



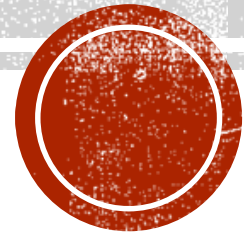
JIGS & FIXTURE

قید و بند
فصل هفتم

دکتر مسعود محمودی

ویرایش اول

پاییز 93



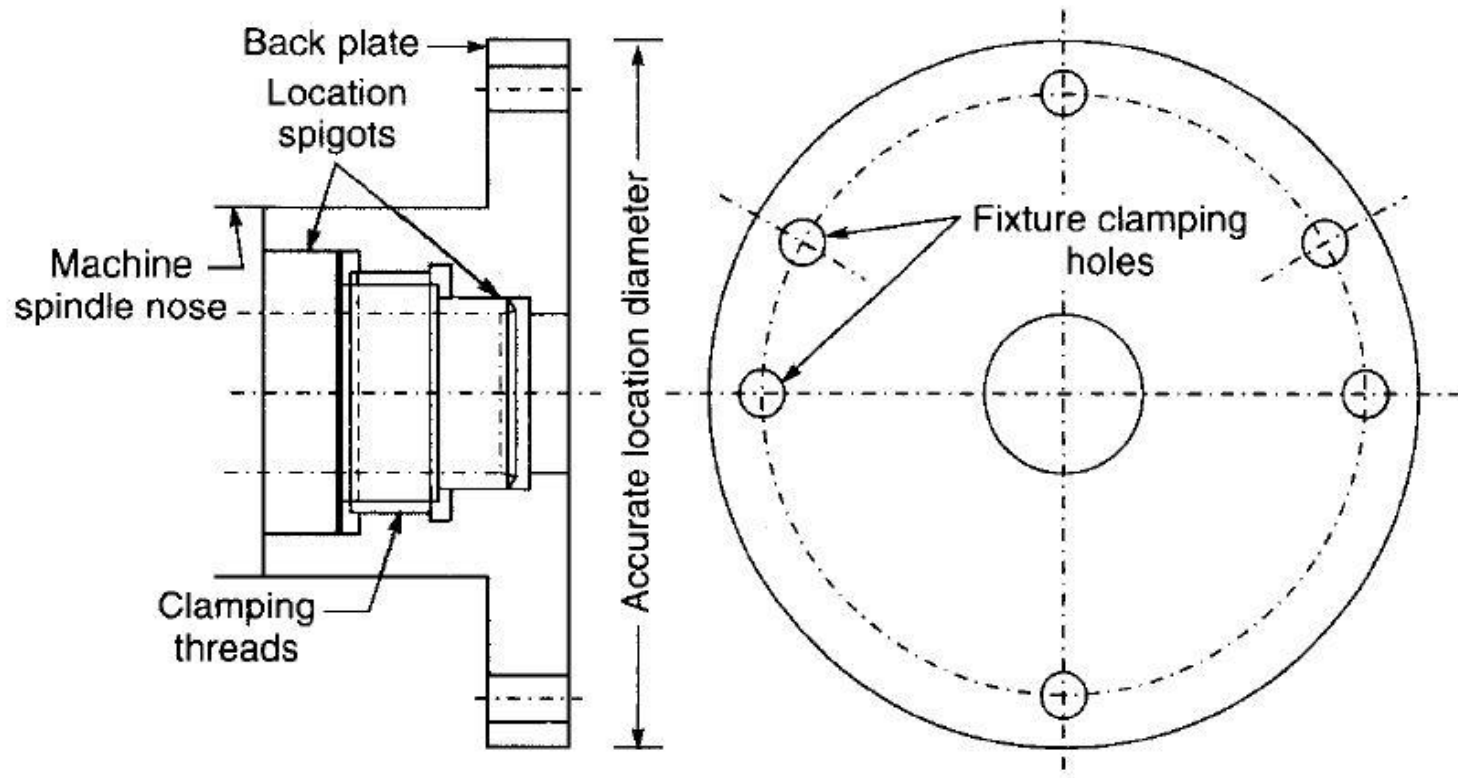


Figure 7.1
Back plate for turning fixtures

بند تراشکاری، اساساً شامل اجزای موقعیت دهی و بستن قطعه کار است. این گونه بندها جهت پیشانی تراشی، سوراخ تراشی و کلا تراشکاری مورد استفاده قرار می گیرند. برای همه این فرآیندها، قطعه کار باید به طور طبیعی نسبت به محور دوار ماشین، موضع دهی شود. برای سوراخ تراشی و روتراشی، محور سوراخ یا قطر خارجی قطعه که باید ماشینکاری شود، می بایست نسبت به محور ماشین تنظیم گردد.

به طور کلی، محورهای ماشینهای تراش دارای توپی هایی که به دقت ماشینکاری شده اند، جهت موقعیت دهی، و پیچهایی برای بستن موقعیت دهنده ها و نگه دارنده های قطعه می باشند (شکل ۷-۱)



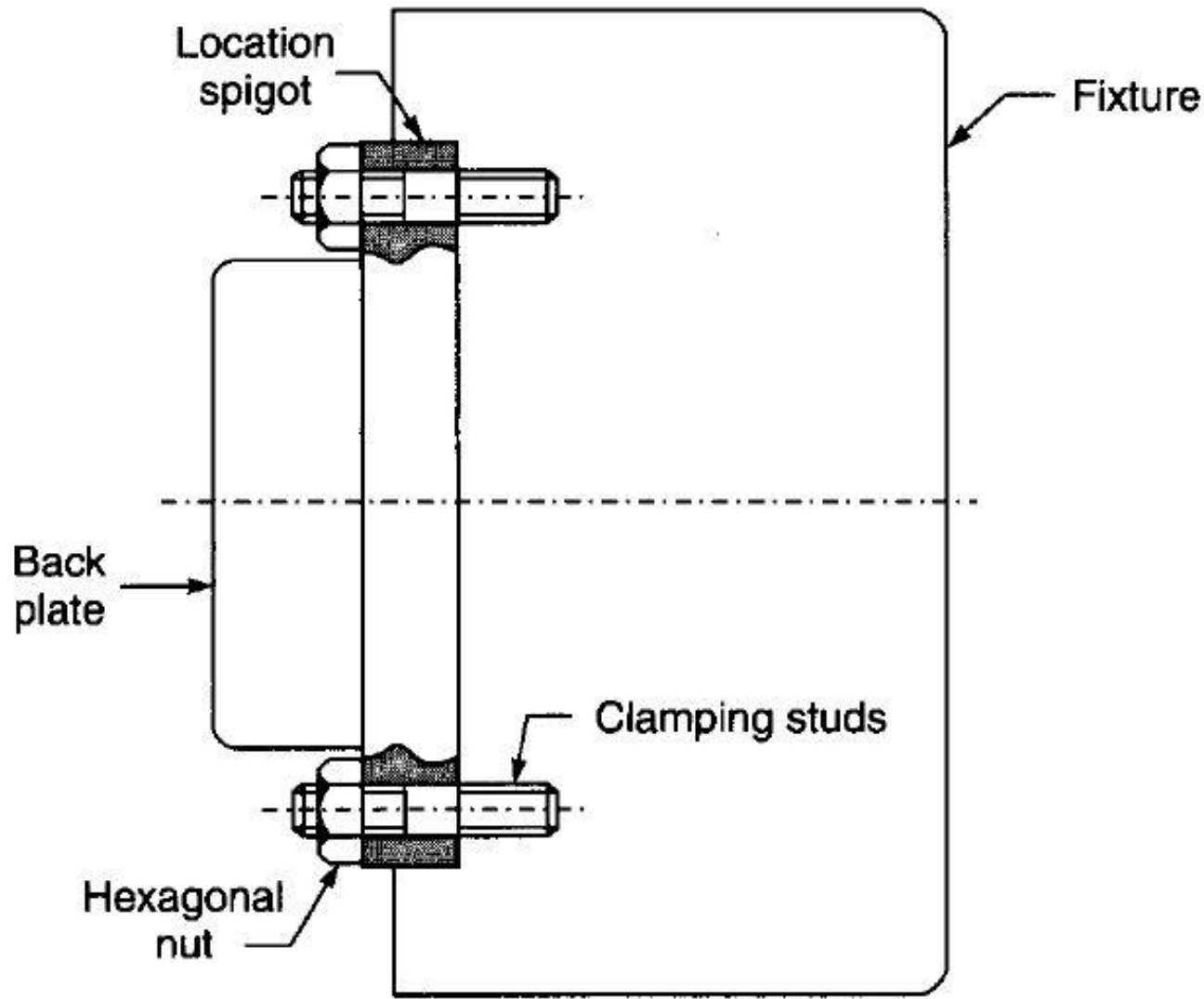


Figure **7.2**
Location and clamping of turning fixtures

در بیشتر ماشین ها یک صفحه پشتی پیش بینی شده است که به طور دایمی روی محور ماشین نصب گردیده است. صفحه پشتی جهت موقعیت دهی و بستن بندهای تراشکاری، صفحه نظامها، و دیگر نگه دارنده های قطعات، بر روی ماشین، مورد استفاده قرار می گیرد. به طور کلی، قطر خارجی صفحه پشتی با دقت تلرانسهای گروه ششم، ماشینکاری شده است. این قطعه به عنوان تویی موقعیت دهی جهت تنظیم محور دوران بندها با محور ماشین، مورد استفاده قرار می گیرد. در صفحه پشتی تعداد سه سوراخ یا بیشتر، به طور هم فاصله جهت بستن بندهای تراشکاری، تعبیه شده است. کلا در بندها، پیچهای دور سردنده شده تعبیه گردیده است که داخل سوراخهای صفحه پشتی شده و توسط مهره شش گوش محکم می شوند (شکل ۷-۲). هر صفحه نظام استاندارد و نگه دارنده قطعه تجارتي، به طریق مشابه به صفحه پشتی محکم می شوند.



اکثریت قطعاتی که روی ماشینهای تراش (معمولی، سری تراش ها، نیمه خودکار و تمام خودکار) مورد عمل تراشکاری قرار می گیرند، دارای مقطع دایره هستند. در بیشتر این قطعات، به طور رضایت بخشی می توان از نگه دارنده ها و موقعیت دهنده های (هم مرکز کننده های) تجارتي استاندارد، همچون صفحه نظامها و گیره های فشنگی، استفاده نمود. بسیاری از اشکال مستطیل و دیگر فرمهای متفرقه را می توان به طور رضایت بخشی روی صفحات صاف استاندارد قفل نمود. حقیقت امر این است که بیشتر بندهای تراشکاری، صفحات بخصوصی هستند که جهت بارگذاری، موقعیت دهی و بستن سریع قطعات در تولید انبوه، به کار گرفته می شوند.



صفحه نظامی استاندارد

سه نظام پیوسته:

در این نوع صفحه نظامها کلیه فکها به طور همزمان حرکت کرده و توسط گردش یک پیچ به کمک آچار سه نظام، عمل می نماید. در طول جابه جایی، فکهای استاندارد همواره نسبت به محور صفحه نظام، هم مرکز باقی می مانند، که نتیجه آن هم مرکز شدن قطعه کار است. شکل (۷-۳) نشان دهنده یک نظام با فکهای شیاردار متحرک روی مسیر مارپیچ صفحه نظام است. صفحه نظامهای خود کرکز، به شکل دو فک و چهار فک هم در دسترس هستند.

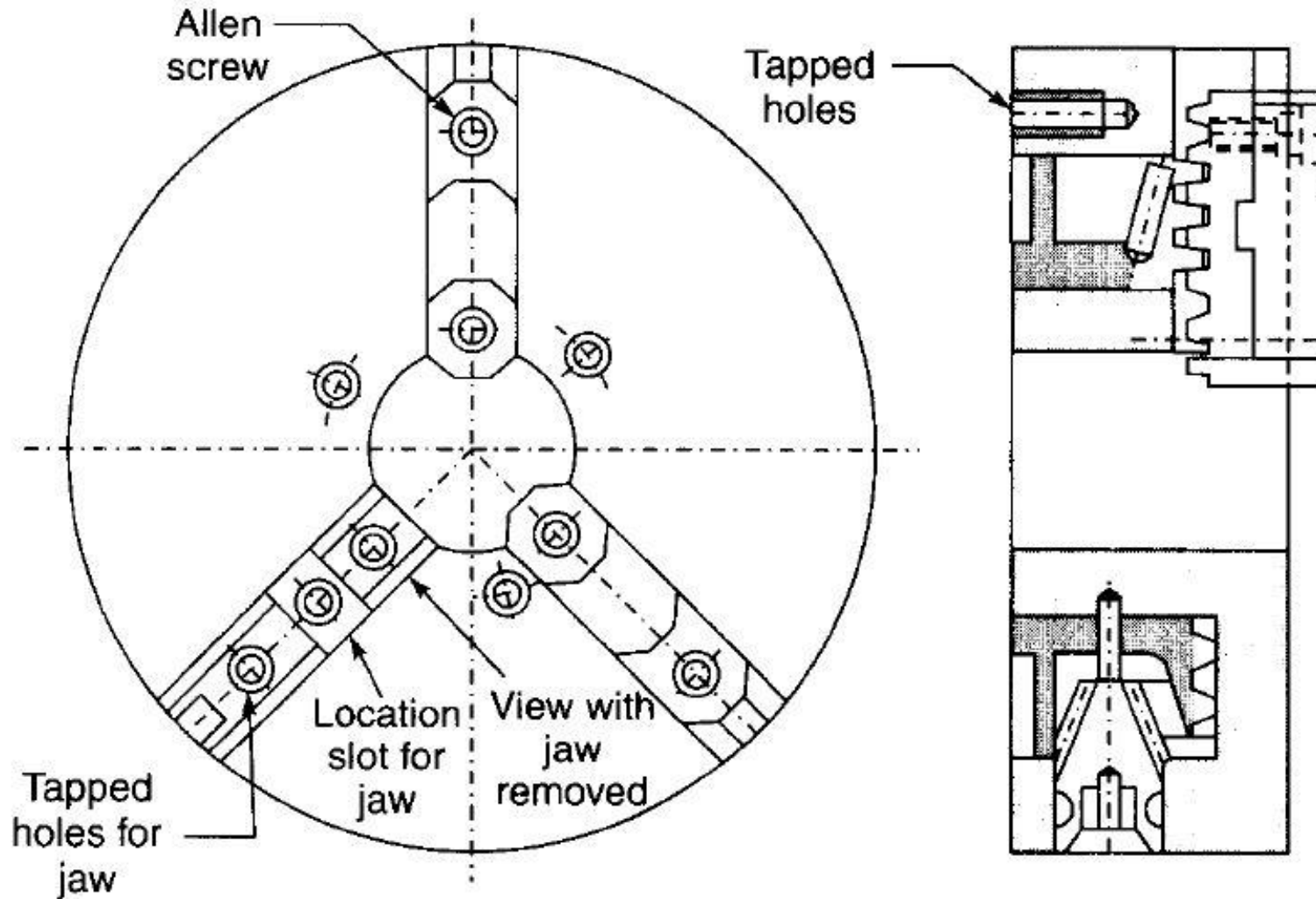
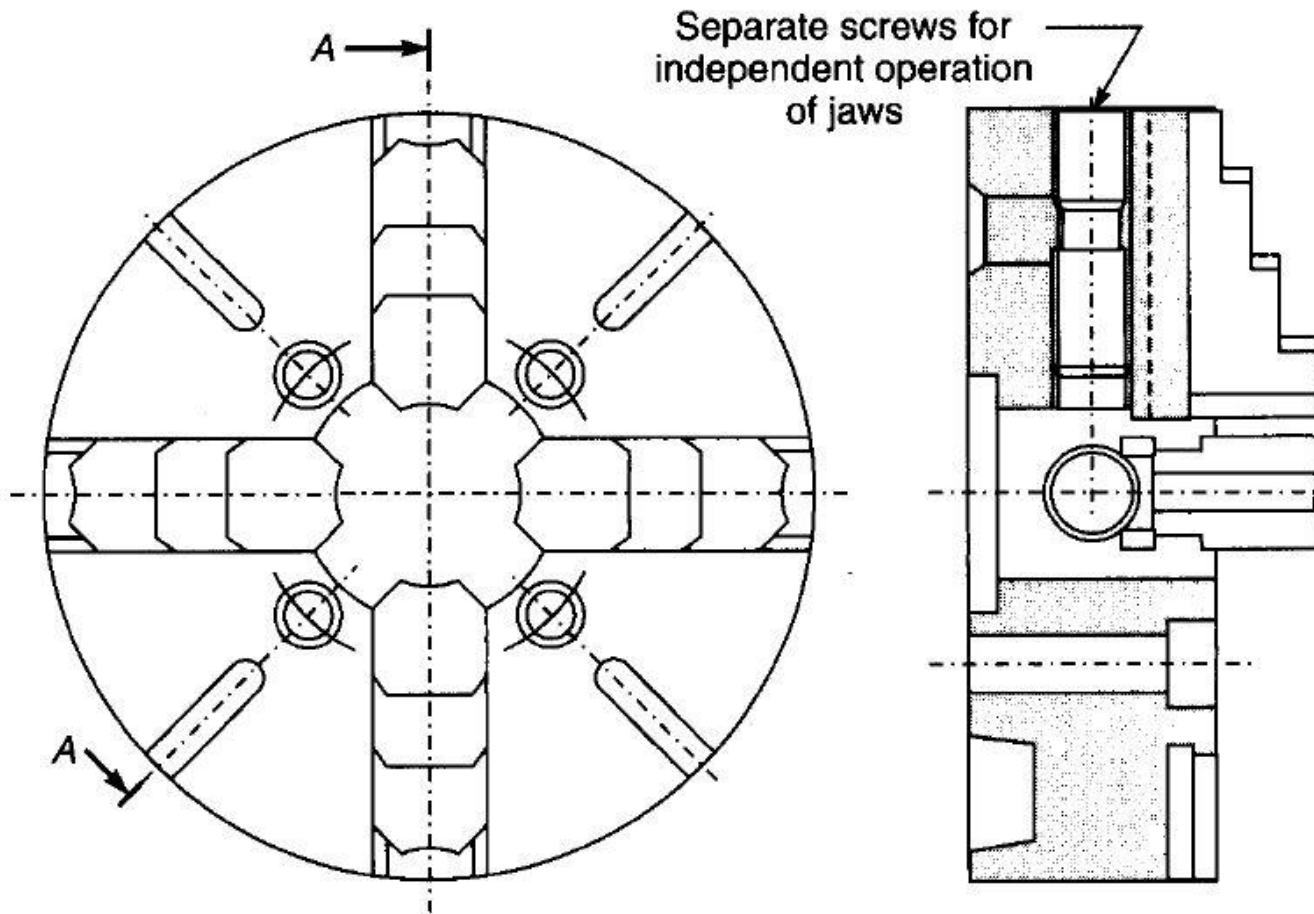


Figure 7.3

Three-jaw self centering scroll chuck



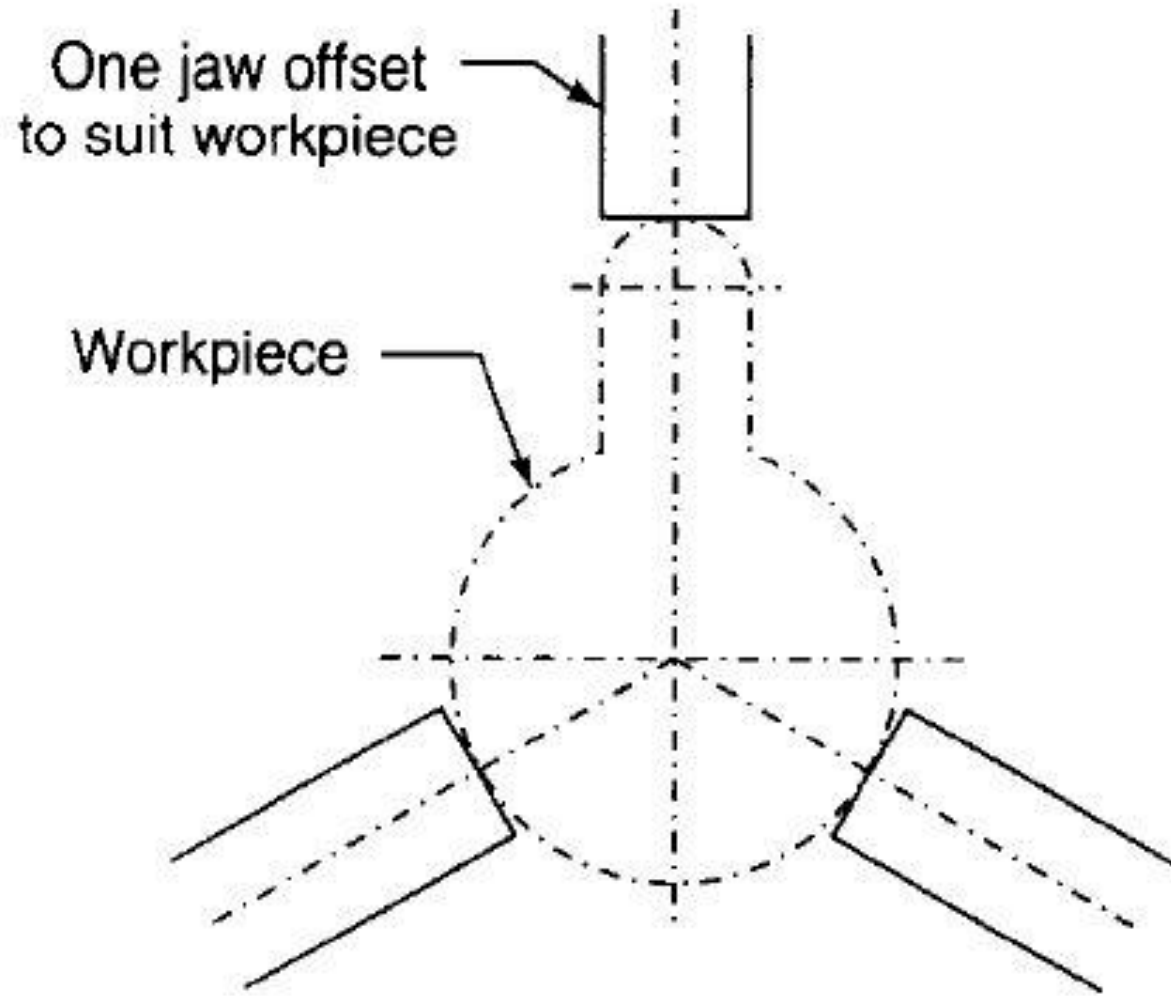


چهار نظام غیر پیوسته:

در این نوع صفحه نظام، هر یک از فکها می توانند مستقل از بقیه حرکت نمایند. این امر به خارج از مرکز کردن عمودی فکها، جهت به مرکز در آوردن یک سوراخ جانبی در یک قطعه مستطیل، کمک می نماید (شکل ۴-۷). همچنین فکهای مستقل از هم، جهت هم مرکز کردن فوق العاده دقیق قطعه کار، مورد استفاده قرار می گیرند. فکهای مستقل، به شکل دو فک هم در دسترس هستند.

Figure 7.4
Independent four-jaw chuck





صفحه نظام ترکیبی:

در این نوع صفحه نظامها، مزیت‌های فکهای غیر پیوسته و پیوسته، ترکیب شده اند. هر یک از فکها قادرند توسط یک پیچ تنظیم، از مرکز صفحه نظام دور و یا به آن نزدیک شوند. این امر سهولت موقعیت دهی قطعات با شکلهای متفرقه (غیر دایره ای) را تامین می نمایند (شکل ۷-۵). پس از تنظیم مقدماتی، جهت بستن و باز کردن سریع قطعه کار، کلیه فکها می توانند توسط یک پیچ اصلی، به طور همزمان حرکن نمایند.

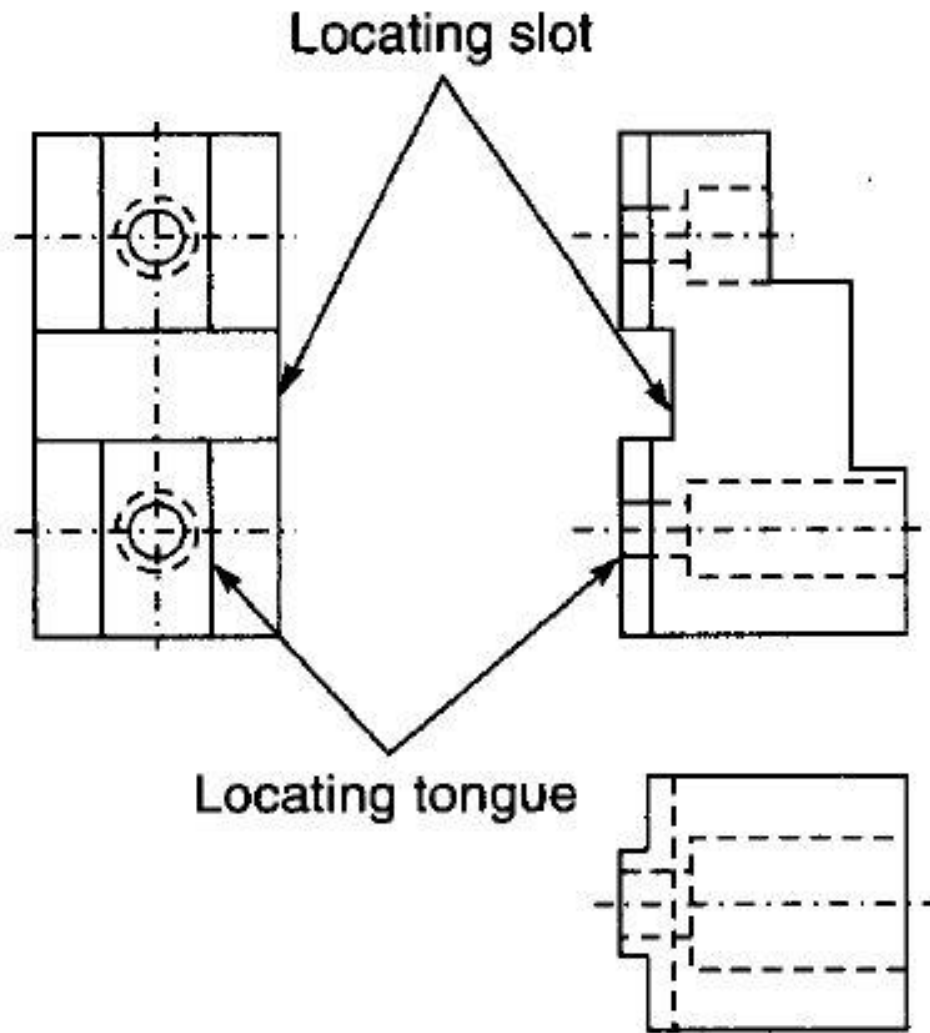
Figure **7.5**
Combination chuck



صفحه نظامهای خودکار:

استفاده از هوای فشرده و یا روغن تحت فشار جهت حرکت فکها، خستگی کارگر را کاهش داده و سهولت کنترل خوب فشار بستن را تامین می کند. به علاوه، در طول ماشینکاری خشن و یا پرداخت کاری، نیروی بستن می تواند تغییر نماید. به عنوان مثال، یک قطعه کار در طول عمل براده برداری خشن، با نیروی **4 KG/CM** با هوای فشرده، مورد بستن قرار گرفته است. برای عمل پرداخت کاری، نیروی هوای فشرده مورد نیاز جهت بستن به **1 KG/CM** کاهش می یابد. این امر موجب آزاد شدن قطعه کار از پیچش موقتی حاصل از نیروی بستن به کار گرفته شده در خشن تراشی می گردد. پرداخت کاری با نیروی بستن کمتر، از خطاهای حاصل از پیش قطعه کار جلوگیری می نماید.



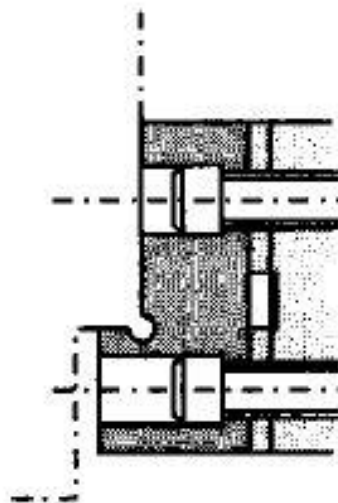
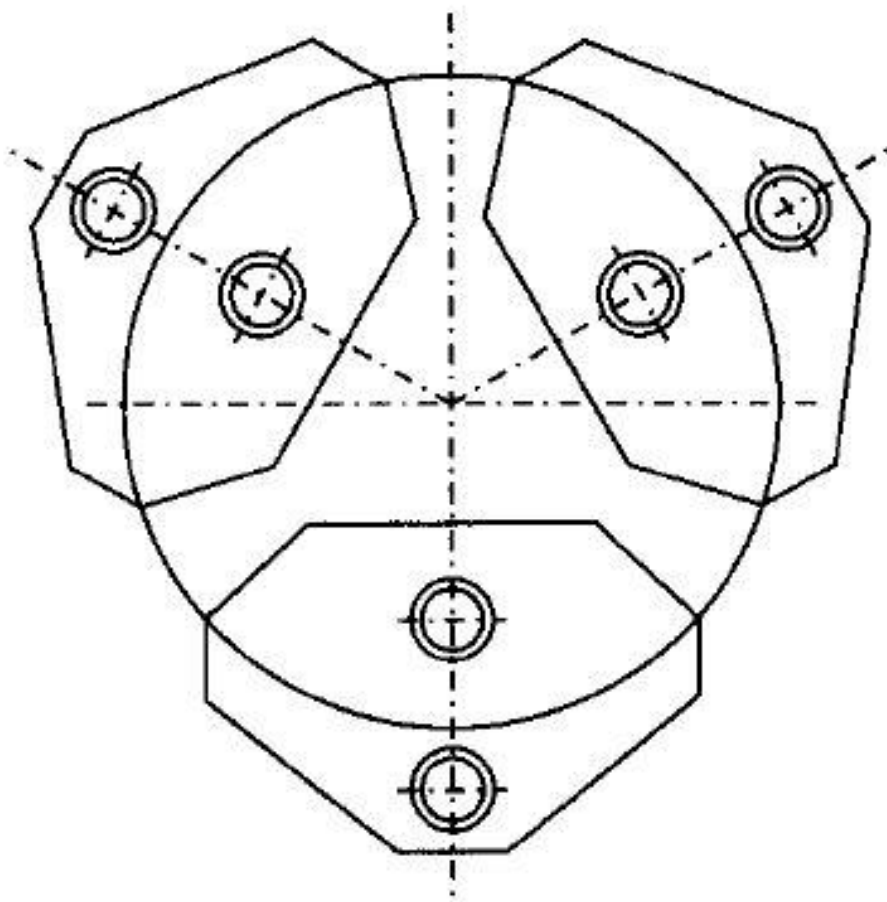


فکهای ویژه:

محدوده وسیعی از قطعات با اشکال متفرقه (غیر دایره ای) را می توان با اصلاح فرم فکهای استاندارد، به طور رضایت بخشی مورد عمل موقعیت دهی و بستن قرار داد. (شکل ۶-۷) نشان دهنده یک فک استاندارد است.

Figure **7.6**
Standard jaws





برای قطعات ترد و کم ضخامت، طول و مساحت منطقه بستن قطعه توسط فک، جهت توزیع فشار بستن روی یک مساحت بزرگتر، به طور قابل ملاحظه ای افزایش می یابد. این مسأله، پیچش و آسیب رسیدن به قطعه کار را کاهش می دهد. (شکل ۷-۷)

Figure **7.7**
Special jaws to increase clamping area



فکهای نرم:

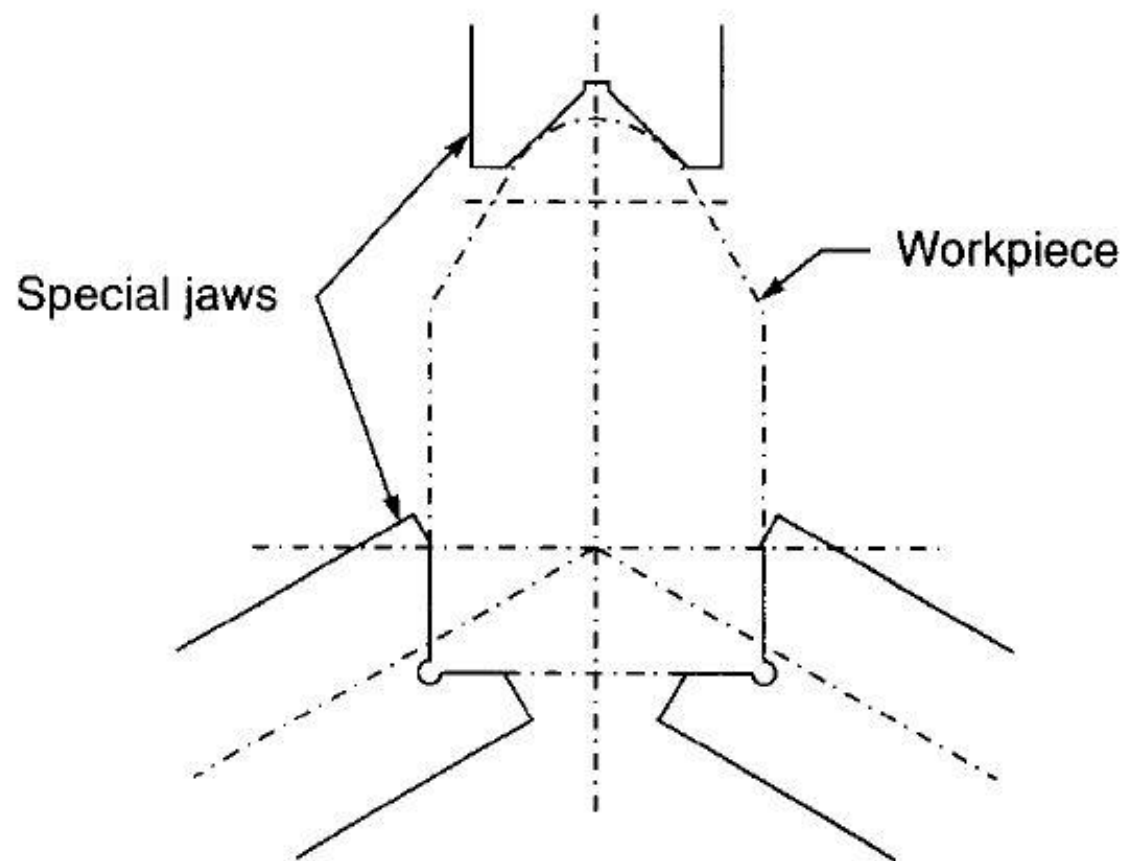


Figure 7.8

Special jaws for odd-shaped workpiece

این نوع فکها جهت هم مرکز کردن خیلی دقیق، در فرآیندهای ماشینکاری ثانویه مورد استفاده قرار می گیرند. این فکها سخت کاری نمی شوند. این فکها قبل از شروع تولید، پس از هم بندی روی صفحه نظام، به اندازه های از پیش تعیین شده ماشینکاری می شوند. قبل از آغاز تولید هر محموله از قطعات، یک براده برداری سبک روی فکها انجام می شود تا اطمینان لازم برای هم مرکز شدن خیلی دقیق، در طول فرآیند ماشینکاری ثانویه قطعه کار حاصل آید. شکل سطح بستن فک، می تواند متناسب با حاشیه بیرونی قطعه کار، اصلاح گردد (شکل ۷-۸). این امر به موقعیت دهی و بستن سریع قطعه کار با شکل غیرمتعارف، روی یک صفحه نظام استاندارد کمک می کند. صفحه نظام ترکیبی جهت استفاده از چنین فکهایی، بسیار مناسب است، زیرا فکهای مختلف می توانند مستقلا توسط پیچهای تنظیم مستقل، در موقعیت لازم قرار گیرند. پس از مرتب کردن فکها در تناسب با قطعه کار، کلیه فکها جهت بستن و باز کردن سریع، توسط پیچ اصلی همزمان عمل می نمایند.



صفحه نظام مسطح:

صفحه نظام مسطح استاندارد صفحه بزرگی است که به محور اصلی ماشین تراش بسته می شود و می تواند به طور مناسبی جهت ماشینکاری اجزای ساده، کوچک و با ارتفاع کم، مورد استفاده قرار گیرد. موقعیت دهنده ها و گیره های اضافی روی صفحه نظام مسطح، موجب سهولت و سرعت موقعیت دهی و بستن قطعه کار می شوند (شکل ۷-۹).

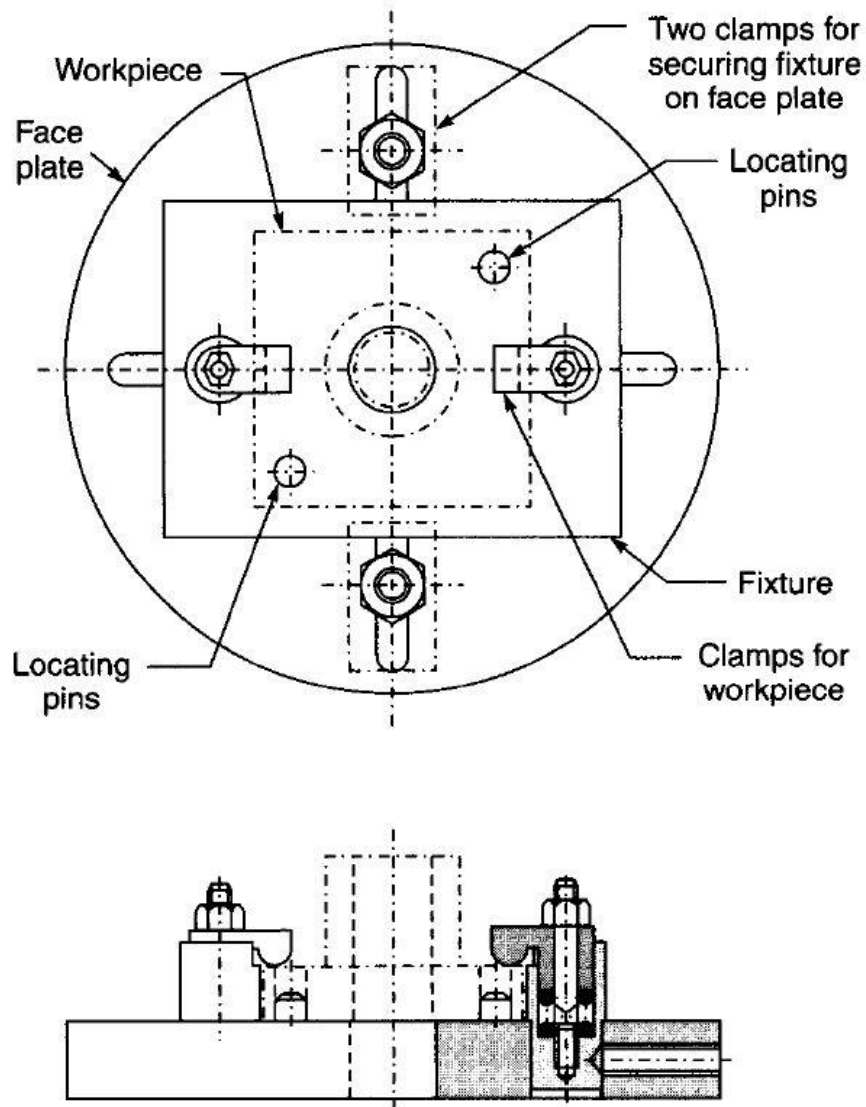
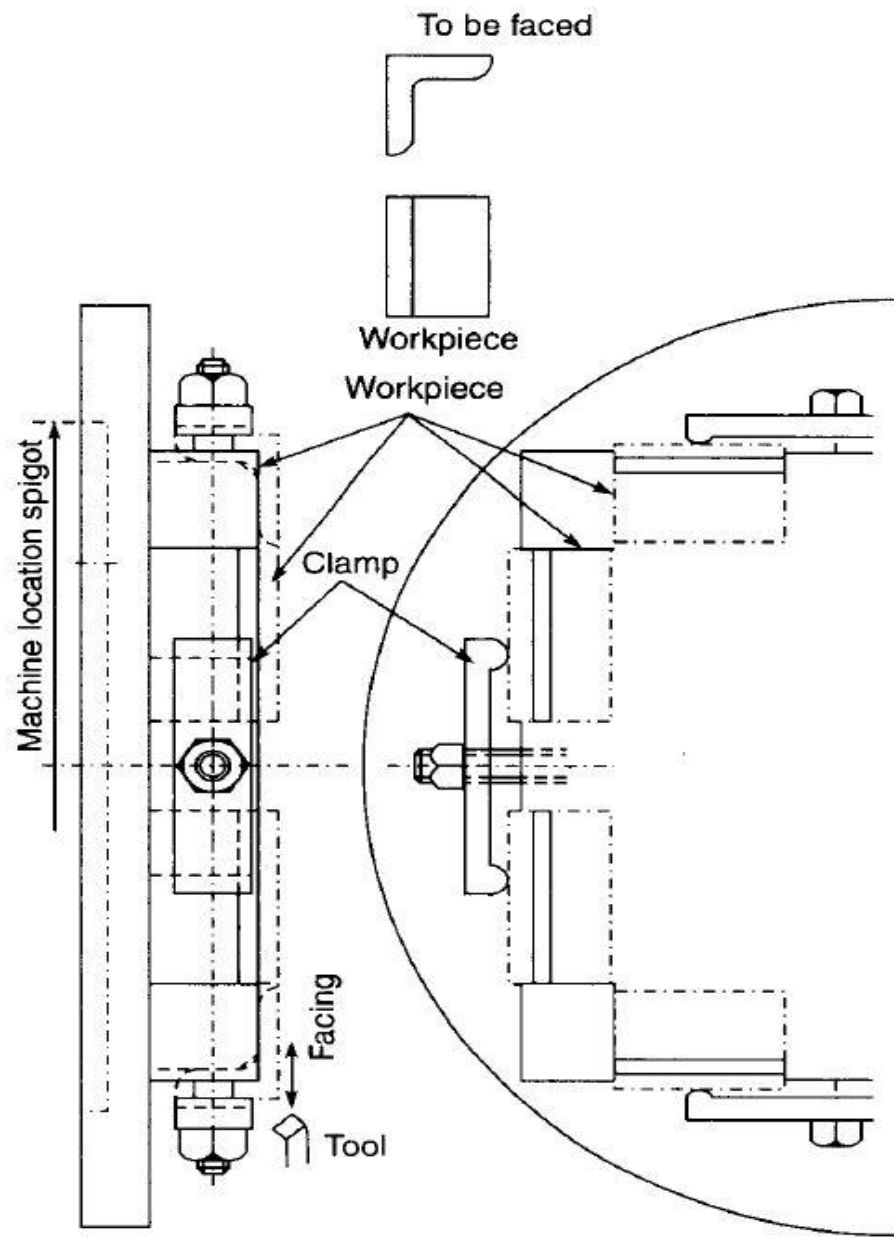


Figure 7.9
Face plate fixture





بندهای صفحه نظام مسطح، بخصوص
جهت پیشانی تراشی تعدادی قطعه کار به
طور همزمان، روی ماشین تراش، بسیار
مناسبند (شکل ۷-۱۰)

Figure 7.10
Angles facing fixtures



گیره های فشنگی فلزی:

میل گردهای نورد شده سرد را می توان با به کار گیری گیره های فشنگی سخت کاری شده بطور دقیقی هم مرکز و به طور سریعی بسته و باز نمود. این نوع گیره ها می توانند فقط در محدوده کوچکی، در حدود **0.15 MM**، عمل نمایند. در نتیجه، برای میل گردهای در اندازه های مختلف باید گیره های متفاوتی به کار گرفته شوند و به علاوه تغییرات اندازه میل گرد باید کمتر از **0.15 MM** باشد.

تنگی گیره های فشنگی به ابزار برش اجازه نزدیک شدن به نقطه گرفتن قطعه کار را می دهد. ماده خام در این حالت تقریباً از تمام محیط توسط گیره فشنگی، گرفته می شود. این امر موجب توزیع فشار بستن در سطح بزرگی از میل گرد شده و از پیچش و فرورفتگی های حاصل از گیره بندی، ممانعت به عمل می آورد.

بیشتر گیره های فشنگی دارای یک مخروط بستن هستند که توسط سوراخ مخروطی مهره محور ماشین، جذب می شود. گیره فشنگی به داخل سطح مخروطی مهره، فشرده می شود تا میل گرد را بگیرد. این عمل توسط دست به کمک دسته ای که یک لوله کشیده شده را در محور ماشین به حرکت در می آورد، انجام می گردد. در بعضی ماشین ها، لوله توسط یک سیلندر پنوماتیکی به حرکت در می آید.



گیره های فشنگی به سه گروه زیر تقسیم می شوند:

3-گیره های فشنگی با طول مرده

2-گیره های فشنگی با مکانیزم
کشش به طرف داخل

1-گیره های فشنگی با مکانیزم
فشار به طرف بیرون



گیره های فشنگی با مکانیزم فشار به طرف بیرون:

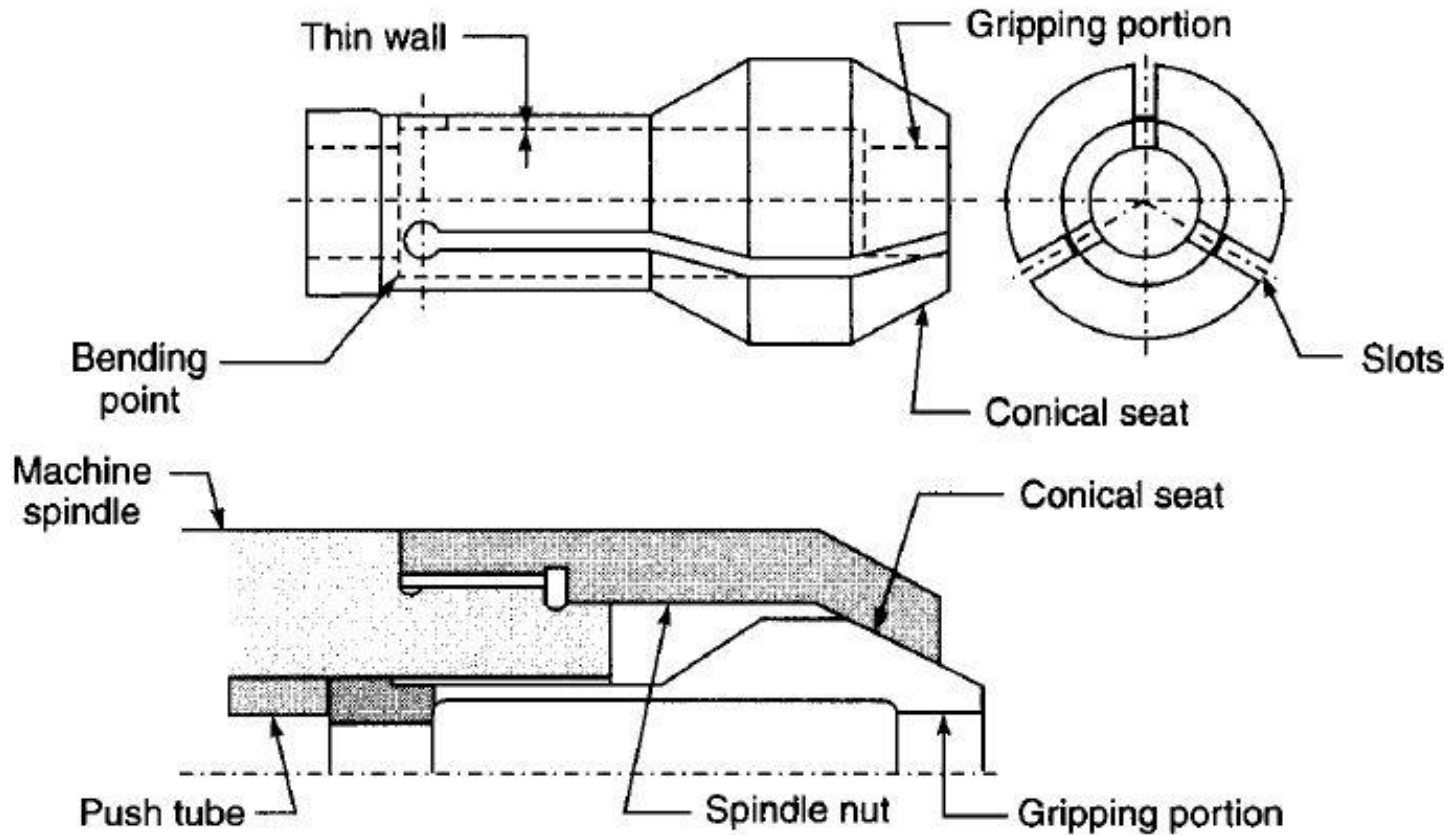


Figure 7.11
Push-out collet

جهت بستن میل گرد، لوله فشار، گیره فشنگی را مطابق شکل (۷-۱۰)، به طرف نشیمن مخروطی مهره محور ماشین، می فشارد. این مسأله موجب جمع شدن بخش گیرنده ابزار (گیره فشنگی) بطرف داخل شده و موجب قفل کردن میل گرد می شود. این نوع گیره ها فشنگی موجب فشار میل گرد به طرف بیرون می گردد. این گیره برای اولین عمل، که در آن میل گرد به طرف متوقف کننده رانده می شود، خوب است. برای تعویض گیره فشنگی مذکور، لازم است مهره محور ماشین باز شود. گیره های فشنگی از فولاد فنی ساخته شده و پس از سخت کاری، برگشت داده شده اند. بخش گیرنده دارای شیارهایی است که در عمل اجازه خم شدن را جهت بستن می دهند. ضخامت دیواره در نقطه خمش به اندازه لازم کم شده است تا نیروی مورد نیاز جهت خمش در موقع گرفتن را کاهش دهد.



گیره های فشنگی با مکانیزم کشش به طرف داخل:

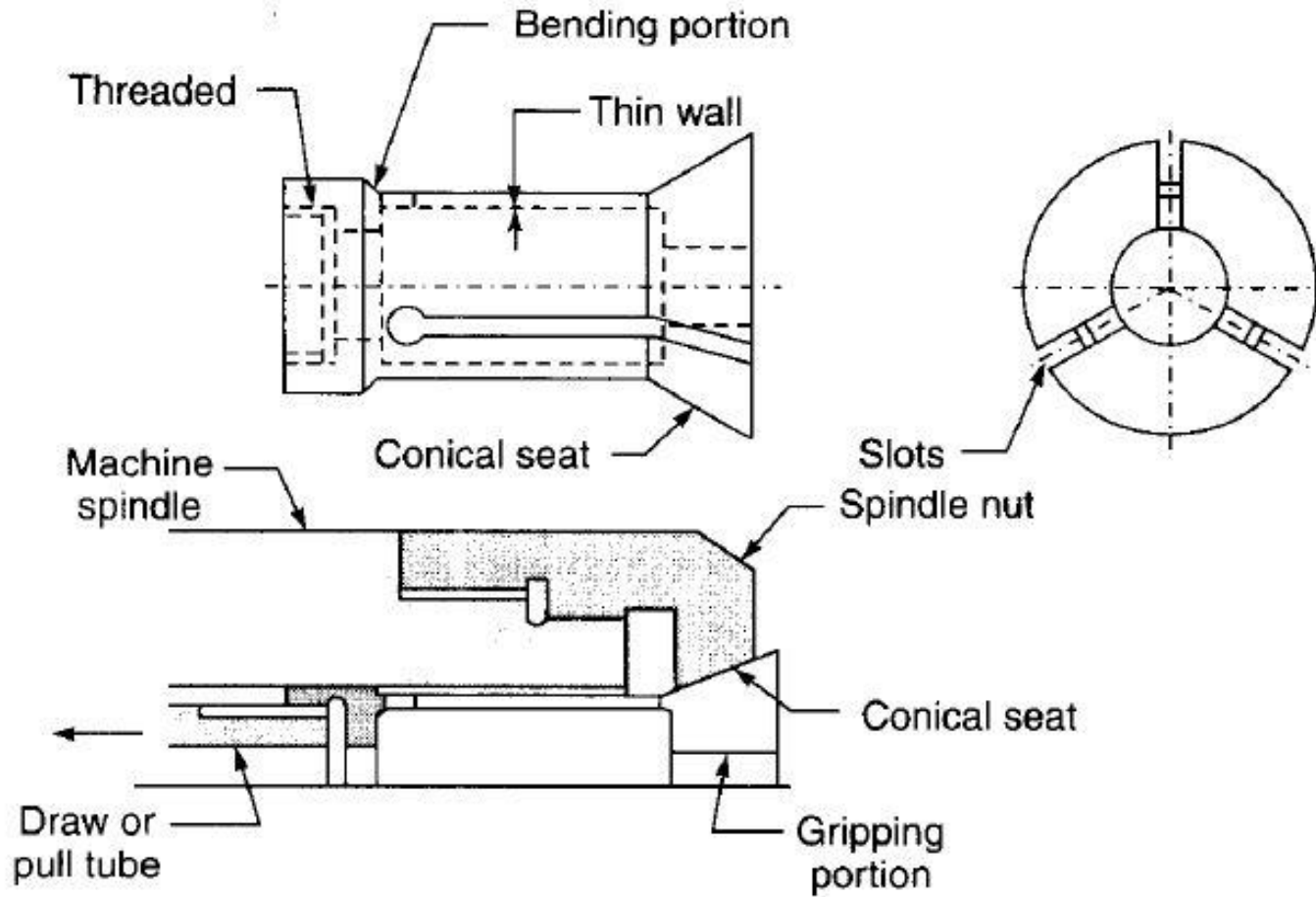


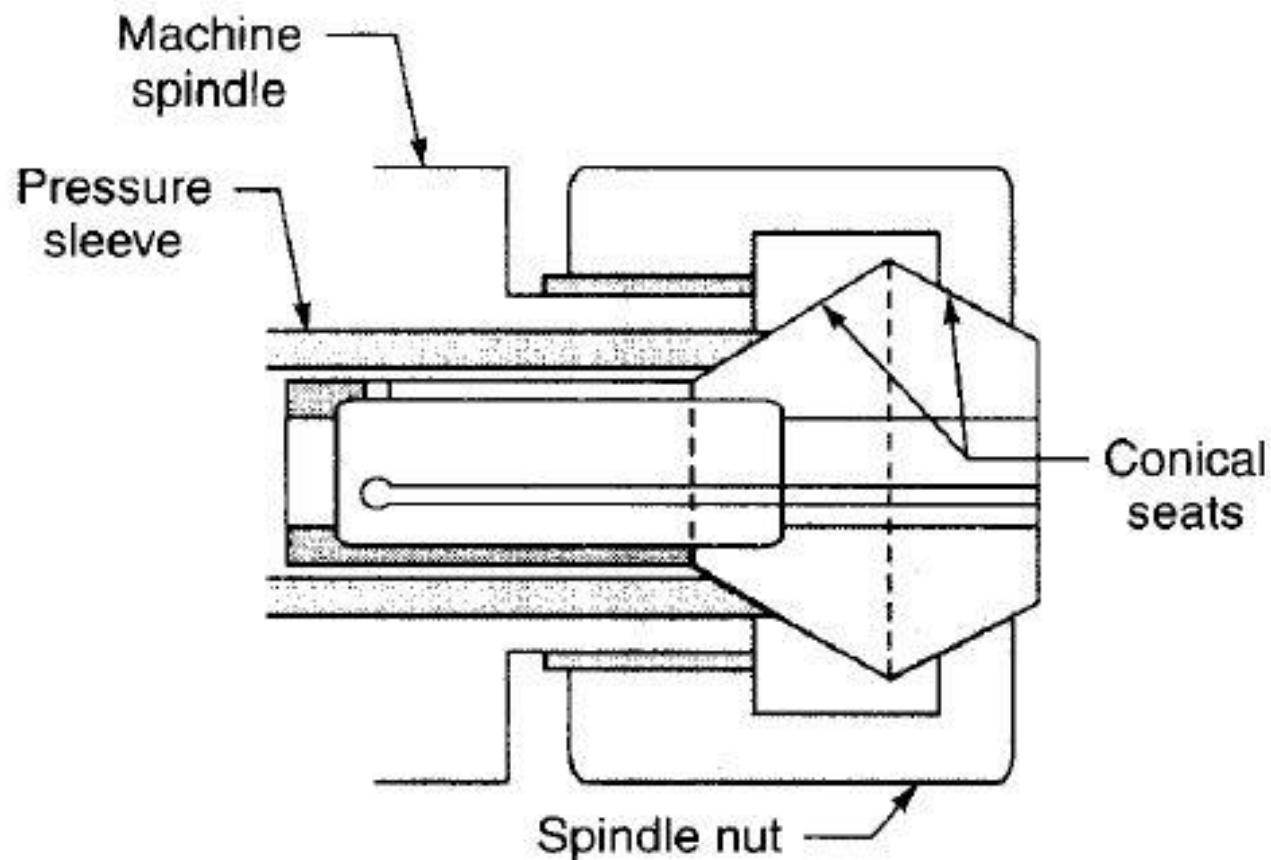
Figure 7.12
Pull-in collet

انتهای این نوع گیره ها قلاویز شده است لوله کشش در داخل گیره پیچ می شود. جهت گرفتن میل گرد، لوله کشش گیره فشنگی را به داخل نشیمن مخروطی مهره می کشد. این امر به نوبه خود موجب خمش بخش گیرنده ابزار به داخل شده و بدین ترتیب میل گرد را قفل می نماید. (شکل ۷-۱۲)

این نوع گیره ها در طول مدت گرفتن کار موجب رانش ماده خام به طرف محور ماشین می شوند. تعویض این نوع گیره بدون جابه جا کردن مهره محور ماشین انجام می شوند.



گیره فشنگی با طول مرده:

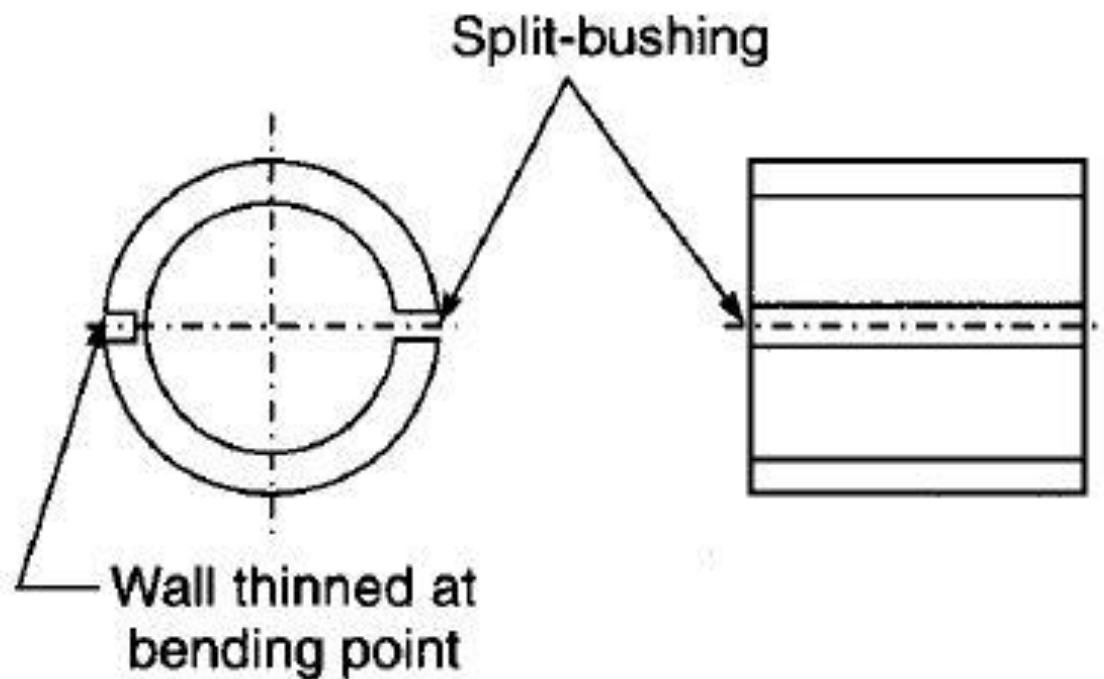


این نوع گیره، دارای دو نشیمن مخروطی است (شکل ۷-۱۳). بخش مخروطی روی محور ماشین با قسمت مخروطی بوش فشار جفت می شود، در جالی که نشیمن زاویه ای سمت مخالف با بخش زاویه ای مهره درگیر می گردد. سفت کردن مهره، گیره فشنگی را بین دو نشیمن مخروطی می فشارد و عملاً موجب قفل شدن ماده خام می شود. در نتیجه، برخلاف دو نوع گیره فشنگی قبل، گیره های فشنگی با طول مرده، ماده خام را به جلو یا عقب نمی برند. با این حال، تولید دو سطح مخروطی جفت شونده، قیمت ماشینکاری را افزایش می دهد. بعلاوه، گیره فشنگی باید توسط دست و گردش مهره، سفت یا شل گردد. این امر در قیاس با عملکرد دسته ای یا پنوماتیکی دو نوع گیره قبلی، وقت بیشتری را بخود اختصاص می دهد.

Figure **7.13**
Dead length collet



آسترهای استوانه‌ای:



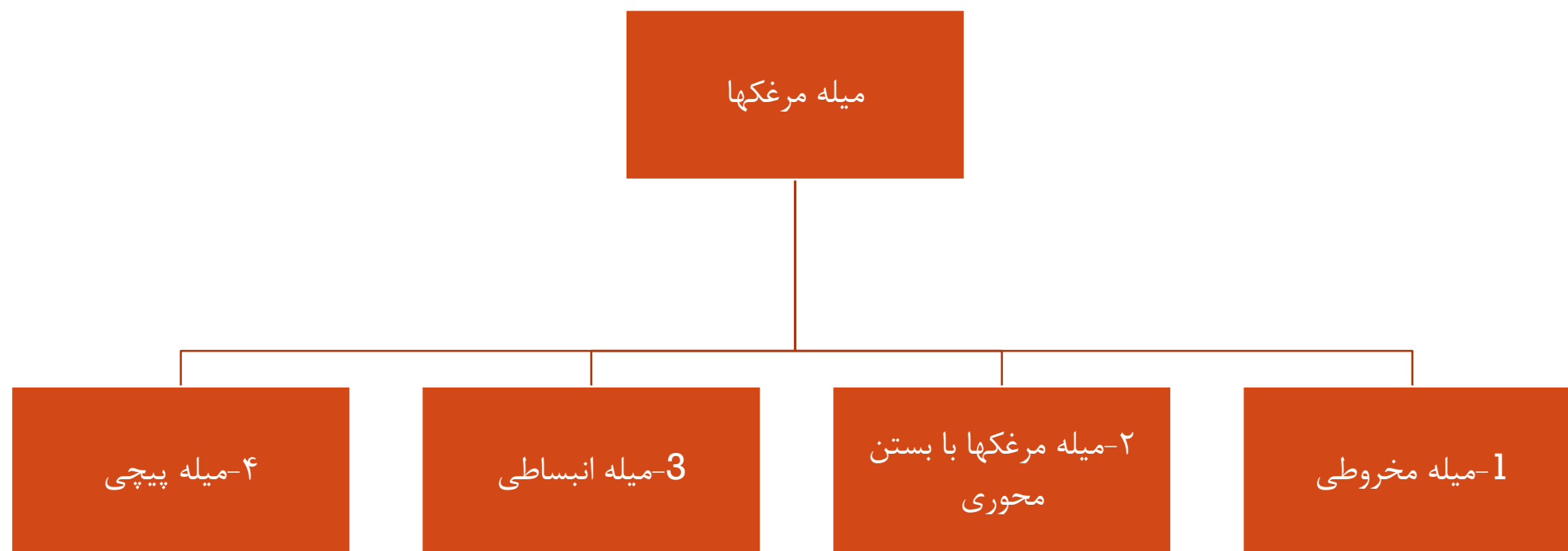
با استفاده از پوشه‌های آستری شکافدار، می‌توان از گیره‌های فشنگی به اندازه بزرگ جهت گرفتن قطعات کوچک استفاده نمود (شکل ۷-۱۴). به علت اینکه آسترها فاقد نشیمن مخروطی هستند، قیمت آنها کمتر از گیره فشنگی مخروطی است. آسترها اساساً به عنوان قطعه بین ماده خام و گیره فشنگی به کار می‌روند. دیواره آسترها در بخش خمش باید نازکتر باشد.

Figure **7.14**
Split-bush liner



میله های مخروطی ((دُرَن)):

مرغکها، موقعیت دهنده های داخلی هستند که جهت ماشینکاری اقطار خارجی قطعات با سوراخهای صاف، به طور هم مرکز به کار می را می توان به شکل زیر طبقه بندی نمود:



میله مخروطی:

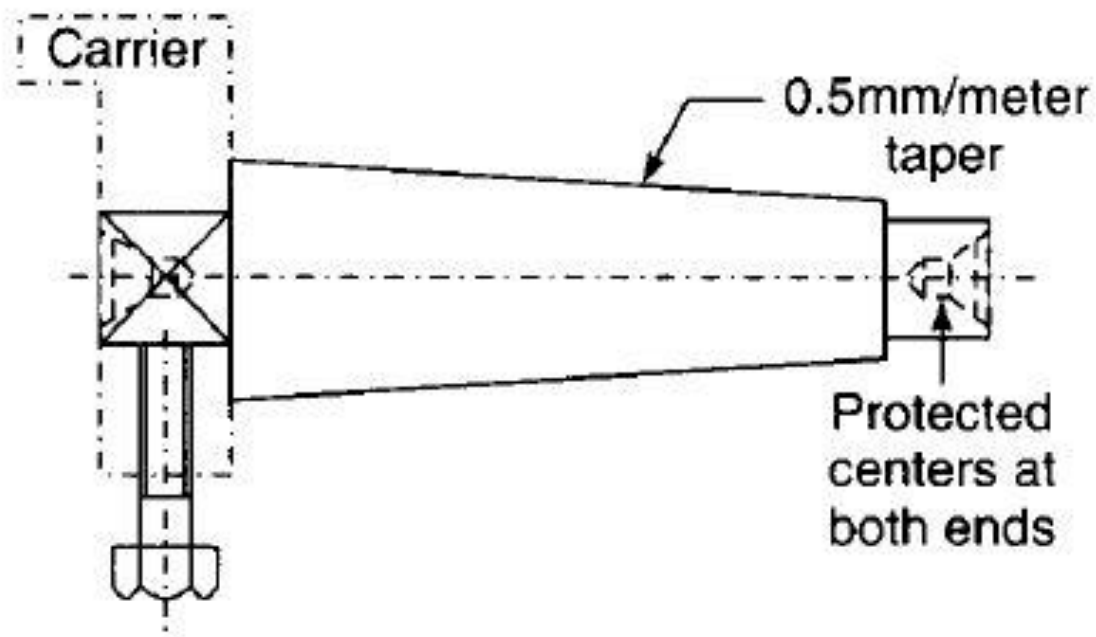


Figure 7.15
Tapered mandrel

میله های مخروطی خاصی هستند که مراکز انتهایی دو طرف آنها جهت تنظیم با محور ماشین و سطح صاف آنها برای جفت شدن با قسمت راننده، پیش بینی شده است. (شکل ۷-۱۵). شیب مخروط در محدوده 0.4 تا 0.5 mm به ازای یک متر، قرار می گیرد. این امر، تغییر سوراخ قطعات را محدود می نماید و جهت اختلاف زیاد سوراخ، باید میله مرغکهای متفاوتی به کار گرفته شوند. قسمت مخروطی موجب سهولت راندن اصطکاکی قطعه کار می شود که، عموماً پرس روی میله مرغک جازده می شود. برای کارهای تکراری، میله مخروطی باید سخت کاری شده و مراکز دو انتهای آنها باید توسط داخل تراشی به گئنه ای گشاد شود که از آسیب رسیدن به آن در اثر افتادن، جلوگیری شود. میله مخروطی به ندرت در تولید انبوه مورد استفاده قرار می گیرند، زیرا با این روش زمان زیادی جهت کار گذاردن و برداشتن قطعه کار مورد نیاز است.



میله مخروطی با بستن محوری:

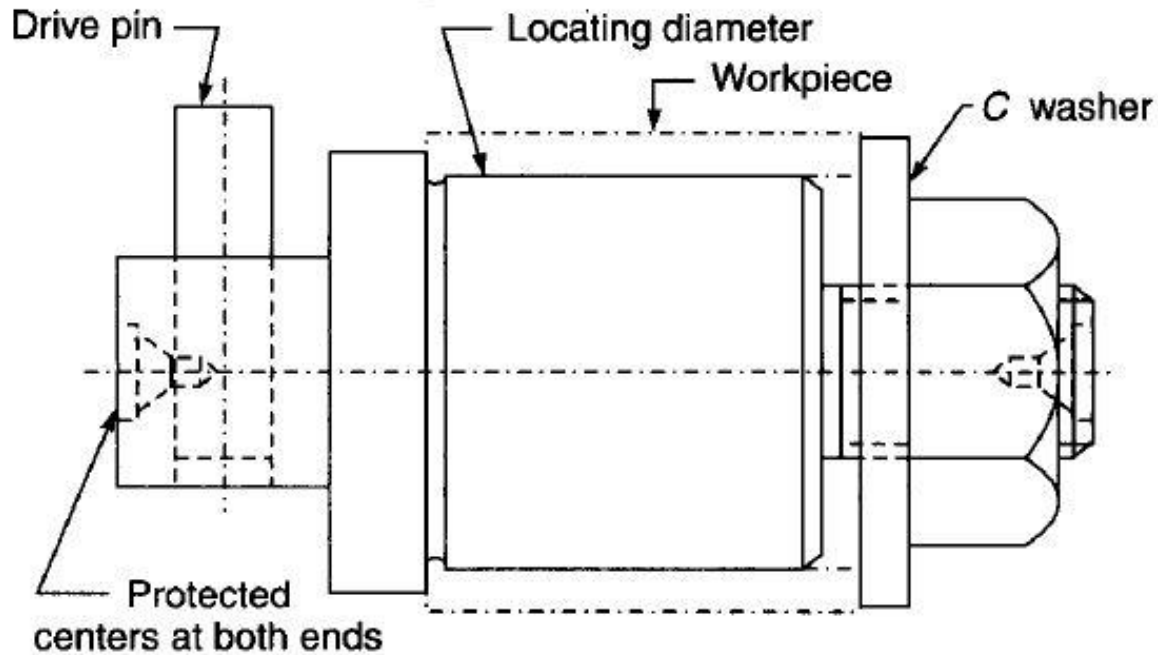


Figure 7.16
Axial clamping mandrel

از این نوع میله مخروطی، در همه جا جهت سنگ زنی قطر خارجی پوشها استفاده می شود. قطر موقعیت دهی باید نزدیک به انطباق فشاری با حداقل اندازه سوراخ قطعه کار باشد. در نتیجه، اندازه سوراخ حداکثر در قطعه کار، به اندازه تolerانس قطعه کار، روی میله مخروطی لق خواهد بود. بنابراین، هم مرکزی ممکن بین اقطار داخلی و خارجی قطعه کار، برابر با تolerانس سوراخ قطعه کار خواهد بود. بعنوان مثال، اگر قطر سوراخ قطعه کار بین 50.00 MM و 50.04 MM باشد قطر مرغک باید در حد انطباق فشاری با سوراخ 50.00 MM باشد تا استفاده از میله مرغک جهت تمام قطعات با همان سوراخ، امکان پذیر باشد. قطعاتی که دارای سوراخ 50.04 MM باشند، طبیعتاً به اندازه 0.04 MM روی میله مرغک شل خواهد بود، و هم مرکزی آنها نسبت به سوراخ، بین $0.04/0$ تا $0.04/0$ تغییر خواهد کرد.

قطعه کار توسط یک واشر (C) و یک مهره شش گوش، بطور محوری قفل می شود و در عمل اجازه و بارگذاری و باربرداری وسیع را به کارگز می دهد (شکل ۷-۱۶). میله مرغک با مراکز محفاظت شده پیش بینی گردیده و بعلاوه جهت کاهش سایش روی قطر موقعیت دهنده، عمل سخت کاری انجام گرفته است.



میله مخروطی انبساطی:

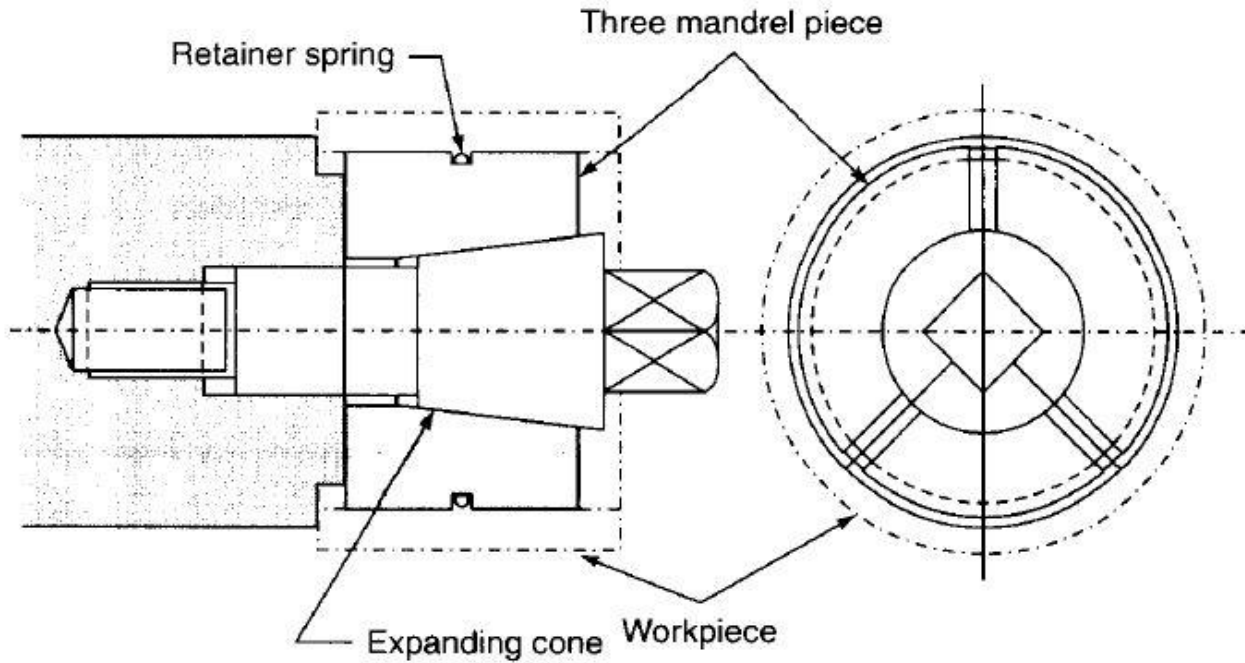


Figure 7.17
Expanding mandrel

جهت هم مرکزی فوق العاده دقیق، میله مخروطی انبساطی مورد استفاده قرار می گیرند. این نوع میله مخروطی اجازه می دهد قطر موقعیت دهی بر حسب تغییر اندازه سوراخ قطعه کار، تنظیم گردد. در حقیقت، میله مخروطی انبساطی، شبیه یک گیره فشنگی که جسم را از قطر خارجی می گیرد، قطعه کار را از داخل سوراخ قفل می کنند. در نتیجه، هیچ نوع لقی بین میله مرغک و قطعه کار وجود ندارد و همین امر، توضیح هم مرکزی فوق العاده دقیق است. میله از سه یا چهار قطعه تشکیل شده است که توسط یک فنر نگهدارنده در حال فشرده شدن به مخروط انبساطی هستند (شکل ۷-۱۷). گردش مخروط در جهت عقربه های ساعت، موجب فشردن قطعات میله به طرف خارج شده و همین عمل، سبب موقعیت دهی و بستن قطعه کار می شود. گردش در خلاف جهت مذکور، فاصله بین قطعات میله مخروطی را کم و نیروی فنر نگهدارنده، قطعات میله مخروطی را به هم نزدیک می کند. این مسأله موجب پدید آمدن لقی لازم بین میله مخروطی و قطعه کار، جهت گذاردن و برداشتن ساده، می شود.



میله مخروطی پیچی:

برای قطعات با پیچ داخلی، میله مخروطی موقعیت دهنده باید دارای یک حلقه بستن دارای پیچ داخلی، در جهت عکس پیچ داخلی قطعه کار باشد. این گروه میله مخروطی بسادگی به قطعه کار محکم شده، و حلقه بستن و قطعه کار نسبت به هم قفل می شوند، که عملاً هنگام تراشکاری مانع باز شدن حلقه می گردد. برای باز کردن قطعه کار، توسط یک چکش، ضربه لازم در جهت عکس عقربه های ساعت به حلقه اعمال می شود (شکل ۷-۱۸)

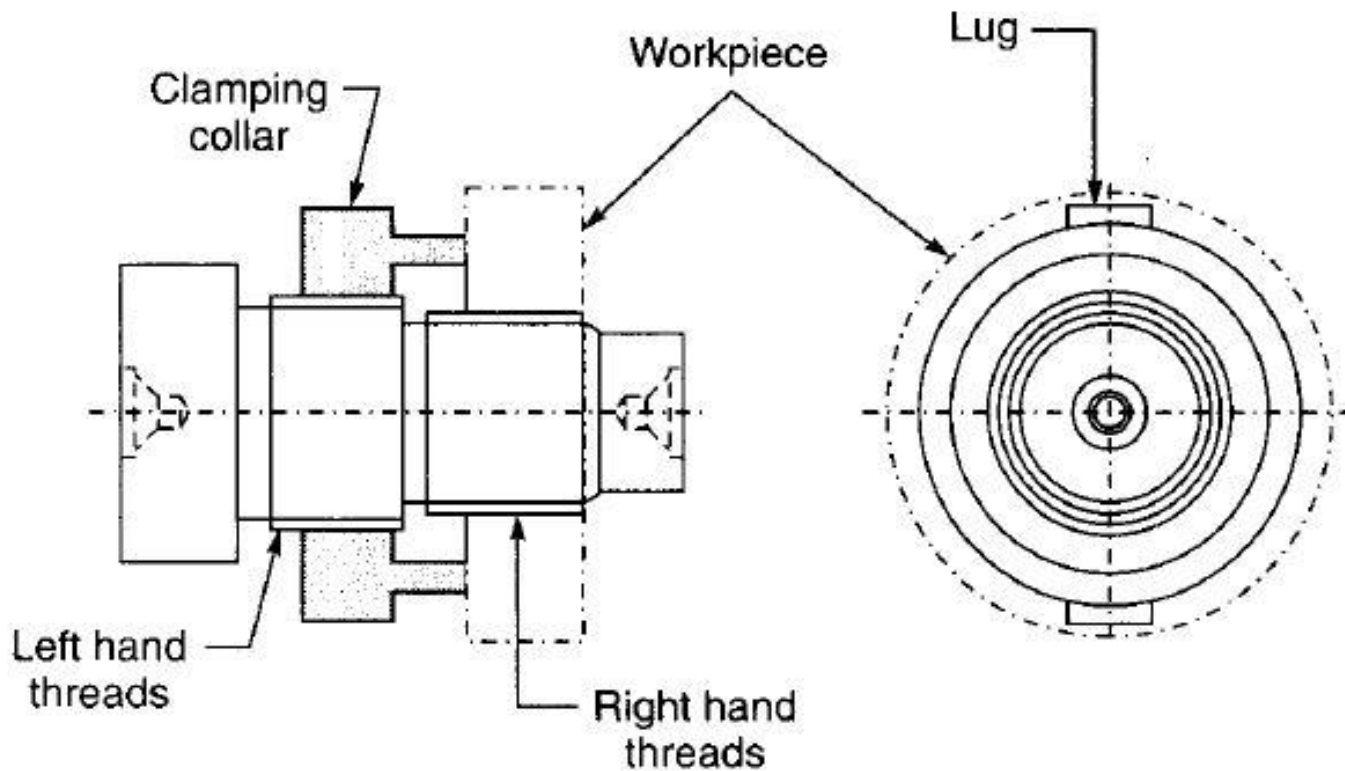
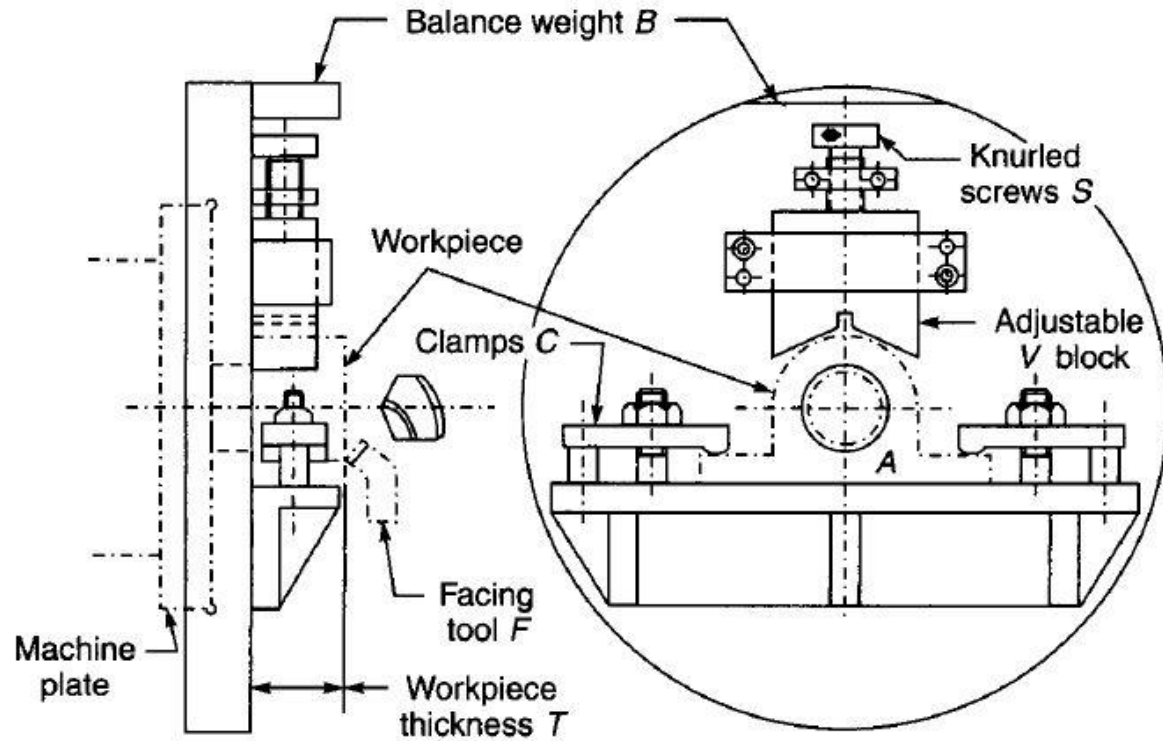


Figure 7.18
Mandrel for threaded workpiece



بندهای تراشکاری:

برخی از قطعات جهت تسریع در موقعیت دهی و بستن، نیاز به بندهای تراشکاری ویژه ای دارند. این گروه بندها، به طور کلی صفحه نظامهای مسطح ویژه هستند. تحرک آنها باید کمتر از ماشین باشد. برآمدگی بندهای تراشکاری جهت عمل، باید تا حد امکان کم باشد. بندها با به کارگیری قطعه کار در محل لازم، متعادل شوند. ترتیبات بستن باید قادر به تحمل نیروهای حاصل از عمل تراشکاری، یعنی نیروی برشی مماس بر دایره برش، نیروهای محوری و شعاعی حاصل به واسطه تغذیه ابزار، و نیروهای خمش حاصل از فشار ابزار بر قطعه کار باشند. شکل ۷-۱۹ یک بند تراشکاری را نشان می دهد.



قطعه کار روی صفحه (A) موازی با محور بند می نشیند و پایه آن توسط بلوک لغزنده (V) که توسط پیچ دسته دار (S) جابه جا می شود، با محور ماشین هم مرکز می گردد. قطعه کار در این موقعیت به کمک دو گیره (C)، قفل می شود. ارتفاع صفحه (A)، بلوک (V)، و دیگر قطعات جانبی، کمتر از ضخامت قطعه کار (T) نگه داشته می شود تا مانع حرکت ابزار (F) نشوند. قطعه کار به طور سراسری سوراخ شده و یک طرف آن در بند پیشانی تراشی می شود. عدم تعادل حاصل به واسطه وجود قطعه کار، صفحه (A) و گیره ها، توسط وزنه تعادل (B)، رفع می گردد.

Figure 7.19
Boring and facing fixture



شکل (۷-۲۰) یک بند تراشکاری ثانویه را جهت پایه نصب یک پمپ، نشان می دهد. قطعه کار ابتدا دوی توپی ماشینکاری شده (S)، موقعیت داده شده و سپس توسط دو قلاب پیچی متحرک (H)، به بند محکم می شود. مطابق شکل، قلابها می توانند شل شده و در جهت خلاف حرکت عقربه های ساعت، نوسان نمایند (که با خط چین نشان داده شده است) تا فضای مناسب جهت بارگذاری و باربرداری فراهم آید. به علت توزیع متقارن و یکنواخت جرم حول خط مرکز بند، هیچ وزنه تعادلی مورد نیاز نخواهد بود.

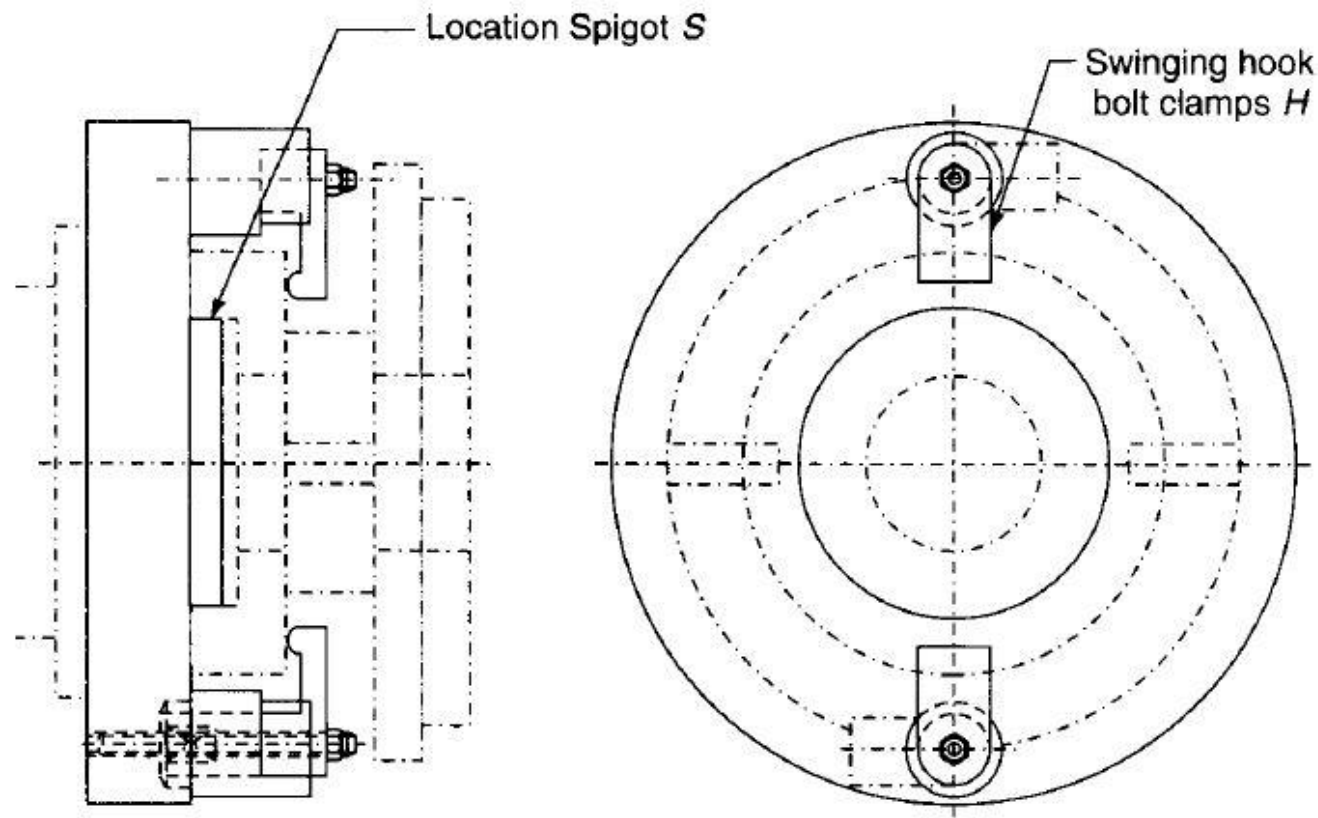


Figure **7.20**
Second operation turning fixture

