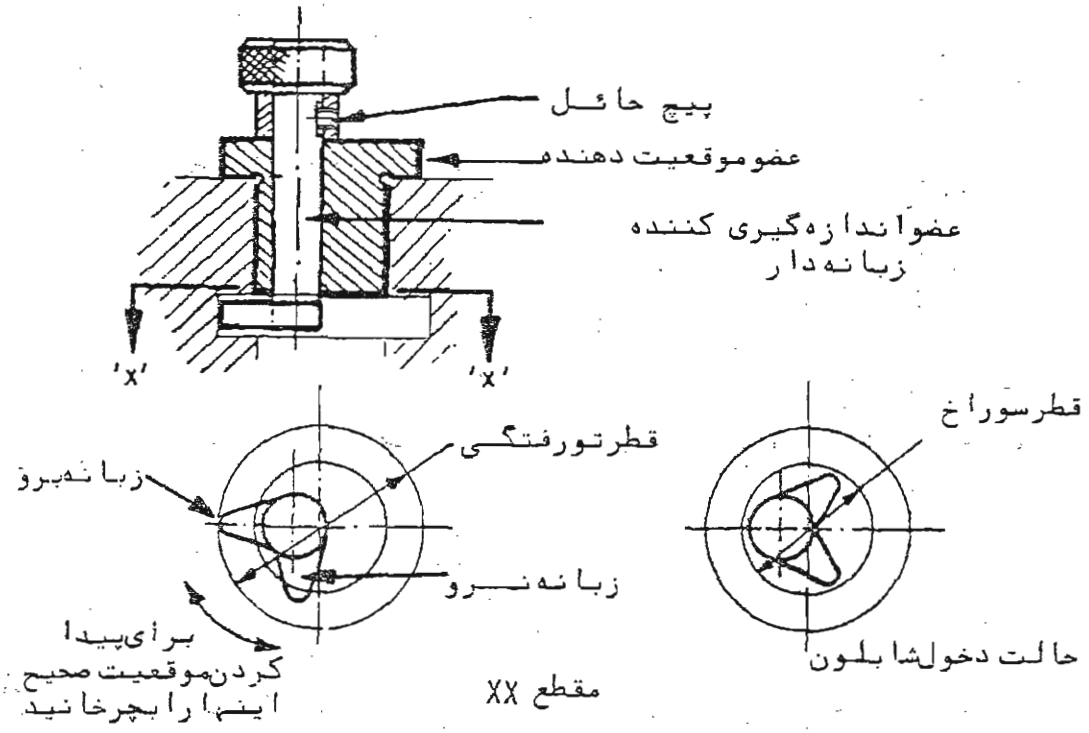


شکل ۱۸- عرض تو رفتگی

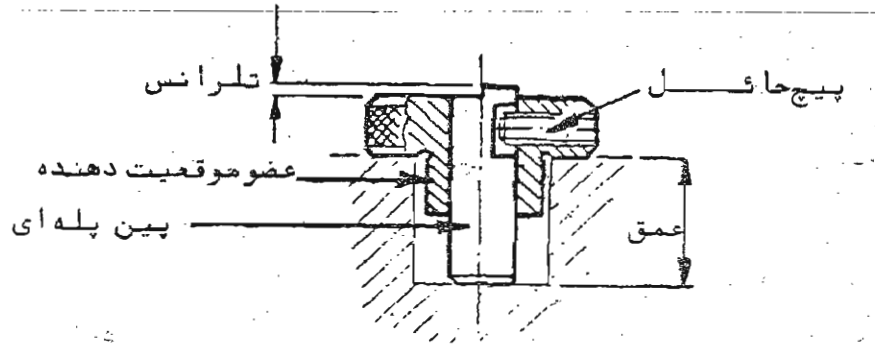
❖ اندازه گیرهای پله ای

این شابلونها طوری طراحی شده اند که قطعه مورد آزمایش فقط در صورتی پذیرفته می شود که ، یک پله پائین تر از سطح مبنا واقع شده و پله دیگر در بالای آن قرار گیرد . استفاده از این شابلونها بیشتر در حالتی است که پله مزبور حداقل ۰/۲ میلیمتر عمق داشته باشد .

شکل (۲۰) یک شابلون عمق سنج ساده با یک پین پله ای را نمایش می دهد .

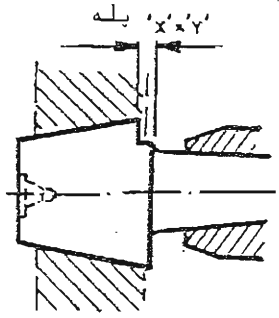


شکل۱۹- اندازه گیر عمق تورفتگی

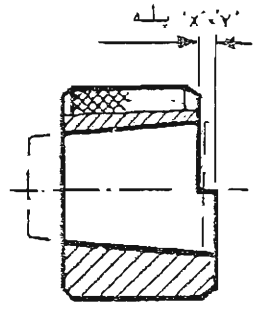


شکل۲۰- شابلون عمق سنج با پین پله ای

تصویر (۲۱) یک اندازه گیر مخروطی نر و شکل (۲۲) یک اندازه گیر مخروطی ماده را نشان می دهد . در هر دوی این مثالها ، سطح مبنا ، پیشانی قطعه کار می باشد .



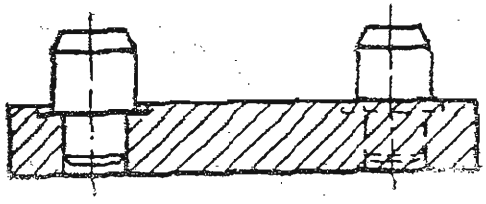
شکل ۲۱- اندازه‌گیر مخروطی نـــــــــر



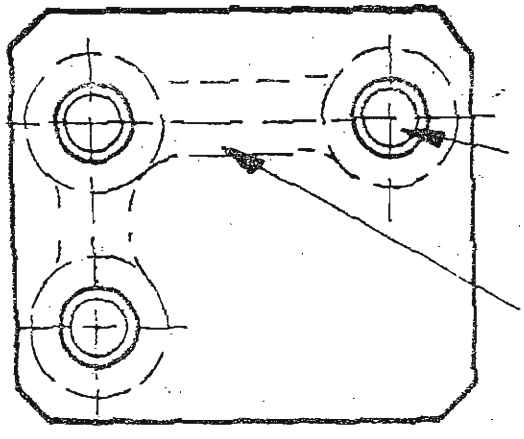
شکل ۲۲- اندازه‌گیر مخروطی مـــــــاده

❖ اندازه گیرهای موقعیت دهنده و مرکب

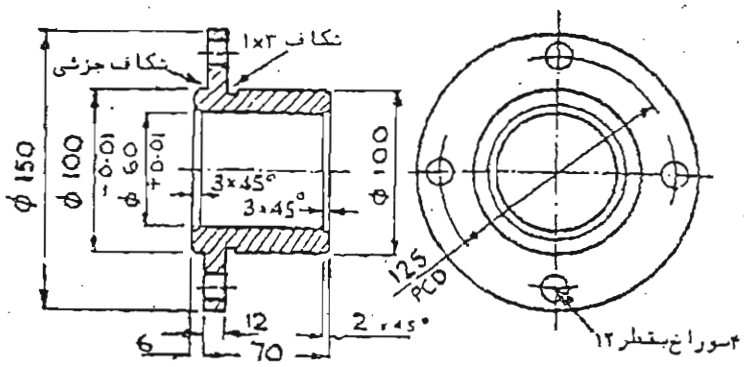
از شابلونهای اندازه گیری موقعیت برای بررسی وضعیت نسبی چند چیز نسبت بهم استفاده می کنند (شکل۲۳) و شابلونهای مرکب هم برای بررسی همزمان چند چیز مختلف مورد استفاده قرار می گیرند .



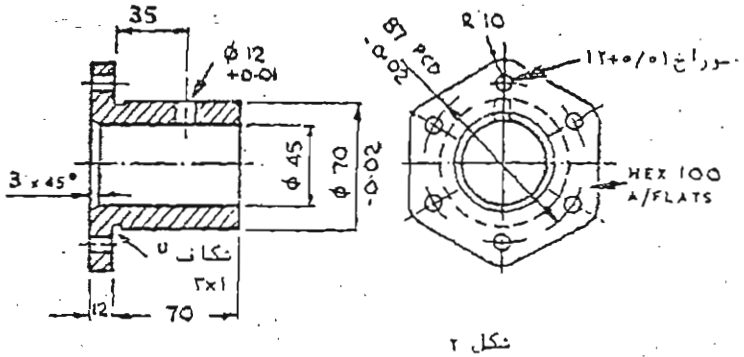
شکل ۲۳- شابلون موقعیت



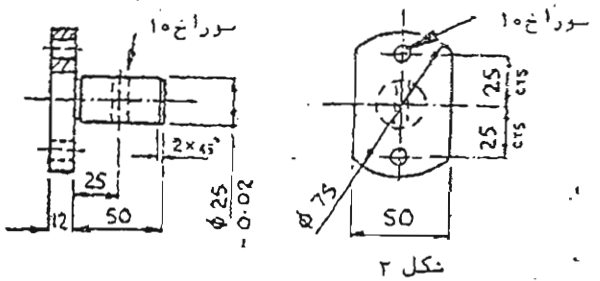
تمرینات



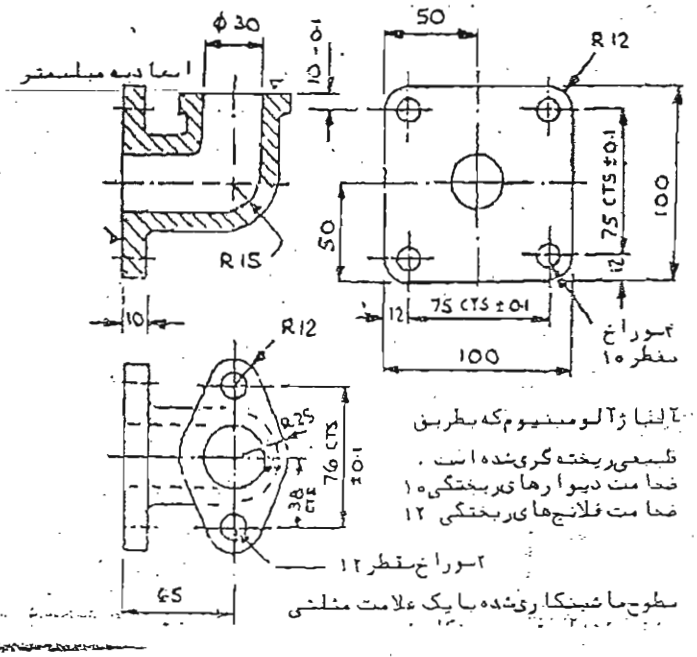
شکل ۱



شکل ۲



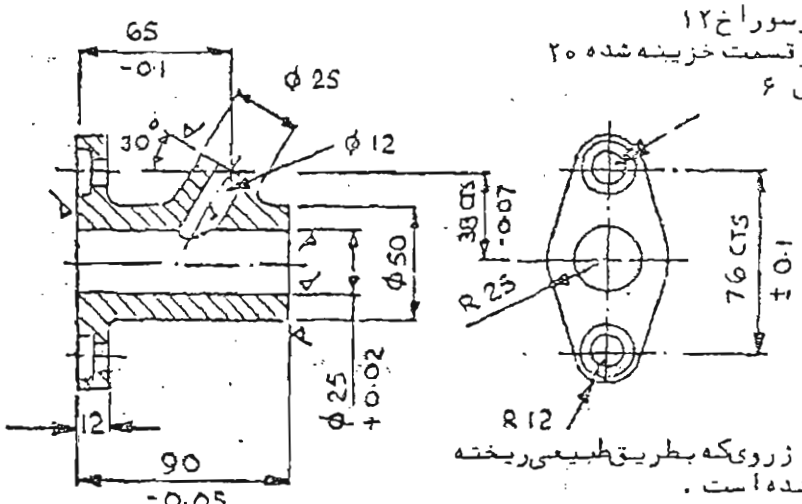
شکل ۳



آلیاژ آلومینیوم که بطریق طبیعی پخته گری شده است .
ضخامت دیوارها ی پختگی ۱۰
ضخامت فلانج های پختگی ۱۲

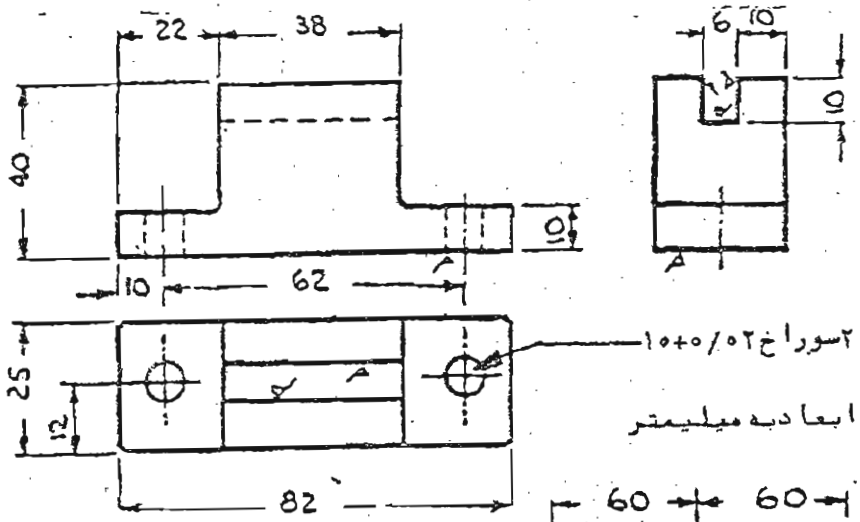
سطوح ماشینکاری شده با یک علامت مثلثی

قطرسوراخ ۱۲
قطرقسمت خزینه شده ۲۰
عمق ۶



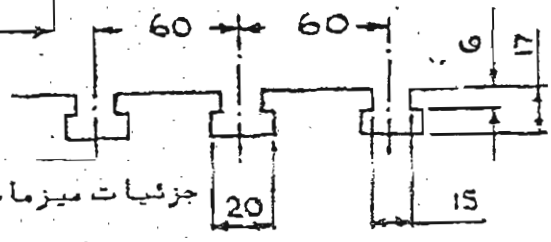
آلیاژ روی که بطریق طبیعی ریخته گری شده است .
سطوح ماشینکاری شده با یک علامت مثلثی مشخص شده است

شکل ۵



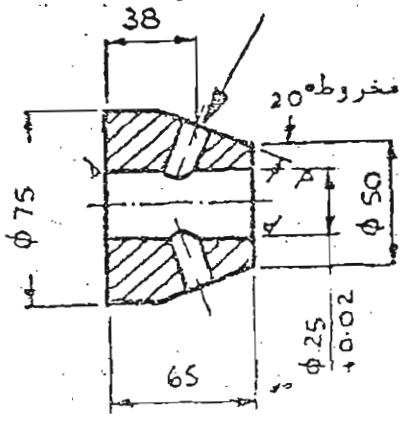
ابعاد به میلیمتر

قسمتهای ماشینکاری شده با یک علامت مثلثی مشخص شده اند .



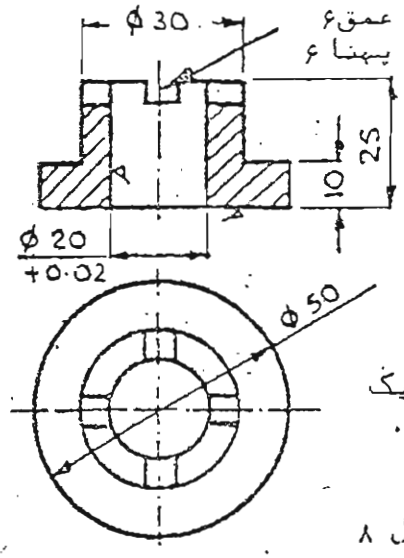
جزئیات میز ماشین

شکل ۶



شکل ۷

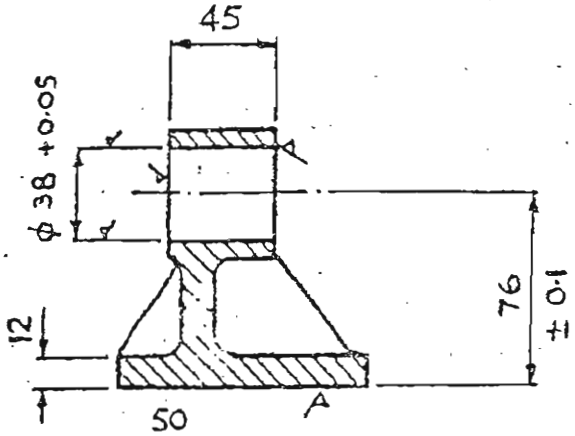
شکاف :

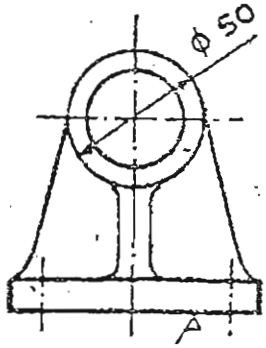


سمتهای ماشینکاری شده با یک
لامت مثلثی مشخص شده اند .

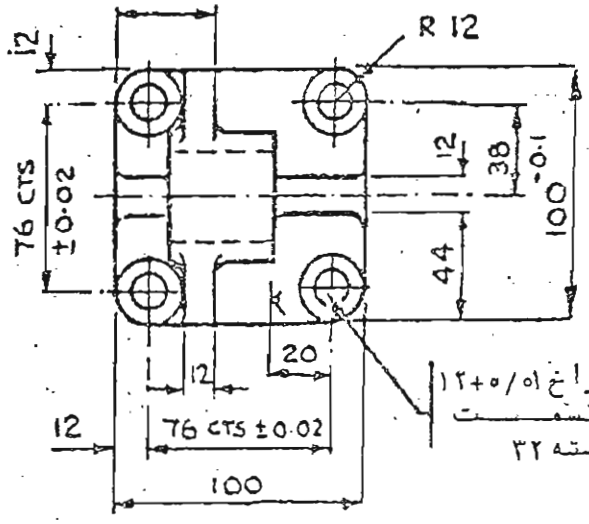
شکل ۸

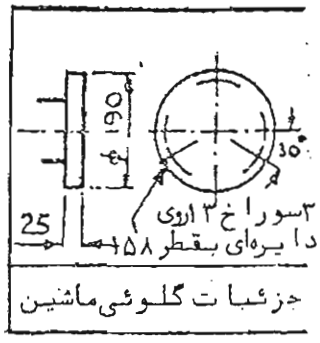
ابعاد به میلیمتر



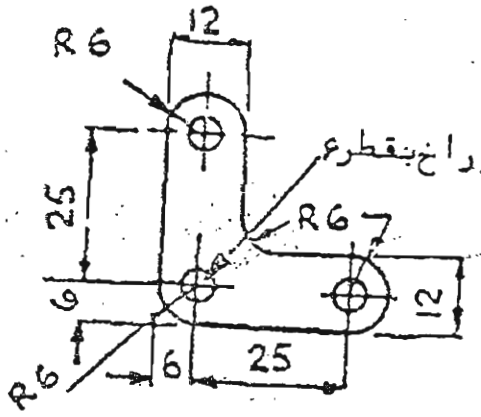


جنس قطعه از چدن
قسمتهای ماشین
کاری شده با یک
علامت مثلثی
مشخص شده است .

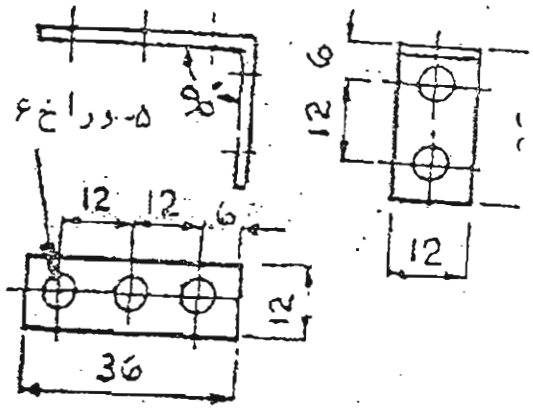




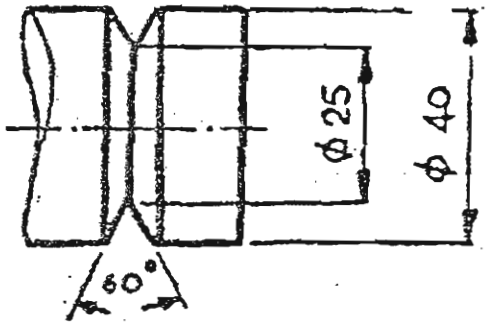
شکل ۹



شکل ۱۰

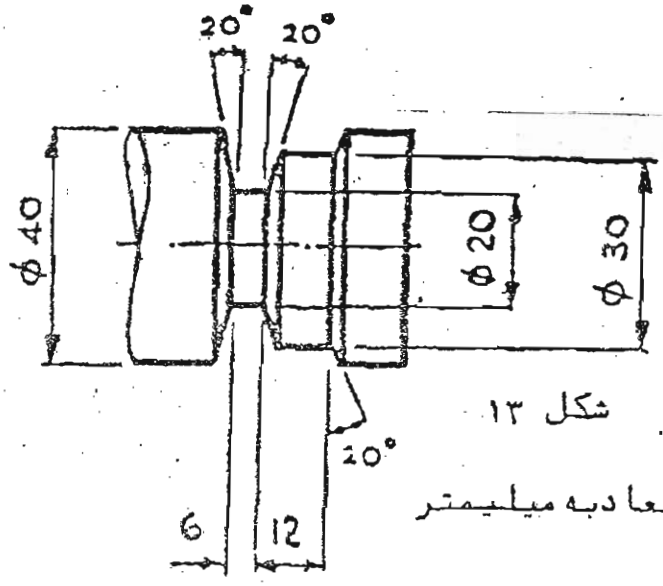


شکل ۱۱



کلیه ابعاد به میلیمتر

۱۲۰ ..



شکل ۱۳

کلیه ابعاد به میلیمتر

تستهای کنکور کاردانی به کارشناسی سالهای ۸۳ و ۸۵ قید و بستها

۱- گزینه نادرست کدام است؟

۱) کاربرد کلمپ (روبند) های پیچیده به ساده ارجحیت دارد

۲) کلمپ (روبند) باید به یک نقطه قابل اتکا از قطعه کار نیرو وارد کند

۳) کلمپ (روبند) باید به آسانی از مسیر خروج قطعه کار از قید کنار رود

۴) از کلمپ (روبند) نباید جهت موقعیت دهی و تنظیم قطعه کار استفاده کرد

۲-کدام مورد وظیفه قید و بست نیست ؟

۱)تنظیم ابزار ۲) مهار قطعه کار ۳) موقعیت دهی قطعه کار ۴) کنترل کیفیت قطعه کار

۳-یک قطعه تولیدی دارای ۳ سوراخ است.زمان تولید این قطعه بدون قید ۵ دقیقه و با قید ۳ دقیقه است.اگر هزینه ساخت قید برابر ۱۰۰۰۰۰ ریال و هزینه تولید در هر دقیقه ۵۰ ریال باشد حداقل چند قطعه باید تولید شود تا هزینه ساخت قطعه توجیه پذیر باشد؟

۱)۵۰۰۰ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۱۰۰

۴-در طراحی بدنه قید و بست کلیه مراحل زیر باید رعایت شود به جز :

۱)خروج مایع خنک کن و براده براحتی امکان پذیر باشد

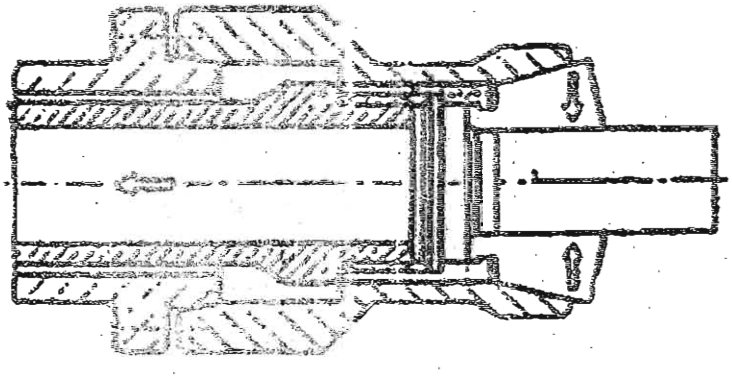
۲) کارگر دید کافی روی اجزاء و قطعه کار داشته باشد

۳) اجزاء اصلی بدنه بروش ریخته گری تولید شود

۴) استحکام کافی داشته باشد

۵- اگر یک قطعه سوراخدار روی صفحه ای پین دار قرار گیرد به نحوی که پین در داخل سوراخ قطعه فرو رود و از سمت مقابل صفحه، قطعه به صفحه فشرده شود، قطعه مورد نظر چند درجه آزادی خواهد داشت؟

۱) صفر ۲) یک ۳) ۳ ۴) ۵



۶-مورد استفاده قید و بست شکل مقابل بستن قطعات در کدام مورد است ؟

۱) صاف و صیقلی

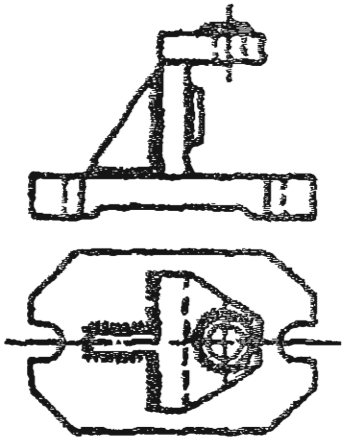
۲) گرد، سه گوش و شش گوش

۳) براده برداری اتوماتیک

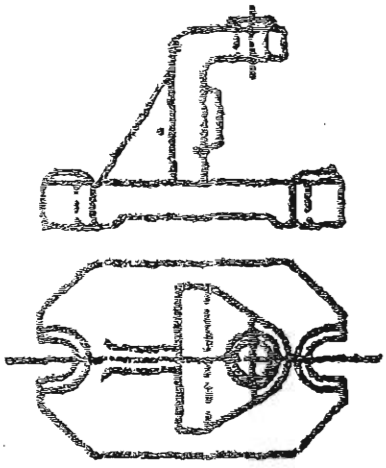
۴) تعداد دورانهای زیاد

۷- کدام بدنه قید با روش کوره کاری ساخته شده است؟

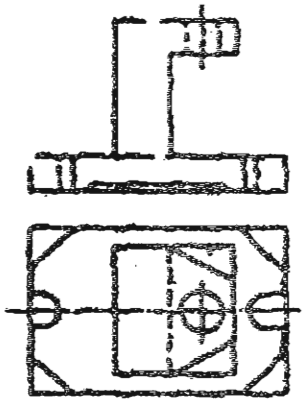
۱)



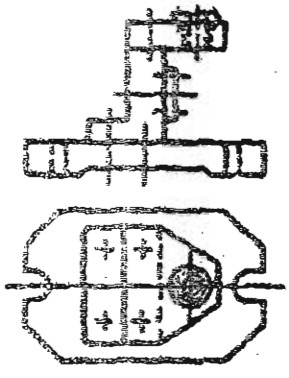
۲)



۳)

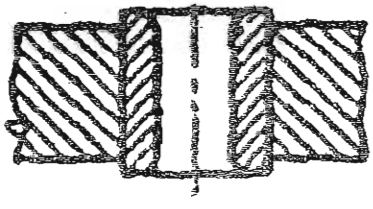


۴)

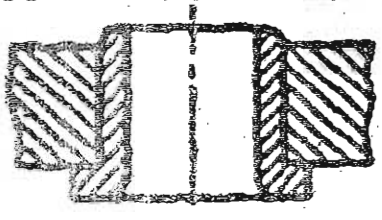


۸- برای مواردی که تولید قطعات با تعداد زیاد مورد نظر است، برش مناسب کدام است؟

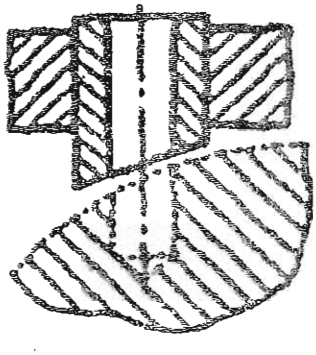
۱)



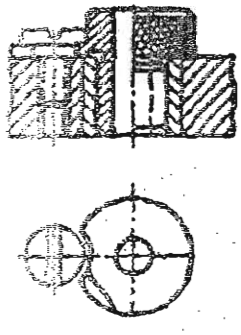
۲)



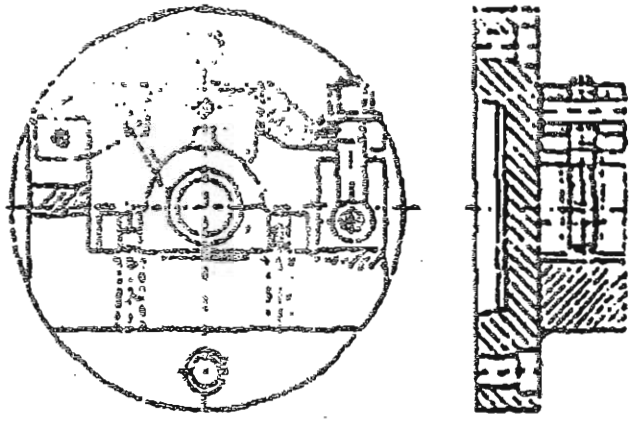
۳)



۴)



۹-با توجه به شکل روبرو کدامیک از گزینه ها صحیح است؟



۱) یک فیکسچر تراشکاری با گیره بندی پیچی است

۲) یک فیکسچر تراشکاری با گیره بندی چفتی است

۳) یک فیکسچر فرزکاری با گیره بندی چفتی است

۴) یک جیگ سوراخکاری با گیره بندی بادامکی است

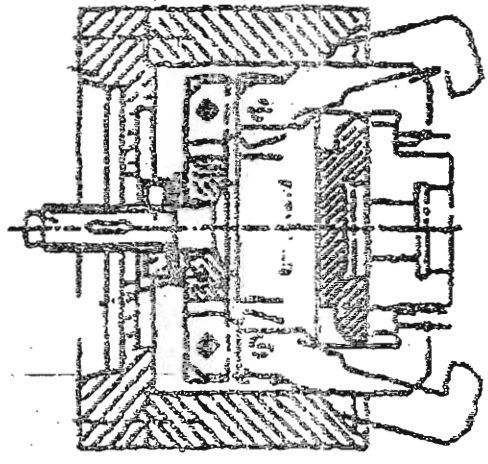
۱۰- در مورد توازی محور تقارن شکاف V موقعیت دهنده جناقی متحرک با دیواره های کناری آن که با صفحه راهنما درگیر است، کدام گزینه صحیح می باشد؟

۱) لازم است دقت مناسب داشته باشد

۲) لازم است دقت زیاد داشته باشد

۳) بستگی به عمق شکاف V جناقی دارد

۴) دقت زیاد یا کم تأثیری در کار جناقی ندارد



۱۱- کدام تعریف در مورد شکل روبرو صحیح است؟

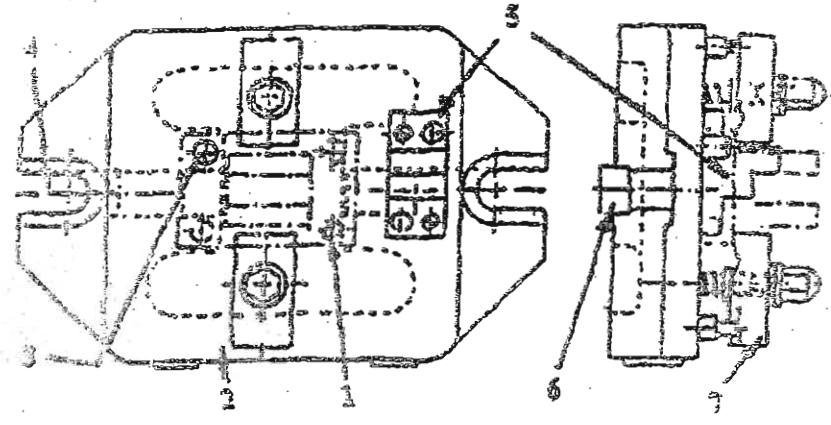
۱) یک جیگ سوراخکاری است

۲) یک فیکسچر فرزکاری است

۳) یک فیکسچر تراشکاری برای روتراشی است

۴) یک فیکسچر تراشکاری برای داخل تراشی است

۱۲- در شکل زیر نام قطعات ۵ و ۶ کدام است؟



۱) زبانه، موقعیت دهنده

۲) زبانه، راهنمای ابزار

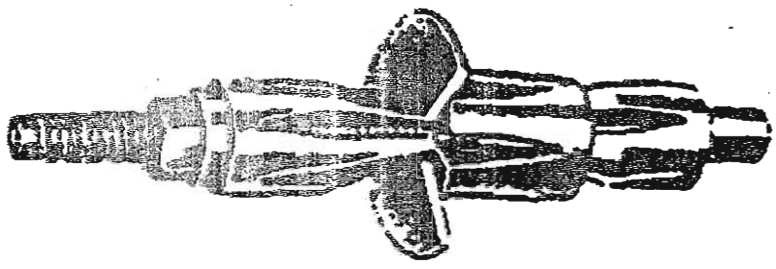
۳) قطعه تنظیم کننده، زبانه

۴) قطعه موقعیت دهنده، زبانه

۱۳- در کدام گزینه قطعه راهنما با فرایند تولید مربوط هماهنگی دارد؟

۱) گیره : سنگ زنی ۲) شاخص : فرزکاری ۳) راهنما : اندازه گیری ۴) قفل و بست : سوراخکاری

۱۴- قید استاندارد شکل روبرو در کدام فرایند کاربرد دارد؟



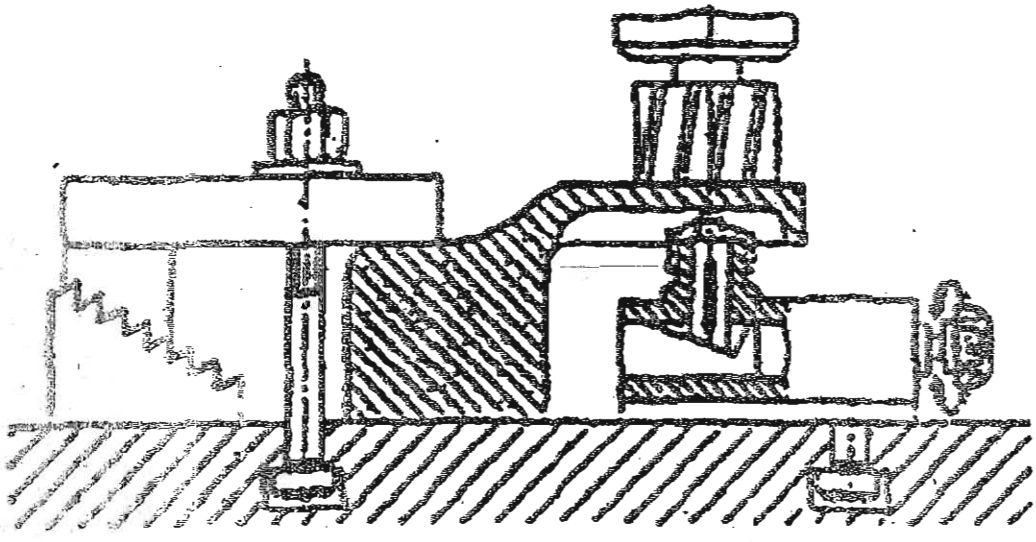
۱) تراشکاری

۲) جوشکاری

۳) فرزکاری

۴) کنترل اندازه

۱۵- گزینه صحیح در مورد شکل زیر کدام است؟



۱) شیار T باید حتی الامکان نزدیک به زیرکاری باشد

۲) فاصله بین شیار T و قطعه کار باید حتی الامکان زیاد باشد

۳) روبند انتخابی حتی الامکان باید طول زیادی داشته باشد

۴) تنظیم ارتفاع قطعه تکیه گاه به صورت غیر پله ای امکانپذیر است

۱۶- کدام گزینه درمورد قید هیدرولیکی نادرست است؟

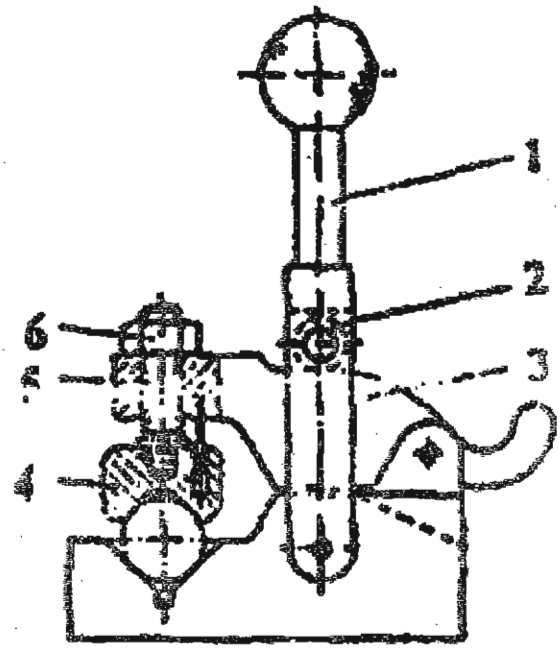
۱) باز و بسته کردن آن راحت تر است

۲) مقدار نیرو در تمام قسمتها برابر است

۳) به فضای زیادی نیاز دارد

۴) نیروی بست زیادی دارد

۱۷- قطعه کار در گیره شکل زیر چگونه بسته می شود؟



۱) با حرکت دادن اهرم شماره ۱ به راست

۲) با حرکت دادن اهرم شماره ۱ به چپ

۳) با حرکت دادن اهرم شماره ۱ به چپ و بستن پیچ شماره ۵

۴) با حرکت دادن اهرم شماره ۱ به راست و اعمال فشار به قطعه شماره ۳

۱۸- با توجه به شکل سؤال قبل برای خروج قطعه کار از گیره چه باید کرد؟

۱) باید قطعه شماره ۱ را به بالا و قطعه شماره ۳ را به چپ کشید

۲) باید قطعه شماره ۵ را باز کرد و قطعه کار را از کنار گیره خارج نمود

۳) باید قطعه شماره ۱ را به سمت چپ فشرد و مهره سر شش گوش شماره ۶ را باز کرد

۴) باید قطعه شماره ۱ را به راست حرکت داده از محل قلاب قطعه شماره ۳، فشار وارد کرد

نکته های مهم در ساخت یک قید و بست برابر با سرفصل

برابر با سرفصل دانشجو باید در قالب یک گروه مراحل زیر را برای ساخت قید و بست طی نماید:

۱-با مشورت مدرس قطعه کاری انتخاب نموده نقشه آنرا به همراه تمامی مشخصات لازم مانند مواد اولیه و ابعاد رسم کند. همچنین روش ساخت قطعه کار و ابزار مورد نیاز ساخت آن را در یک برگ تحت عنوان برگ طراحی فرایند یادداشت کند.

۲-قید و بست مناسبی برای ساخت این قطعه طراحی کند.برای این کار توصیه می شود که ابتدا چند طرح دستی رسم شده سپس ویژگیهای آنها در جدولی تحت عنوان جدول مقایسه فنی بررسی گردد.ایمنی بالا، سادگی طرح، سهولت استفاده، هزینه پایین ساخت، قطعات استاندارد بیشتر، زمان ساخت و عواملی از این دست می توانند معیارهای انتخاب بهترین طرح باشند.

۳-پس از انتخاب بهترین طرح قید و بست، نقشه ترکیبی و همچنین نقشه تک تک قطعه های تشکیل دهنده قید و بست به همراه تمامی مشخصات لازم رسم گردد.روش ساخت تک تک این اجزاء باید در برگ طراحی فرایند یادداشت شود.

۴-تمام قطعه های قید و بست را طی ۶۸ ساعت (۱۷ جلسه چهار ساعتی یا هشت جلسه هشت ساعتی) بسازد، مونتاژ کند، آزمایش کند، عیب یابی کند و درصورت وجود نقص، رفع نقص نماید.

۵-تمام نقشه ها، برگهای طراحی فرایند و قید و بست ساخته شده را به مدرس تحویل نماید.

تذکر : دانشجو باید طرحی را انتخاب نماید که طی حداکثر ۶۸ ساعت بطور کامل ساخته، آزمایش و رفع نقص شود.

نمونه ای از یک برگ طراحی فرایند

شرکت ماشین سازی BEST Baltimore, Maryland			
13762 # شماره سفارش	7500 تعداد	مانع متحرک : نام قطعه	50791 # قطعه
1 از 1 صفحه	# تاریخ اصلاح	طراح فرایند R. E. Tucker	D - 50791 # شماره نقشه

دستگاه	قسمت	شرح عملیات	عملیات
اره # 68-19	# 68 قسمت برش	به طول 1.250 میلگرد 0.500 x 0.875 - برش	1.
درل # 66-141	# 66 سوراخکاری	سوراخ راه به در Ø.19 - سوراخکاری	2.
درل # 66-141	# 66 سوراخکاری	عمق 0.25 Ø.38 - خزینه کاری	3.
فرز افقی # 37-804	# 37 فرز کاری	پله ها 0.38 x 0.19 و 0.38 x 0.38 - فرزکاری	4.
مخزن دوار # 7-1053	# 7 عملیات نهایی	پلیسه گیری	5.
ندارد	# 7 عملیات نهایی	بازرسی - چشمی و ابعادی	6.

تجهیزات مخصوص	اندازه	ابزارهای برشی و لوازم مورد نیاز	عملیات
# I - 50791 - 3 # I - 50791 - 1/2		فرمان کنترل (1) پین اندازه گیری (2)	6.
فیکسچر # S - 50791 - 1	4 x 0.500 x 1	تیغه فرز بغل تراش (2)	4.
جیگ # J - 50791 - 1	0.375 x 0.19	مته خزینه با سیله راهنما	3.
جیگ # J - 50791 - 1	0.187 (3/16)	مته	2.
ندارد	10 x 0.062	سنگ برش	1.

منابع مورد استفاده در تهیه این جزوه :

۱- آشنایی با جیگ و طراحی ابزار -نوشته M.H.A.Kempster – ترجمه علی معصوم پور - انتشارات دانش و فن

۲- جیگ و فیکسچرها- نوشته Hiram Grant- ترجمه جواد فرازمند -سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور -چاپ اول اسفندماه ۱۳۷۲

۳- جیگ و فیکسچرها گام به گام طراحی و ساخت -نوشته ادوارد هافمن -ترجمه اکبر شیرخورشیدیان - انتشارات طراح -چاپ دوم پاییز ۱۳۸۲

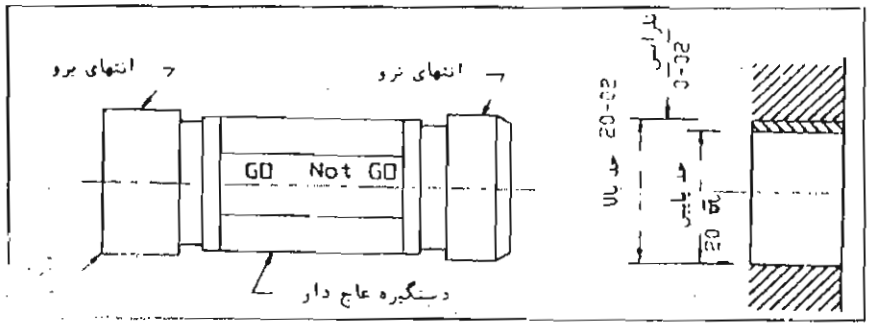
4- Handbook of fixture design-Frank Wilson : Editor-in-chief -John Holt: Associate editor-McGraw hill book company

ابزار کنترل

همراه با تولید، باید ابزار کنترل برای تولید انبوه نیز مورد توجه قرار گیرد. توسط ابزارهای مناسب بایستی از نیاز به مهارت در استفاده از ابزارهای کنترل کاست تا هزینه‌های کارگری کاهش یابد. این کار با جایگزین نمودن «فرمان»های مناسب با ابزارهایی از قبیل کولیس و میکرومتر امکان‌پذیر می‌باشد. فرمانها، اندازهٔ واقعی قطعات تولید شده را بدست نمی‌دهند، بلکه کنترل می‌کنند. آیا ابعاد قطعات در محدودهٔ پایین و بالای نقشه قرار دارند یا خیر، و به ما اطمینان می‌دهند که قطعات با کل مجموعه مطابقت دارند.

فرمان‌های استاندارد

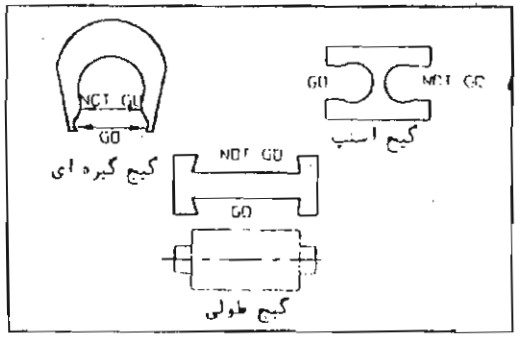
سوراخهای استوانه‌ای را می‌توان توسط فرمانهای سادهٔ «برو نرو» کنترل نمود (شکل ۱۱ - ۱). این فرمان از دو انتهای سخت‌کاری شده و یک دستگیره تشکیل شده است. انتهای بلندتر فرمان از سوراخ عبور می‌کند و نشان می‌دهد که اندازه سوراخ از حد پایین نقشه بزرگتر است. انتهای کوتاهتر از سوراخ عبور نمی‌کند و این نشان می‌دهد که اندازهٔ سوراخ از حد بالای نقشه کوچکتر می‌باشد. بنابراین یک بازرس غیرماهر می‌تواند صرفاً با عبور انتهای «برو» و عدم عبور از انتهای «نرو»ی فرمان قطعات را کنترل نماید.



شکل ۱۱ - ۱ ـ فرمان برو ـ نرو

همچنین، قطر خارجی قطعات را می‌توان توسط فرمان‌های «انبری» کنترل نمود (شکل ۱۱ - ۲). فرمان‌های طولی را نیز می‌توان به همین شکل مورد استفاده قرار داد. بدیهی است در تمام فرمان‌های برو ـ نرو که برای کنترل قطر خارجی قطعات به کار می‌روند، فاصلهٔ بخش برو که قطعه باید از آن عبور نماید بیشتر از بخش نرو خواهد بود.

فرمان‌های برو ـ نرو و فرمان‌های «انبری» توسط «انستیتو استاندارد هند» استاندارد شده‌اند و در بازار موجود می‌باشند و فرمان‌های کنترل طولی به هر طریق باید متناسب با محصول تهیه شوند.



شکل ۱۱ - ۲ ـ فرمان انبری

مواد و فرسایش مجاز

فرمان شاید صدها بار در هر نوبت کاری مورد استفاده قرار گیرند، بنابراین در معرض فرسودگی و سایش می‌باشند. بهمین جهت سطوح در تماس فرمان‌ها تا ۶۰ الی ۶۵ (RC) باید سخت شوند. فراتر از این، فرمان‌هایی که برای کنترل ابعاد داخلی به کار می‌روند کمی بالای اندازه و آنهایی که برای کنترل ابعاد خارجی هستند کمی زیر اندازه ساخته می‌شوند تا فرسایش مجاز رعایت شده باشد. فرسایش مجاز معمولاً ده درصد تلرانس درنظر گرفته می‌شود. برای مثال، سوراخی با قطر ۷۰ میلیمتری و انطباق H7 تلرانسی برابر با ۰/۰۳ + میلیمتر خواهد داشت.

بنابراین این انتهای برو در یک فرمان برو ـ نرو دارای فرسایش مجاز ۰/۰۰۳ میلیمتر خواهد بود. یعنی اگر قطر یک‌فرمان نو ۲۰/۰۰۳ میلیمتر باشد، تا زمانی که به اندازه ۰/۰۰۳ میلیمتر خورده شود می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

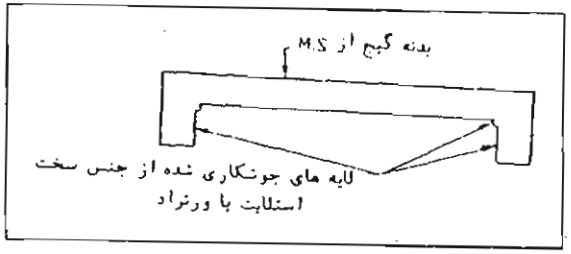
فولاد به کار رفته در ساخت فرمان باید برای ۶۵ ـ ۶۰ (RC) سختی مناسب باشد. مضافاً اینکه، باید دارای ضریب انبساط حرارتی پایینی باشد تا اندازهٔفرمان بر اثر اختلاف دمای هوا دچار تغییر نشود. فولادهای مناسبی برای ساخت فرمان در بازار وجود دارد و بیشتر آنها حدود یک درصد کربن دارند.

از دیدگاه اقتصادی و هزینه‌های سخت‌کاری، فرمان‌ها طوری طراحی می‌شوند تا فقط بخشهایی که در معرض سایش قرار دارند از جنس فولاد سخت شونده انتخاب گردند. دستگیره و قسمتهای بی‌اهمیت از فولاد ارزان ساخته می‌شوند. در فرمان‌های بزرگ تمام فرمان از فولاد ارزان ساخته شده و فقط دو سطوحی که در معرض سایش قرار دارند از لایه‌های جوشکاری شده و مواد سخت مثل «استلایت» و یا «ورتراد» استفاده می‌شود (شکل ۱۱ ـ ۳).

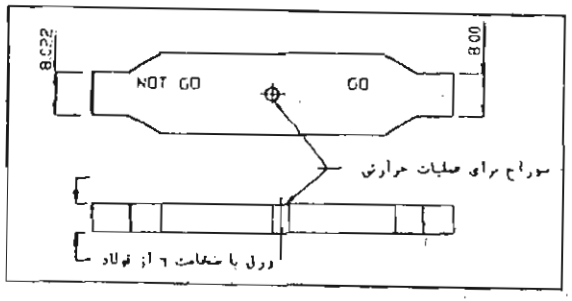
فرمان‌ها اغلب در هر نوبت کاری بارها مورد استفاده قرار می‌گیرند. در نتیجه باید تاحد امکان سبک باشند تا خستگی حاصل از کار با آنها کاهش یابد.

فرمان‌های مخصوص

شیارها، فاصله‌ها و جای خارها با فرمان‌ها کنترل می‌شوند. این فرمان‌ها عملکردی مشابه فرمانهای برو ـ نرو دارند ولی از ورق ساخته می‌شوند و دارای مقاطع چهارگوش می‌باشند (شکل ۱۱ ـ ۴).

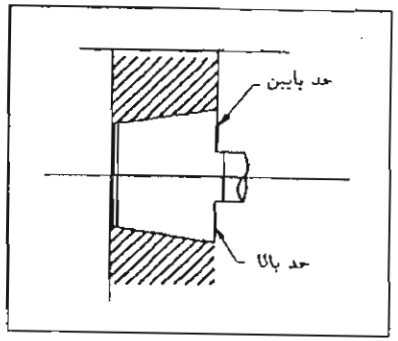


شکل ۱۱ ـ ۳ ـ فرمان انبری بزرگ

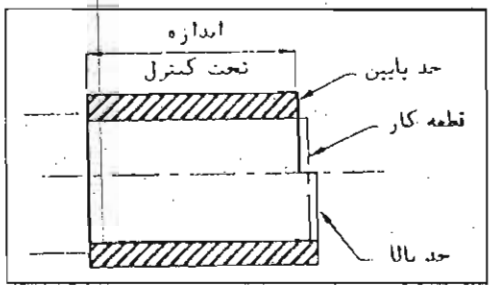


شکل ۱۱ ـ ۴ ـ فرمان کنترل جای خار و شیار

سوراخهای مخروطی را از طریق قطر بزرگتر سوراخ کنترل می‌نمایند. این فرمان‌ها دارای اختلاف سطحی در قطر بزرگ هستند. لبهٔ پایینی مربوط به حد پایین و لبهٔ بالایی مربوط به حد بالای سوراخ می‌باشد. اگر سطح قطعه کار بین لبهٔ پایین و لبهٔ بالای فرمان قرار گیرد، در محدودهٔ نقشه خواهد بود (شکل ۱۱ ـ ۵). کنترل در اینگونه فرمان‌ها توسط چشم یا لمس با انگشتان انجام می‌گیرد.



شکل ۱۱ ـ ۵ ـ فرمان کنترل سوراخی مخروطی

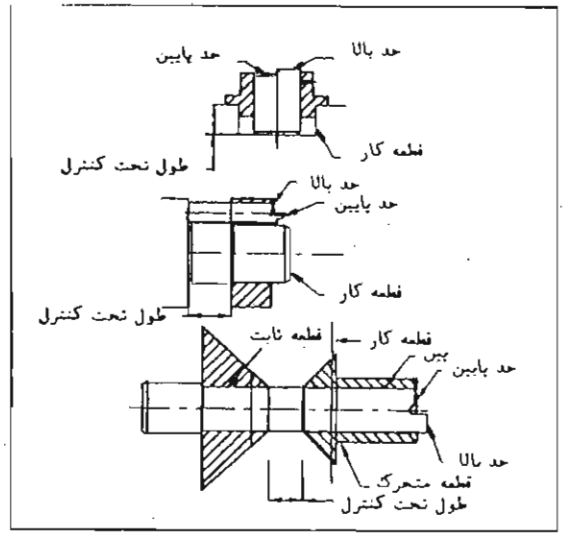


شکل ۱۱ ـ ۶ ـ فرمان کنترل طول

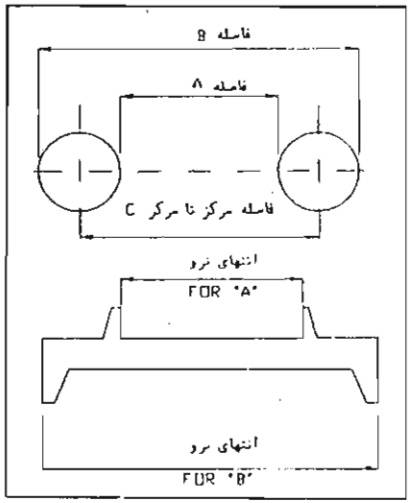
روش مشابهی برای کنترل فاصلهٔ بین دو سطح موازی قطعه کار انجام می‌شود. (شکل ۶ ـ ۱۱) فرمانی را برای کنترل فاصله دو سطح موازی از یک میله نمایش می‌دهد. اگر طول فاصله در محدودهٔ نقشه باشد، سطح انتهای میله مابین دو لبهٔ فرمان قرار خواهد گرفت. اینگونه فرمان‌ها را «فلاش» می‌نامند (شکل ۱۱ ـ ۷). فرمان‌های فلاش ابزار مناسبی برای کنترل فاصلهٔ بین دو حفرهٔ مخروطی می‌باشند.

فاصله مرکز تا مرکز دو سوراخ استوانه‌ای توسط فرمان‌های «مرکزین» کنترل می‌شود (شکل ۱۱ ـ ۸). قطر سوراخها باید قبل از کنترل فاصلهٔ مرکز آنها مورد بررسی قرار گیرد. در این نوع فرمان‌ها به جای انتهای «برو» دو انتهای «نرو» وجود دارد.

یکی از این دو انتهای نرو، فاصلهٔ A را برای حد پایین و دیگری فاصلهٔ B را برای حد بالا کنترل می‌نماید. اگر هیچ یک از دو انتهای وارد قطعه کار نشود، فاصلهٔ مرکز تا مرکز سوراخها در محدودهٔ نقشه قرار خواهد داشت.



شکل ۱۱ ـ ۷ ـ فرمان فلاش



شکل ۱۱ ـ ۸ ـ فرمان مرکزین

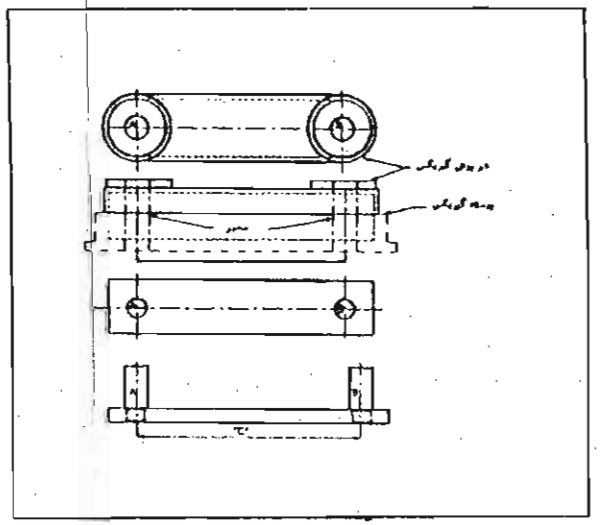
فرمان‌ها «همبندی»

این فرمانها برای کنترل قطعاتی که باید به اجزاء دیگری از یک مجموعه متصل شوند به کار

می‌رود. اگر قطعه‌ای که با این فرمان کنترل می‌شود قابل قبول باشد، به راحتی برروی مجموعه نهایی قابل هم‌بندی خواهد بود. این گونه فرمان‌ها عدم صحت قطعه را کنترل نمی‌نمایند بلکه فقط قابلیت اتصال قطعه به مجموعه را مورد بررسی قرار می‌دهند.

شکل (۱۱ ـ ۹) فرمان همبندی برای کنترل پوستهٔ گیربکس را نمایش می‌دهد. فاصلهٔ مرکز تا مرکز C که بین محور A و B قرار گرفته است، دقیقاً مساوی فاصلهٔ مرکز تا مرکز سوراخهای عبور محور در روی پوستهٔ گیربکس می‌باشد. قطر نقاط A و B به اندازهٔ حد بالای محورهایی که از پوسته عبور خواهند کرد ساخته شده است. بنابراین فرمان همبندی در این نوع، از یک ورق که دارای دو عدد میله است ساخته می‌شود. اگر پوسته براحتی از دو عدد میله فرمان عبور نماید، مطمئن خواهیم بود که اندازه سوراخها و فاصلهٔ بین آنها درست بوده و در هم‌بندی گیربکس براحتی برروی بقیه مجموعه سوار خواهد شد.

از فرمانهای همبندی می‌توان براحتی برای کنترل ابعاد مختلف یک قطعه کار در یک مرحله استفاده کرد. فرمان رسیور چند کاره دارای چندین موقعیت‌دهنده می‌باشد که به طور همزمان با قطعه کار درگیر شده و امکان سوار شدن آن را برروی بقیه مجموعه کنترل می‌نماید.



شکل ۱۱ ـ ۹ ـ فرمان همبندی

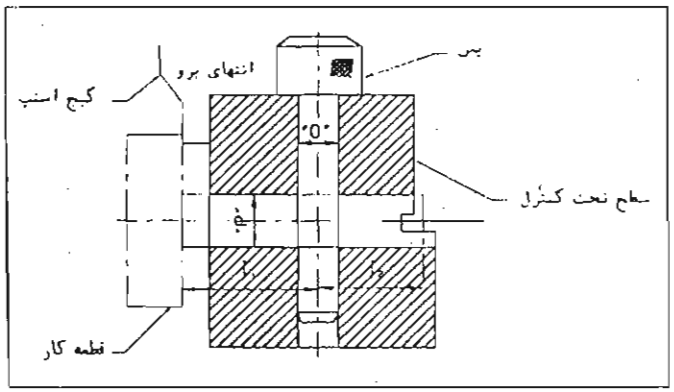
شکل (۱۱ ـ ۱۰) ابزار کنترل ابعاد مختلف یک قطعه کار را نمایش می‌دهد. قطعه کار در داخل این ابزار قرار گرفته و میله مربوطه از سوراخ عرضی قطعه عبور داده می‌شود.

اگر این قطعات بخوبی با هم درگیر شدند نتیجه می‌گیریم که:

۱. قطر سوراخ d کمتر از حد بالای نقشه می‌باشد.

۲. قطر سوراخ عرضی c بیشتر از حد پایین نقشه بوده و میله مربوطه به صورت یک فرمان «برو» عمل می‌نماید.

۳. محور سوراخها c و d از یک نقطه عبور می‌کنند و در محدودهٔ نقشه قرار دارند و قطعاتی که باید برروی هم‌سوار شوند به مشکلی برخورد نخواهند کرد.



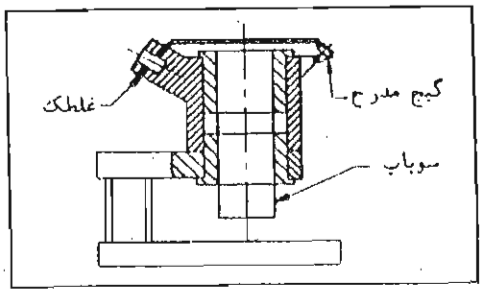
شکل ۱۱ ـ ۱۰ ـ ابزار کنترل چهار اندازهٔ متفاوت

بدین ترتیب، فرمان کنترل سطح و میله با هم به صورت یک فرمان رسیور عمل می‌کنند. بعد از این، نوبت کنترل فاصله خط محور سوراخ عرضی تا لبهٔ بالایی کار 1ـ1 و تا لبهٔ زیرین یعنی 2ـ2 فرا می‌رسد. سطح انتهایی قطعه باید بین سطوح پله‌های فرمان قرار داشته باشد فاصلهٔ 1ـ1 توسط یک فرمان مرکزین برو ـ نرو که در شکاف قطعه کار و فرمان قرار می‌گیرد، کنترل می‌شود. در این حالت مجموعه، به شکل یک بند کنترل عمل می‌نماید.

در بندهای کنترل، برای سهولت کار، ابزارهایی برای نگه داشتن و حرکت دادن قطعه کار پیش‌بینی می‌نمایند.

شکل (۱۱ ـ ۱۱) بند کنترل همرکز بودن نشیمنگاه یک دریچه نسبت به ساق آن را نمایش می‌دهد. ساق دریچه درون بوش قرار می‌گیرد و قراری برای نصب یک فرمان مدرج در محل

سب وجود دارد. با چرخانیدن دریچه حول محور ساق، همرکز بودن نشیمنگاه مشخص گردد. بنابراین، بند کنترل، بررسی دریچه را ساده‌تر و سریعتر می‌نماید.

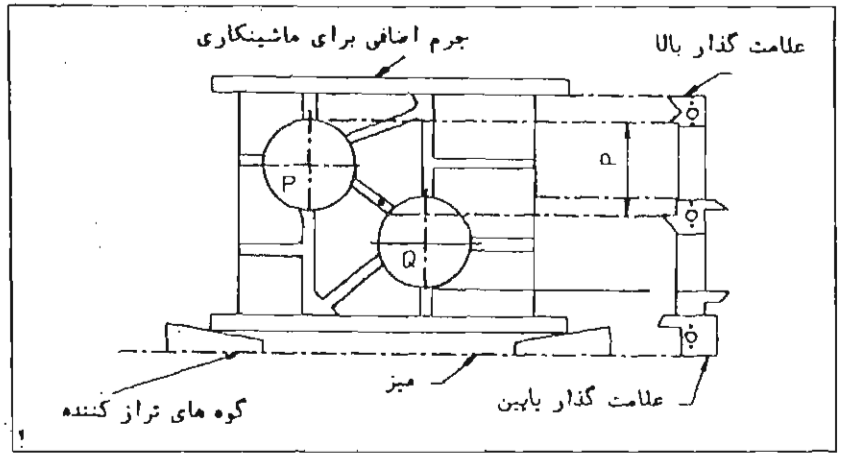


شکل ۱۱ ـ ۱۱ ـ بند کنترل هم مرکز بودن دریچه

ان‌های علامت‌گذاری و تنظیم

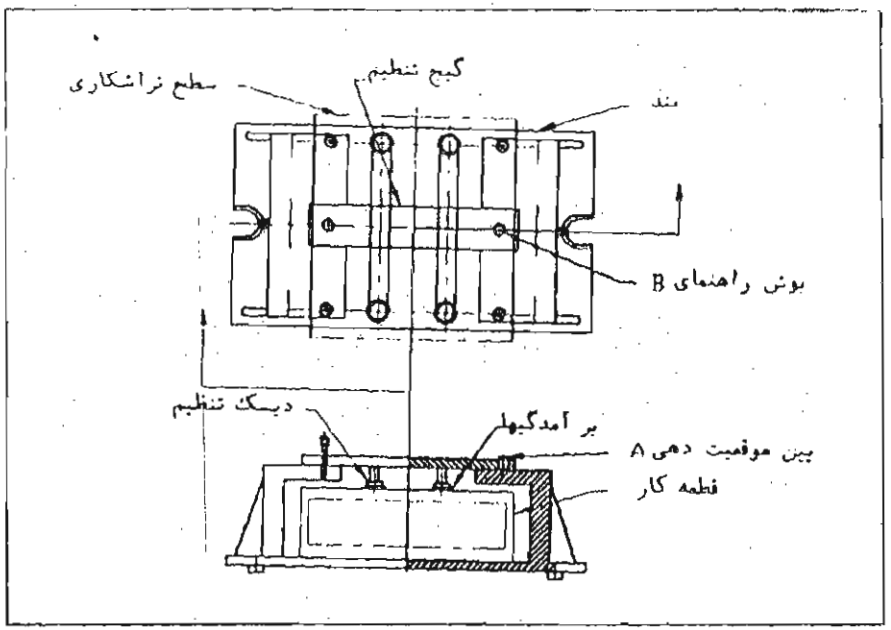
میزان ماشینکاری برروی قطعات ریخته‌گری و فورج اغلب متفاوت است. در نتیجه، مقدار ای که باید برداشته شود تا سوراخهای روی قطعات در محل درست قرار گیرند، متفاوت د بود. بنابراین باید در محل برآمدگی مربوط به سوراخها قرار گیریم تا بتوانیم سطوح مبنا، بعداً به عنوان محل موقعیت‌دهی مورد استفاده قرار خواهد گرفت، براده‌برداری نماییم. این وسط فرمان‌های علامت‌گذاری و تنظیم صورت می‌گیرد.

شکل (۱۱ ـ ۱۲) یک فرمان علامت‌گذاری برروی دو برآمدگی P و Q از قطعه ریخته‌گی را س می‌دهد. قطعه توسط گوه‌ها تراز شده و ارتفاع آن طوری تنظیم می‌شود تا علامت‌گذار گی P و Q، کم و بیش نسبت به برآمدگی قرینه باشد. قطعه در این حالت توسط دو عدد ت‌گذار برای ماشینکاری لبهٔ بالا و پایین علامت‌گذاری می‌گردد. مضافاً، اگر جرم کافی برای رداری وجود نداشته باشد، با این روش مشخص می‌گردد و قبل از صرف هزینه‌های بالای کاری و رد شدن قطعه در مراحل بعدی، از ادامه کار برروی قطعه معیوب جلوگیری به عمل



شکل ۱۱ ـ ۱۲ ـ فرمان علامت‌گذار

شکل (۱۱ ـ ۱۳) یک فرمان تنظیم برای قطعه داخل بند را نشان می‌دهد. بند دارای دو عدد میله موقعیت‌دهنده است که با بوشهای فرمان تنظیم B درگیر می‌شوند. فرمان تنظیم شامل چهار عدد دیسک کوچک است که موقعیت برآمدگی‌های قطعه نسبت به بند را تنظیم می‌نماید. بعد از قرار گرفتن پینهای A در بوشهای B، قطعه آنقدر به چپ و راست حرکت داده می‌شود تا دیسکهای فرمان تنظیم مطابق برآمدگی‌های قطعه شوند. سپس توسط چهار عدد پیچ نگهدارنده، قطعه به بند محکم می‌شود.



شکل ۱۱ ـ ۱۳ ـ فرمان تنظیم

سپس فرمان برداشته شده و برآمدگی‌های قطعه، ماشینکاری می‌گردد. اینگونه فرمان‌ها به ورت گسترده‌ای برای موقعیت‌دهی درست قطعه در بند به کار می‌رود.