



JIGS & FIXTURE

قید و بند
فصل پنجم

دکتر مسعود محمودی

ویرایش اول

پاییز 93



راهنمای سوراخکاری:

اجزای موقعیت دهی و بستن قطعات در راهنماهای سوراخکاری، در معرض گشتاورهای بالایی هستند که، عمود بر ابزار برش اعمال می گردند. همچنین راهنما و قطعه کار، در معرض نیرویی در راستای تغذیه ابزار هستند. الزامات یک راهنمای خوب سوراخکاری در زیر عرضه شده است:

- ۱- موقعیت دهی سریع و دقیق قطعه کار
- ۲- سهولت گذراندن و برداشتن قطعه کار و جلوگیری از گذراندن غلط آن
- ۳- جلوگیری از خم شدن یا حرکت قطعه کار، در طول عمل سوراخکاری
- ۴- فضای مناسب جهت براده، و سهولت خارج کردن و تمیز کردن براده
- ۵- سبکی وزن، جهت به حداقل رساندن شکست، در اثر حمل و نقل کارگر
- ۶- جلوگیری از ضرر ناشی از گیر کردن قطعات لق به بدنه راهنما



بوشهای سوراخکاری:

در راهنماهای سوراخکاری، از بوشها، جهت هدایت ابزار سوراخکاری، برقکاری و دیگر ابزارهای برنده از این دست استفاده می شود. این بوشها از فولاد کربنی قابل سخت کاری توسط آب، با ۰.۸۵ تا ۱ درصد کربن، ۰.۵ تا ۰.۹ منگنز و قابلیت سخت کاری تا ۶۴-۶۰ (RC)، ساخته می شوند تا سایش حاصل از ابزارهای دوار سخت را، به حداقل برسانند. معمولاً برای پرداخت بوشها، داخل و خارج آنها به اندازه ۰.۰۱ میلی متر سنگ زنی می شود. قطر داخلی آن در ارتباط با مته یا برقو، دارای دقت انطباق (F7) بوده، در صورتی که قطر خارجی آن دارای دقت انطباق محکم (با کمک پرس) (P6) است و دقت موقعیت دهی (H6) یا دقت انطباق (F6)، بستگی به وظیفه و کاربرد برش دارد.



بوشهای جازده شده توسط پرس:

اینگونه بوشها بیشترین نوع می باشند و با انطباق سفت و به کمک پرس، در صفحه بوشها که صفحه راهنما هم نامیده می شوند، جازده می شوند. این بوشها در تولید گروهی مورد استفاده قرار می گیرند، به طوری که عمر آنها از راهنما بیشتر است.

بوشهای سردار (شکل ۵-۱) به بوشهای بدون سر ارجحیت دارند زیرا، یقه موجود در آنها، تامین کننده مانعی در برابر صفحه راهنما می باشد.

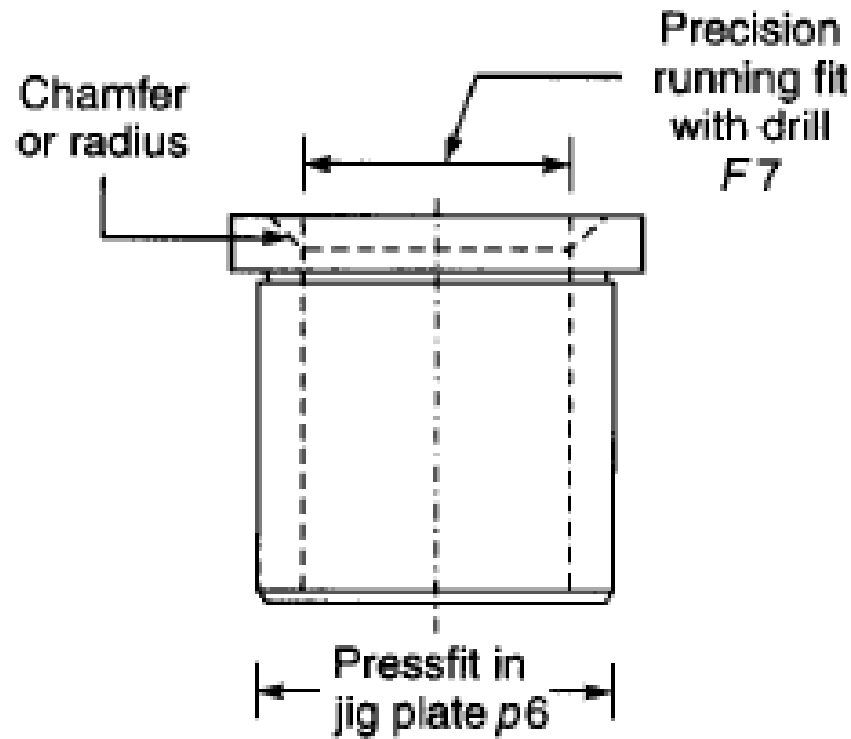
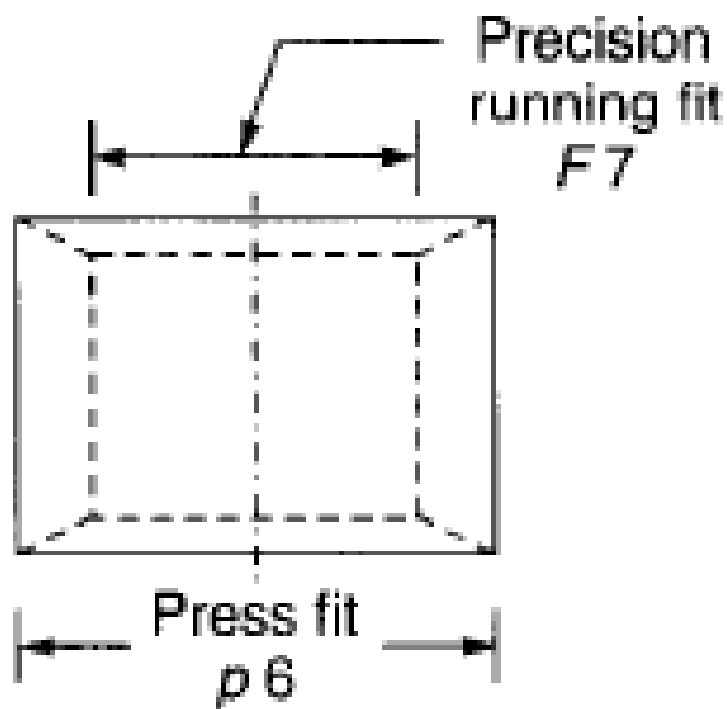


Figure 5.1

Headed collared press fit bushing





بعلاوه، معلوم شده است که احتمال شل شدن بوش در صفحه راهنما و لغزش محوری آن توسط مته، در بوشهای یقه دار کمتر است. به هر حال، وقتی که فضای بوشها بسته بوده و یا لازم باشد که سطح بالایی صفحه راهنما، دارای برجستگی نباشد، از بوشهای بدون سر استفاده می شود. (شکل ۵-۲) بوشهای با انطباق سخت، به عنوان آستر در بوشهای قابل تجدید و رویه دار، مورد استفاده قرار می گیرند.

Figure **5.2**

Headless press fit bushing



بوشهای قابل تجدید:

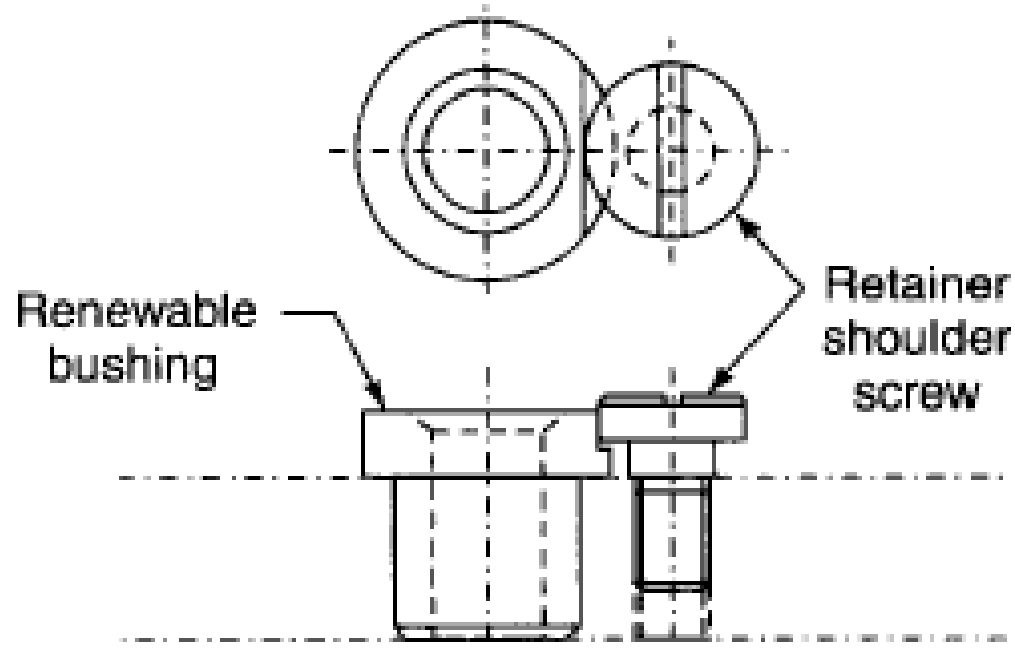


Figure 5.3
Renewable bushing

برای تولید پیوسته، یا در محموله های بزرگ، قطر داخلی بوش به واسطه تماس پیوسته با ابزار برش سخت، در معرض سایش زیادی است و بوشهای راهنما نیاز به تعویض دوره ای دارند. این تعویض، با ساخت قطر خارجی بوشها با دقت موضعی (H6)، ساده تر می شود. بوشها باید با استفاده از دست و بدون پرس، هم بندی شوند. استفاده از آستر در صفحه راهنما، تامین کننده مقاومت سایشی سطح بوش قابل تجدید است (شکل ۵-۳). از دوران و حرکت محوری بوش مزبور به واسطه حرکت ابزار برش، باید جلوگیری نمود. این امر با پیش بینی یک سطح صاف روی یقه بوش انجام می شود. قسمت صاف با یک پیچ نگهدارنده درگیر شده و مانع دوران می گردد. زائده زیر یقه بوش در اثر درگیری با پیچ نگهدارنده، عملاً مانع حرکت محوری بوش در اثر کار ابزار برش می شود.



بوشهای لغزشی:

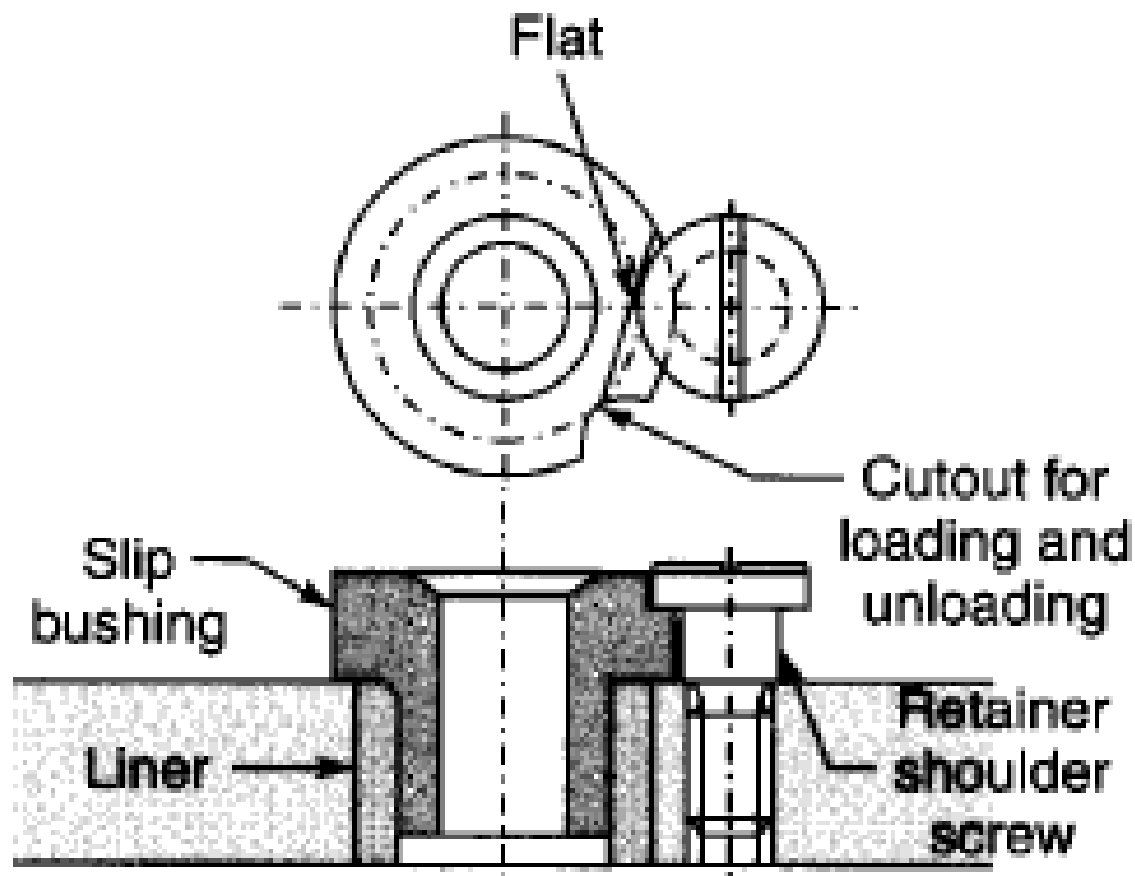


Figure 5.4
Slip bushing

وقتی لازم باشد در یک قطعه کار، دو عمل مانده مته کاری و برقوکاری انجام گیرد، باید از دو بوش راهنمای متفاوت برای ابزارهای مختلف استفاده شود. در سوراخی که اول مته کاری می شود از بوش با سوراخ مناسب مته کاری استفاده می شود. بعد از آن بوش مته کاری کنار گذاشته شده و از یک بوش برقوکاری جهت راهنمای برقو استفاده می گردد. در تولید انبوه تعویض این بوشها باید سریعاً انجام پذیرد و این امر با پیش بینی بوشهای لغزشی امکان پذیر است. انواع مختلفی از این بوشها مورد استفاده قرار می گیرند. در معمولی ترین این بوشها، مانند بوشهای قابل تعویض، یک یقه صاف و یک برش دایره ای در بالای بوش پیش بینی شده است تا سهولت هم بندی و در آوردن بوش را تامین نماید. (شکل ۴-۵)



برای کار گذاردن و درآوردن بوش لغزشی، قسمت برش خورده دایره ای اتصال بوش، با یقه پیچ نگهدارنده هم راستا می شود. در این حالت بوش به سهولت، به طور محوری از جا در می آید. برای کار گذراندن نیز، همان بخش بوش با پیچ نگهدارنده هم راستا شده و بوش به داخل آستری جازده می شود. پس از تماس اتصال بوش با صفحه راهنما، بوش لغزشی در جهت گردش عقربه های ساعت، می چرخد و قسمت برش خورده صاف آن در مقابل پیچ نگهدارنده قرار می گیرد. این امر، مانع دوران بوش در طول عمل مته کاری می گردد. زائیده زیر یقه بوش، به پیچ نگهدارنده گیر کرده و مانع خروج بوش به همراه ابزار برش، از داخل کار می شود. برای خروج بوش، باید آن را در جهت عکس گردش عقربه های ساعت گرداند تا قسمت برش دایره ای به پیچ نگهدارنده برسد.

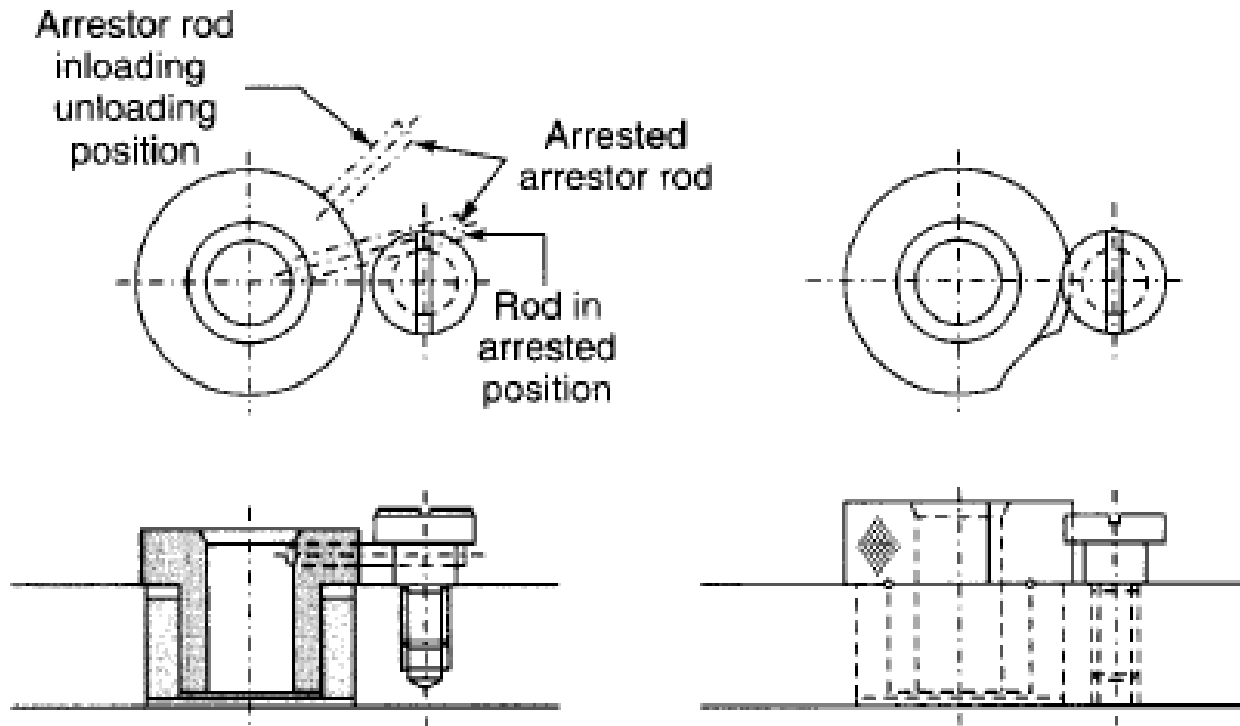
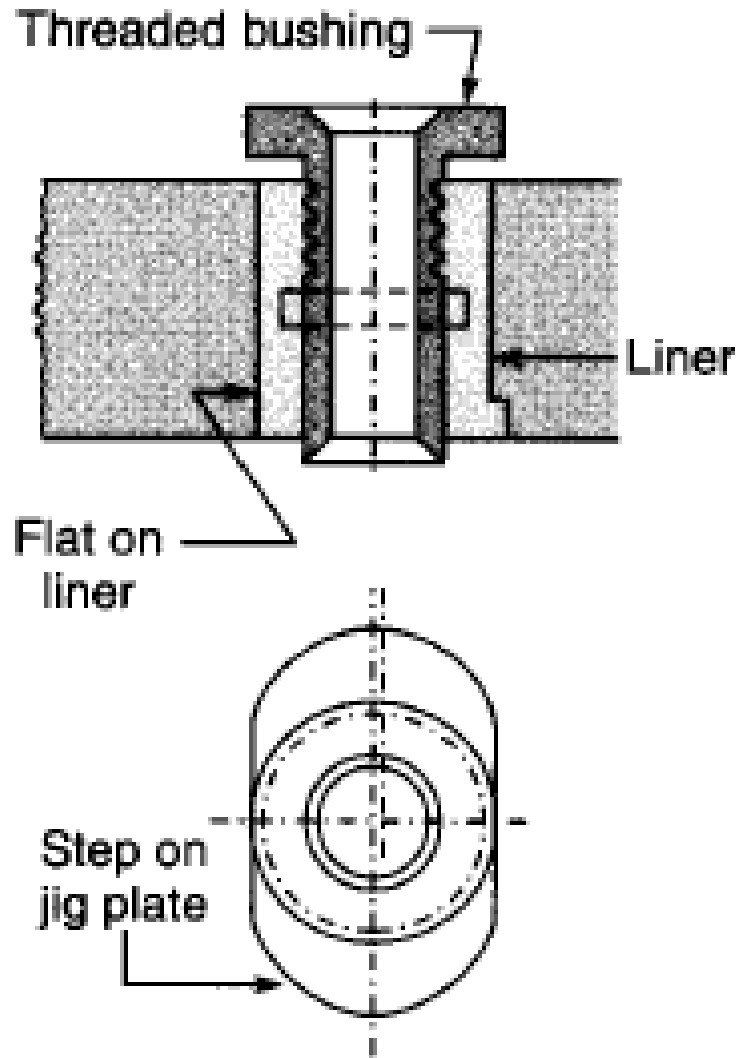


Figure 5.5
Other types of slip bushings

آنگاه بوش می تواند به طور محوری از داخل آستر، بیرون آید. در برخی طرحها، قسمت برش خورده صاف یقه برش، با یک پله دایره ای جایگزین شده است. (شکل ۵-۵) در طرحهای دیگر، به سر بوش لغزشی یک اهرم متصل شده است (شکل ۵-۵). برای جا زدن بوش، اهرم آنقدر گردانده می شود تا به پیچ نگهدارنده گیر کند و مانع چرخش بوش گردد. در این حالت، یقه پیچ نگهدارنده، در اثر گیر کردن به اهرم مانع درآمدن بوش به همراه ابزار برش می شود. برای درآوردن، بوش را در جهت عکس گردش عقربه های ساعت می چرخانند تا اهرم، از پیچ نگهدارنده آزاد شود. آنگاه بوش می تواند به طور محوری از آستر خارج گردد.





بوشهای پیچی:

بوشهای مورد استفاده جهت بستن قطعه کار، از خارج دارای رزوه هستند. باید یک قطر راهنمای ساده جهت موقعیت دهی دقیق بوش وجود داشته باشد (شکل ۵-۶). یقه بوش آستر، معمولاً در جهت مخالف بوش اصلی قرار می گیرد تا رانش محوری حاصل از بستن بوش پیچی را تحمل نماید. برای جلوگیری از گردش بوش آستر، از یک پیچ قفل کننده یا سقه با سطح صاف استفاده می شود (شکل ۵-۶). یقه صاف بوش آستر در پله ماشینکاری شده صفحه راهنما، جازده می شود.

Figure **5.6**
Threaded bushing



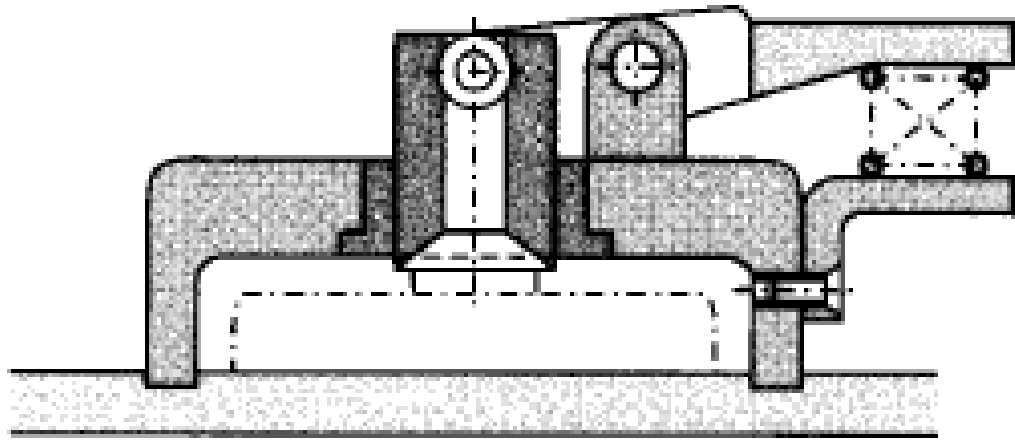
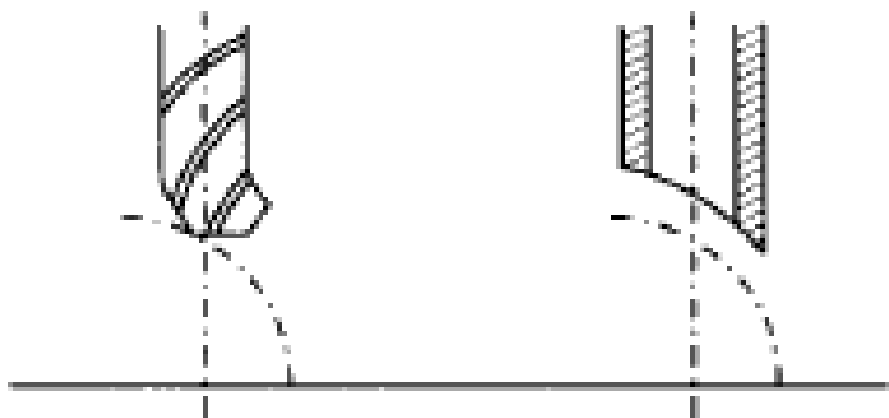


Figure **5.7**
Spring-loaded clamping of threaded bushing

به عنوان راه حل دیگر، می توان از یک بوش ساده که می تواند با (شکل ۵-۷). فشار یک اهرم جازنی فنری، قفل شود، بهره گرفت فنر، بوش را به سمت برجستگی قطعه کار می فشارد. برای باز کردن اهرم به طرف پایین رانده شده و عملاً فنر را جمع می نماید. این امر بوش مفصل شده را به طرف بالا می کشد و از تماس محکم با قطعه کار، آزاد می نماید.



بوشهای ویژه:



برخی از قطعات یا فرآورده‌ها نیاز به انواع غیر معمول بوشها دارند. در بسیاری از موارد این نوع بوشها از اصطلاحات ساده‌ای در بوشهای استاندارد به دست می‌آیند. سر مته‌ای که کمی تاب داشته باشد، مطابق شکل (۵-۸)، روی سطوح مایل و منحنی، به طرف پایین می‌لغزد. این امر موجب خمیدگی و شکستن مته خواهد شد.

Figure **5.8**

Drill bushing for curved surface



برای مقابله با این مساله، می تواند شکل بوش مته کاری را به گونه ای تغییر داد که نگهدارنده بهتر و با مقاومت بیشتری برای خمیدگی، به دست آورد. عموماً مساله بدین شکل حل می شود که انتهای بوش از شکل خمیدگی یا مایل قطعه کار پیروی نماید. (شکل ۵-۹)

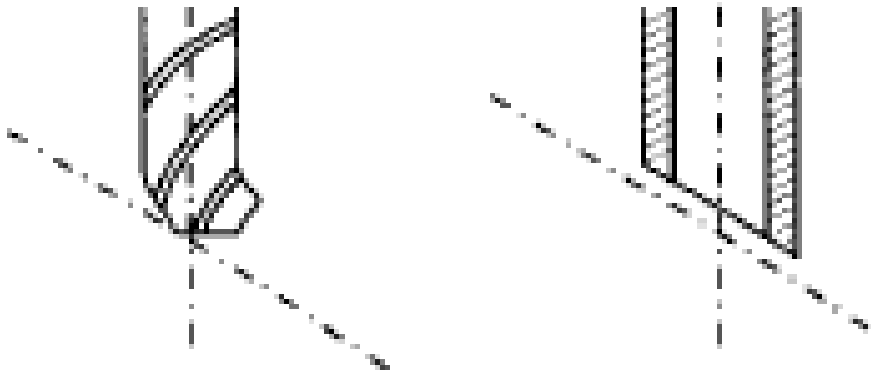


Figure **5.9**
Drill bushing for incline surface



بعضی اوقات مراکز سوراخهایی که باید متهم کاری شوند، آنقدر به هم نزدیک هستند که تامین هر بوشی را در صفحه راهنما، غیر ممکن می سازد (شکل ۵-۱۰).

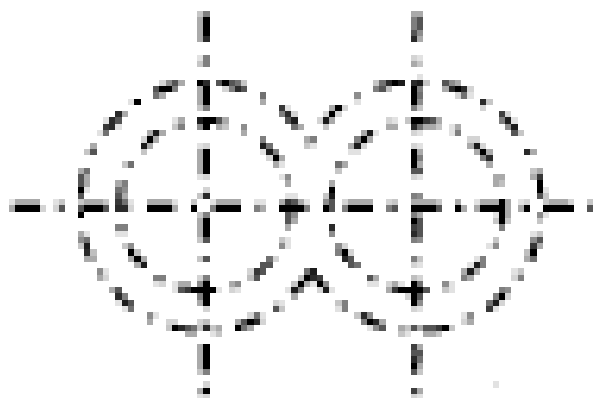


Figure **5.10**

Problems due to close center distance in drilling holes



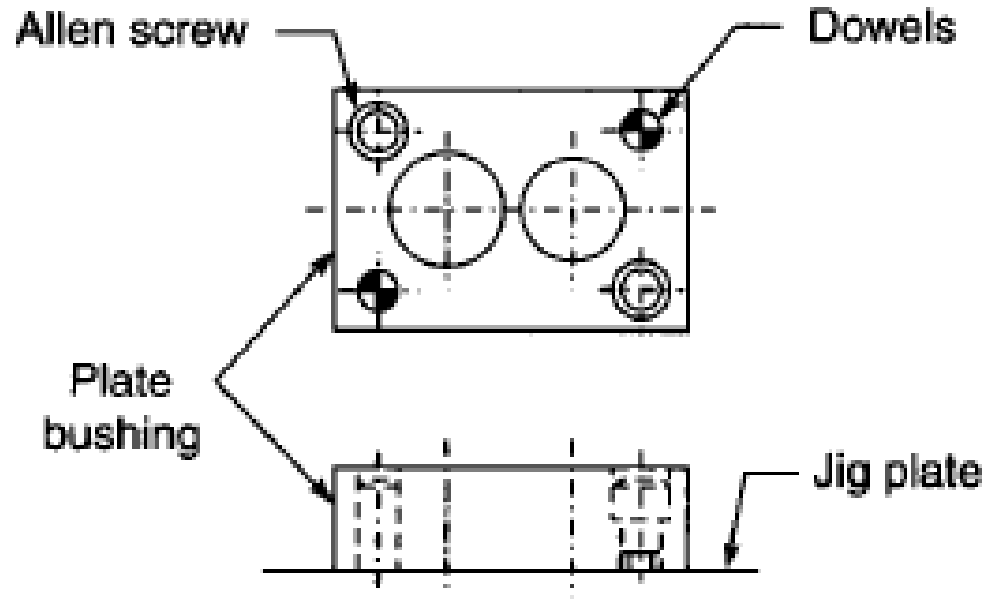


Figure **5.11**

Plate bushing

بوشها نشان داده شده با خط-نقطه در همان شکل، به یکدیگر گیر می کنند. در نتیجه مقدار کمی ماده بین دو سوراخ برای بوشها وجود خواهد داشت. در چنین شرایطی، یک صفحه-بوش مرکب مورد استفاده واقع می شود. (شکل ۵-۱۱)

صفحه-بوش مزبور از فولاد ابزار ساخته می شود. تعدادی از بوشها می توانند در یک صفحه بوش ترکیب گردند. صفحه-بوش به صفحه راهنما پیچ شده، و همچنین توسط پینهای قرار به صفحه راهنما محکم می گردد.



انواع مختلف راهنما:

بسته به نوع ساختمان و روش عمل، به طور کلی راهنماهای مته کاری به شکل زیر طبقه بندی می شوند:

- ۱- راهنماهای صفحه ای و راهنماهای کانالی با محفظه های قطعه کار
- ۲- راهنماهای صفحه ای زاویه ای
- ۳- راهنماهای معکوس (واژگون)
- ۴- راهنماهای چفتی یا لولایی
- ۵- راهنماهای جعبه ای
- ۶- راهنماهای سری کاری از نوع بازویی
- ۷- راهنماهای لایه ای و پمپی
- ۸- راهنماهای مربوط به ماشینهای چند محوره



راهنماهای صفحه ای:

این نوع راهنماها اساساً شامل یک بوش صفحه ای با پیش بینی لازم جهت موقعیت دهی و بستن قطعه کار هستند. (شکل ۵-۱۲) یک راهنمای صفحه ای را برای قطعه کار نشان داده شده، عرضه می کند. مقطع قطع کار با شش میله موقعیت دهی شده توسط دو پیچ که سر آنها عاج زنی شده است، بسته می شود.

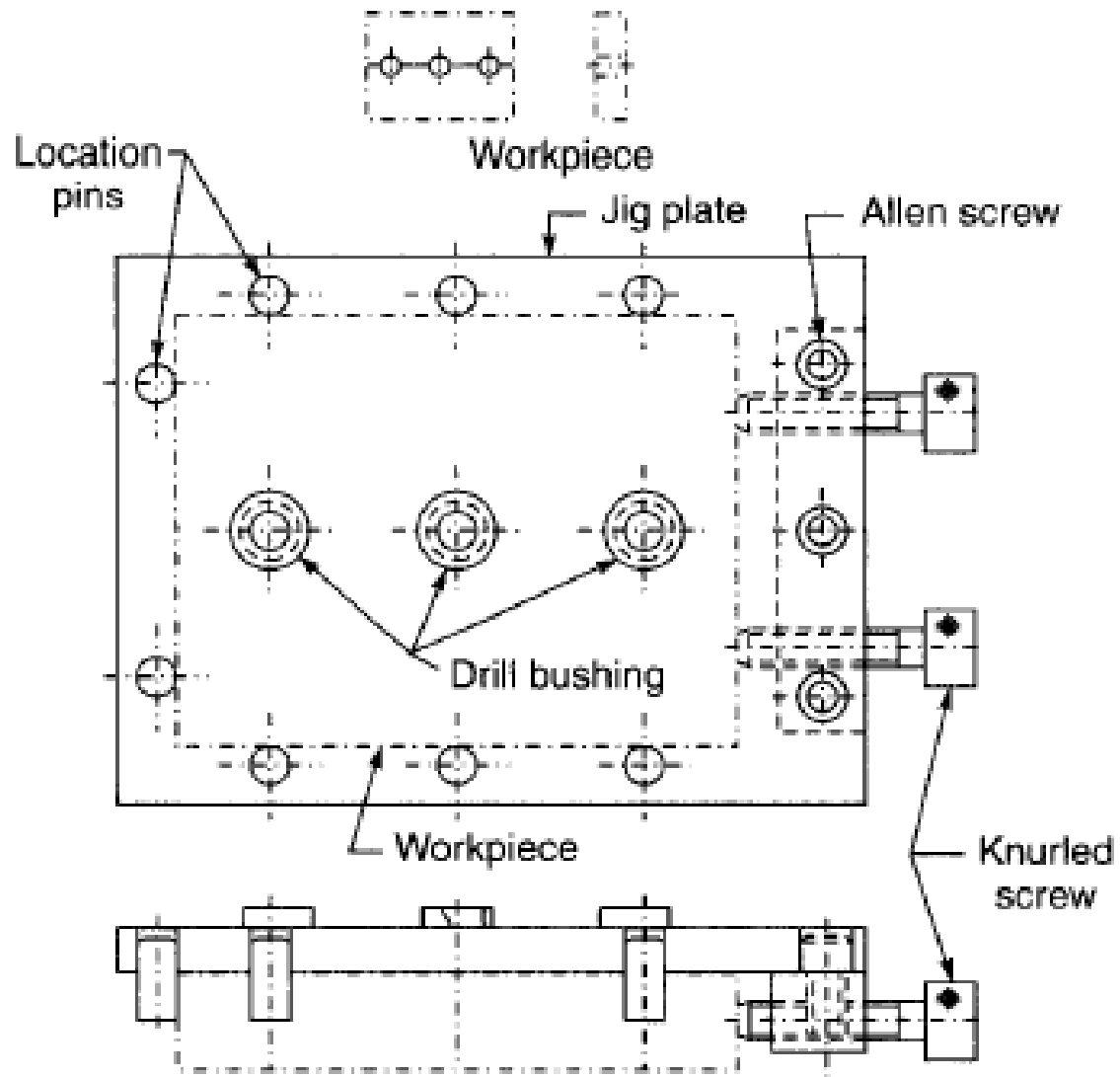


Figure 5.12
Plate drill jig



بعضی اوقات برای سهولت موقعیت دهی و بستن، ساخت راهنماها به شکل کانال، اقتصادی تر است (شکل ۵-۱۳). در این صورت به آنها راهنماهای کانالی گفته می شود. در هر راهنمای مته کاری، قطعه کار باید در مقابل خمیدگی حاصل از نیروی رانش مته به طرف پایین، محافظت گردد.

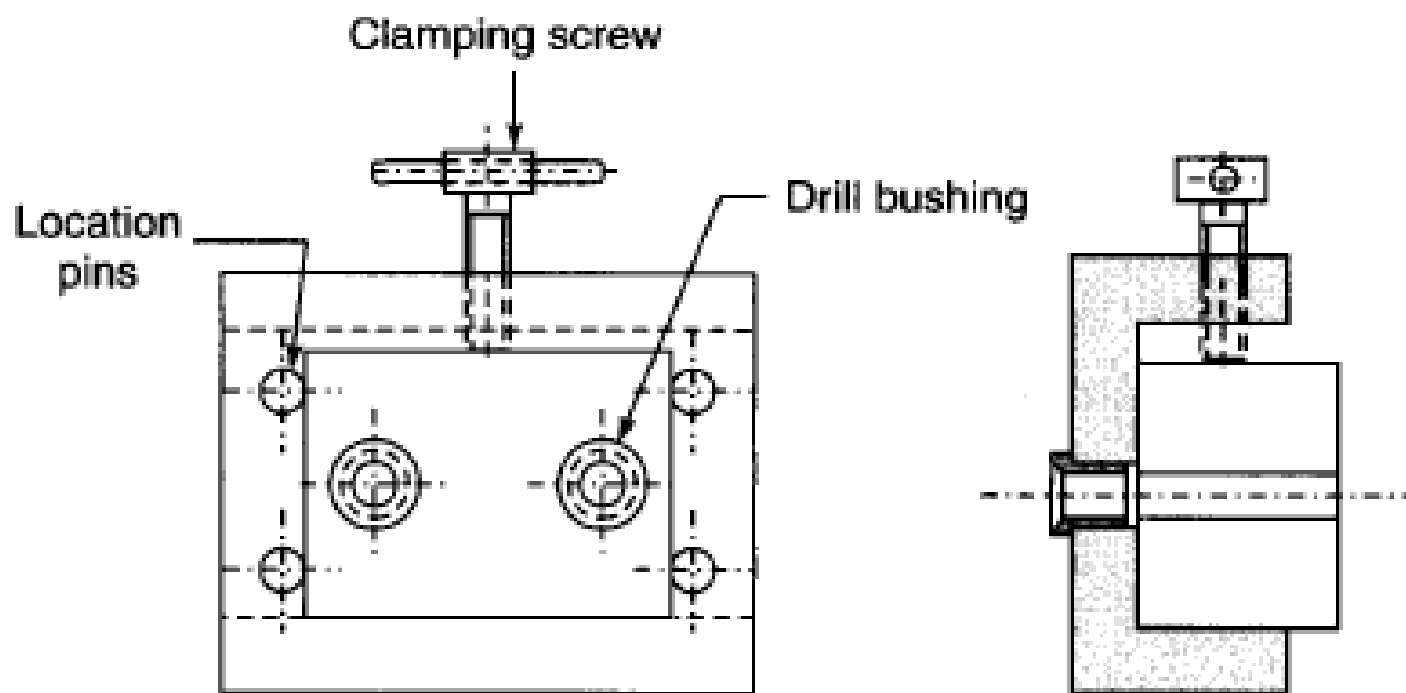
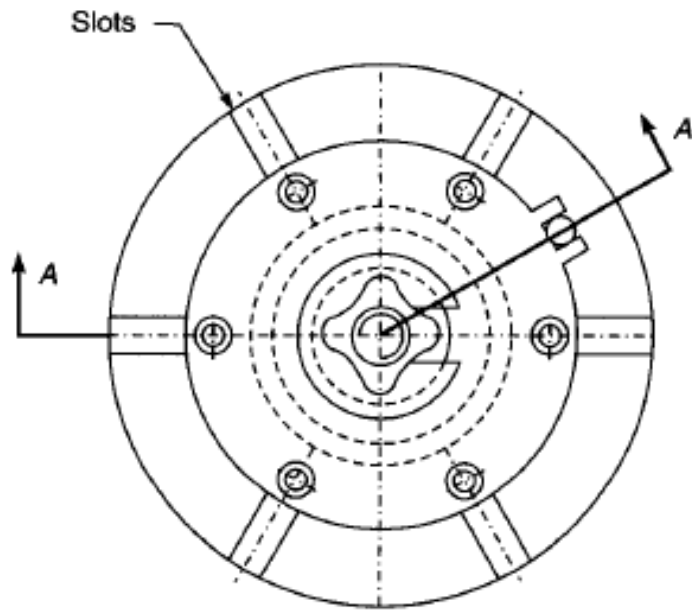
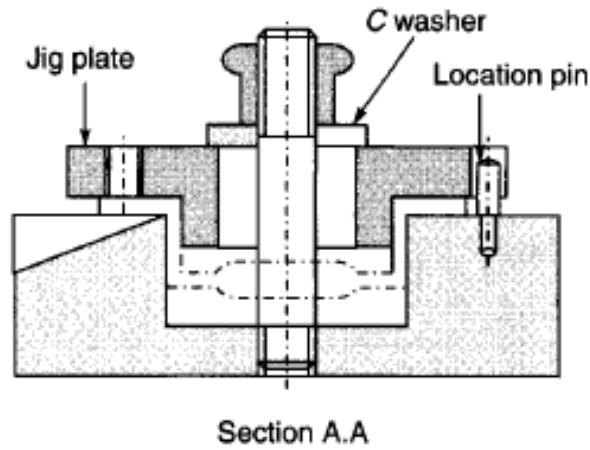


Figure **5.13**
Channel drill jig





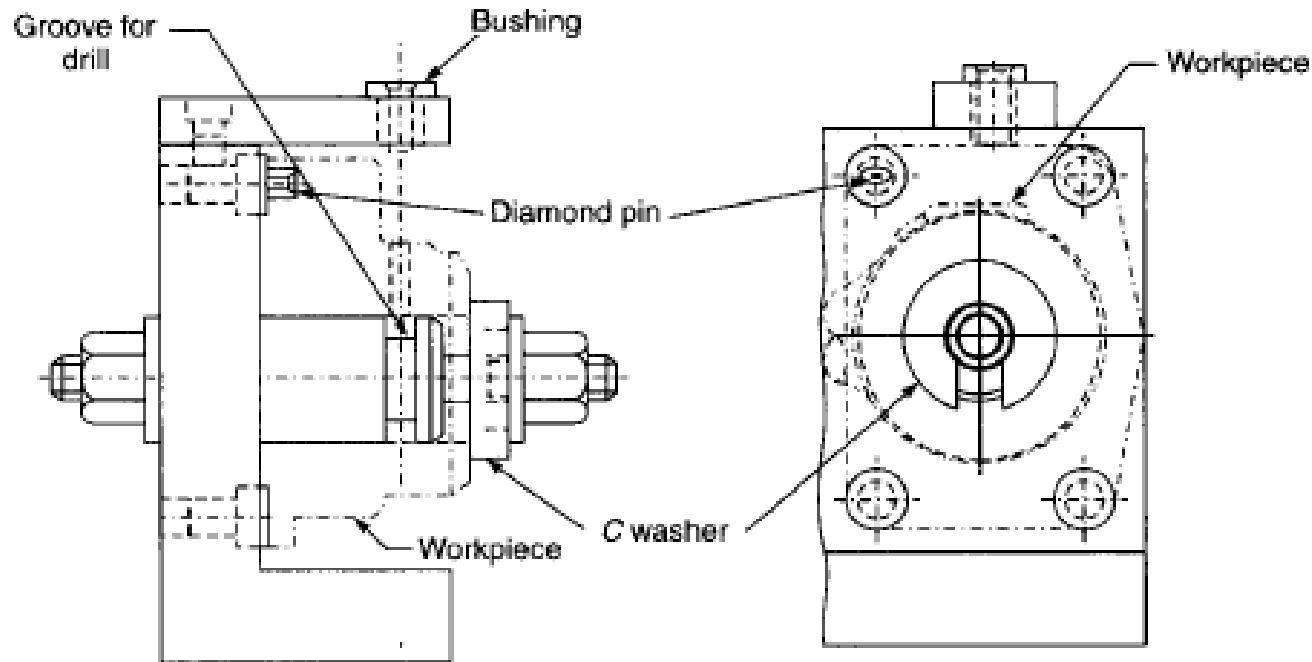
بعلاوه، باید فضای لازم زیر قطعه کار، جهت گذر مته پس از سوراخکاری در سر تا سر قطعه کار وجود داشته باشد. این امر با پیش بینی یک فضای فنجانی برای قطعه کار حل می گردد. (شکل ۵-۱۴). فضای فنجانی با شیارها یا سوراخهای بزرگتری، ماشینکاری می شود تا گذرگاه مته و فضای لازم جهت براده ها را تامین نماید. این شیارها باید با پوشهای مته کاری در صفحه راهنما (صفحه بوش)، در یک مسیر قرار گرفته باشند.

این امر با پیش بینی یک پین موقعیت دهی در فضای فنجانی و یک شیار متناسب در صفحه راهنما، انجام شود. همانطور که در شکل نشان داده شده است، فضای فنجانی جهت لنگر پیچ بستن مورد استفاده قرار گرفته است. بعلاوه، کف فضای فنجانی می تواند یک نشیمن با مقطع مربع هم جهت مته کاری تامین نماید. صفحه راهنما، قطعه کار را توسط یک تویی که به سوراخ ماشینکاری شده قطعه کار گیر می کند، موقعیت دهی می نماید. واشر (W) سهولت بستن سریع قطعه کار را بین فضای فنجانی و صفحه راهنما تامین می نماید.

Figure 5.14
Pot drill jig



راهنماهای صفحه ای زاویه ای:



در این نوع راهنماها، موقعیت دهنده ها عموماً به دیواره عمودی بدنه زاویه ای متصل می شوند. (شکل ۵-۱۵) قطعه کار با یک موقعیت دهنده مرکزی و یک میله هرمی شکل برای وضعیت زاویه دار، موقعیت دهی می شود. یک واشر (C) جهت بستن سریع کار مورد استفاده قرار می گیرد. موقعیت دهنده مرکزی باید شیارى به منظور گذر مته پس از درآوردن قطعه کار داشته باشد.

Figure 5.15
Angle plate jig



راهنماهای واژگون یا رومیزی:

قطعاتی را که دارای سطح نشیمن مناسب برای مته کاری نیستند، می توان با راهنماهای واژگون، سوراخکاری نمود. راهنماهای واژگون، راهنماهای صفحه ای هستند که عملاً دارای پایه می باشند. پایه های راهنما، تامین کننده سطح نشیمن مربع برای راهنما در طول عمل مته کاری می باشند. قطر نشیمن پای راهنما باید بزرگتر از شیارهای (1) شکل میز ماشین باشد تا از سقوط آن به داخل شیارها جلوگیری نماید. (شکل ۵-۱۶) نشان دهنده یک راهنمای واژگون جهت مته کاری سوراخهایی با قطر ۱۳ میلی متر در قطعه کار ترسیم شده است. قطعه کار روی یک سوراخ ماشینکاری شده با قطر ۱۰۰، به منظور هم مرکز شدن نشسته، و با سه میله موقعیت دهی در وضعیت زاویه ای قرار می گیرد. یک واشر (۲). یک دسته تامین کننده بستن سریع می باشند. ارتفاع پای راهنما باید بیش از پیچ بستن باشد تا نشیمن صحیح سطح را در طول عمل مته کاری تامین نماید.

کلیه راهنماهای واژگون جهت گذراندن و برداشتن قطعه کار باید پشت و رو شوند. پس از گذاردن قطعه کار راهنما جهت مته کاری مطابق شکل، باید روی پای راهنما قرار گیرد. راهنماهای واژگون برای مته کاری قطعات دارای اتصال که باید از انتهای اتصال مته کاری شوند، بسیار مناسب می باشند.

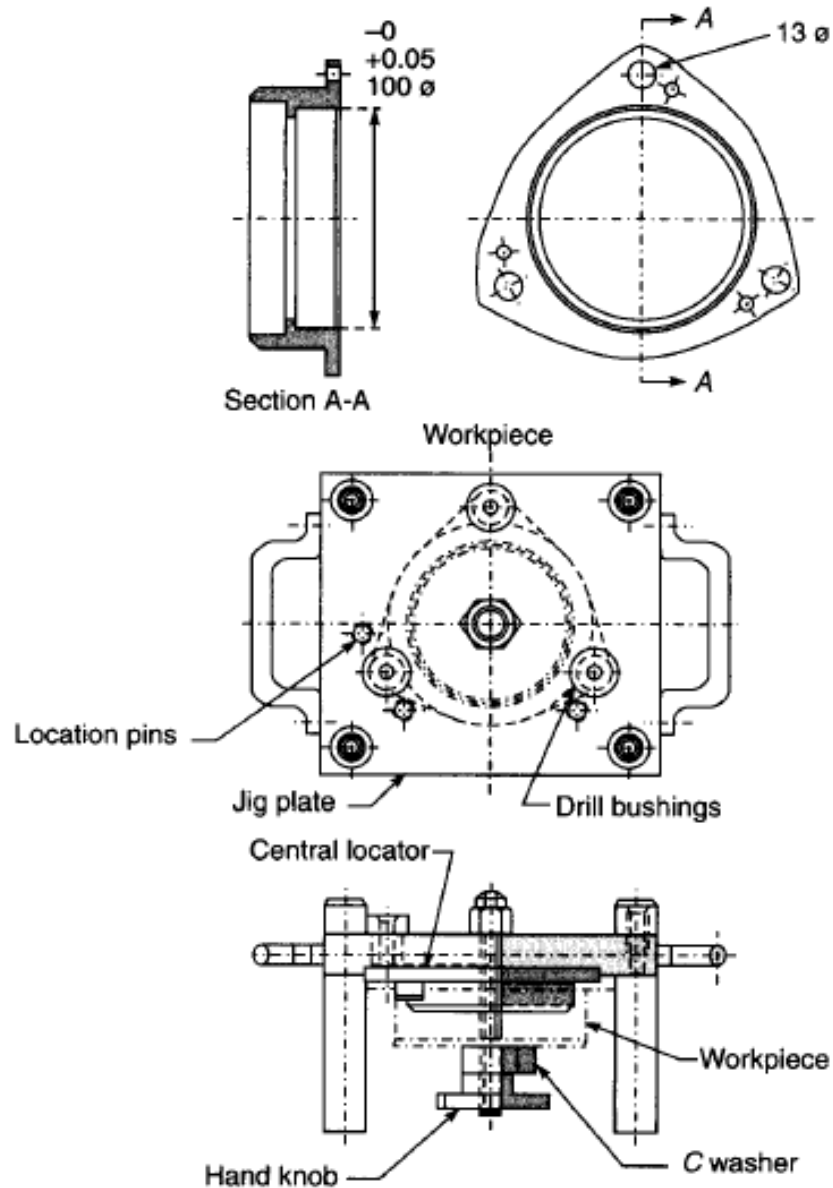
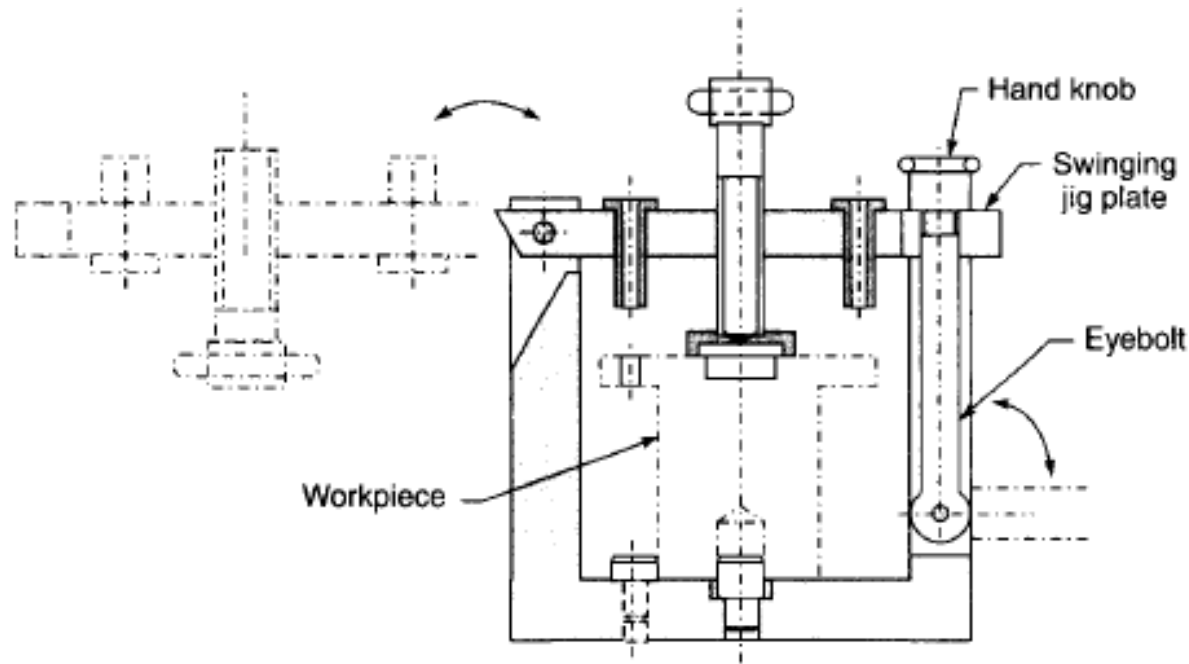


Figure 5.16
TurnOver or table jig



راهنماهای کلونی یا لایه ای:

این گروه عموماً دارای یک صفحه راهنما (بوش) هستند (شکل ۵-۱۷). مطابق خط چین نشان داده شده در شکل، صفحه راهنما می تواند به یک طرف حرکت نماید تا عمل بارگذاری و باربرداری به سهولت انجام شود. برای اطمینان از استقرار محورهای تقارن بوشها به طور عمودی، در حین عمل سوراخکاری صفحه راهنما باید یک سطح نشیمن مناسب داشته باشد. صفحه راهنما باید با یک پیچ گوشواره ای به سطح نشیمن قفل شود. شیار باز کردن در صفحه راهنما و پیچ گوشواره ای متحرک، سرعت بستن و باز کردن را تامین می کنند.



مطابق تصویر خط چین شکل، دسته نیازمند شل شدن به اندازه نیم دور بوده و پس از آن پیچ گوشواره ای می تواند به موقعیت نشان داده شده حرکت کرده و به این ترتیب به صفحه راهنما اجازه می دهد که به یک طرف متمایل گردد تا بارگذاری و باربرداری قطعه کار از بالا انجام پذیرد.

راهنماهای چفتی بخصوص برای قطعاتی که سطوح موقعیت دهی دارند و سوراخهای آنها باید از طرف مقابل مته کاری شوند، مناسبند. همانطور که در شکل نشان داده شده است صفحه راهنما اغلب جهت جا دادن پیچ بستن مورد استفاده قرار می گیرد.

Figure 5.17
Leaf or latch jig



راهنماهای جعبه ای:

قطعاتی که دارای سوراخ در سطوح جانبی مختلف باشند را می توان به طور اقتصادی به کمک راهنماهای جعبه ای سوراخکاری نمود. بدنه راهنما به شکل یک جعبه ساخته می شود که یک طرف آن جهت بارگذاری و باربرداری باز است. طرفی که باز می شود به شکل چفتی طراحی شده که اغلب شامل بوشها و پیچهای بستن می باشد. راهنماها شامل بوش در سطوح جانبی مختلف و همچنین پایه راهنمای مناسب در سطوح مخالف است.

(شکل ۵-۱۸) نمایانگر یک راهنمای جعبه ای برای قطعه کار نشان داده شده است. قطعه کار در کف ماشینکاری شده راهنمای جعبه ای می نشیند و به کمک چهار میله که از محیط قطعه کار استفاده می کنند و یک بلوک (V) شکل قابل تنظیم که قطعه کار را هم راستا کرده و به پینها می فشارد، موقعیت دهی می شود. قطعه کار توسط یک گیره چفتی قفل می گردد که شیارهای لازم را جهت پیچهای نگهدارنده ای که در طول عمل بستن به کار گرفته می شوند، باز می کنند. صفحه راهنما برای سوراخهای جانبی با قطر (12)، توسط پیچ آلن و پینهای قرار، به صفحه اصلی راهنما محکم می شود.

به منظور سهولت نشستن راهنما در دو سطح صاف، پایه راهنما به شکل مستطیل ساخته شده است. شیارهای موقعیت دهی در پایه به گونه ای پیش بینی شده اند که با ضخامت صفحه اصلی راهنما تطبیق نمایند. شیار موقعیت دهی پایه و پیچ پایه را موازی و در عین حال عمود بر صفحه راهنمای اصلی نگه می دارند. یک طرف پایه با مقطع مستطیل تامین کننده سطح نشیمن مربع در طول عمل سوراخکاری سوراخهای با قطر (12) بخش اتصال قطعه کار را تامین می نماید.



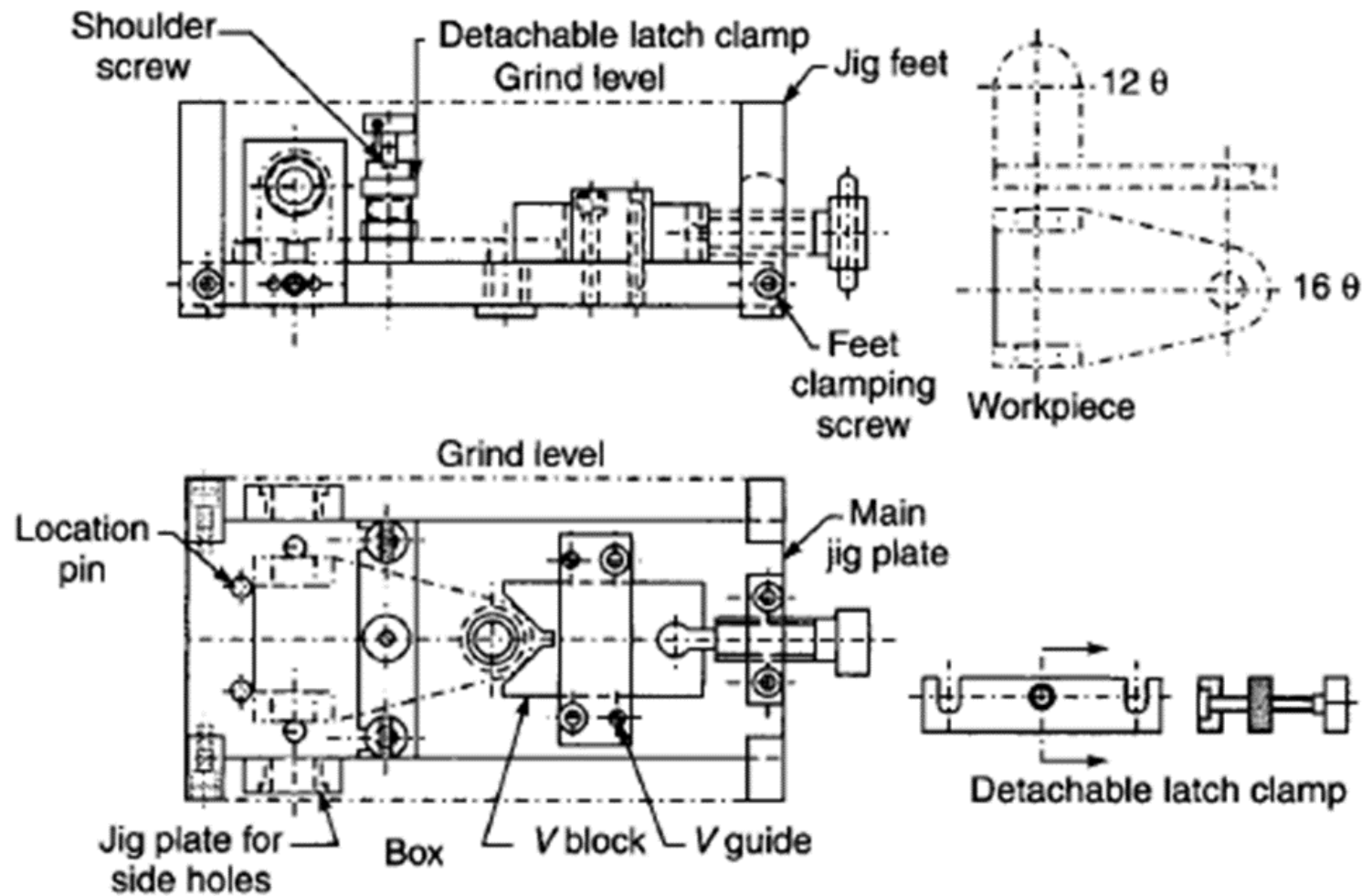


Figure 5.18
Box jig

بنابراین راهنمای جعبه ای اجازه سوراخکاری را در سطح مختلف قطعه کار می دهد در حالی که صرفاً یک عمل موقعیت دهی و بستن انجام گرفته است لذا بدین طریق در زمان صرفه جویی شده و تولید افزایش می یابد. راهنماهای جعبه ای باید به دقت ساخته شوند. چگونگی دقت به رابطه بین بوشها راهنما در صفحات مختلف کار بر قطعه، کار دارد. به عنوان مثال راهنمای جعبه ای نشان داده شده در شکل (5-18)، تامین کننده رابطه عملی بین سوراخ اتصال (16) و سوراخهای جانبی (12) است. چنانچه قرار بود که سوراخ (16) و سوراخهای (12) به طور جداگانه سوراخکاری شوند، مسأله سخت تر از وضعیت استفاده از راهنمای جعبه ای می شد.



راهنماهای گردان:

هنگامی که قطعات بزرگ و سنگین را باید در صفحات مختلف مورد عمل مته کاری قرار داد، راهنما به شکل جعبه ای ساخته می شود که دارای بوشهای راهنما در صفحات مختلف باشد. به واسطه اندازه بزرگ و وزن زیاد قطعه، لغزاندن راهنما جهت مته کاری در صفحات متفاوت با کمک دست امکان پذیر نیست.

برای سهولت عمل، بدنه راهنما با لولاهایی در دو انتها پیش بینی می شود. مطابق شکل (۵-۱۹)، لولاها توسط پایه هایی در انتهای بدنه که شامل بلبرینگ هستند، به کار گرفته می شوند. این امر موجب کاهش اصطکاک و نیروی لازم جهت چرخاندن راهنما حول لولاها می شود. از یک طرف راهنما به صفحه سری کاری با بوشهای موقعیت دهی متصل شده است. وقتی انگشتی سری کاری به یکی از بوشهای سری کاری گیر می کند، قطعه کار و راهنما در موقعیت مناسب مته کاری سوراخها از یک طرف قرار می گیرند. برای مته کاری سوراخها در طرف دیگر قطعه کار، انگشتی از داخل بوش درآمد و راهنما در جهت عمل مذکور گردانده می شود. وقتی انگشتی به داخل بوش وارد می شود می توان از اینکه راهنمای مته کاری در موقعیت دقیق نگه داشته شده، مطمئن گردید.

بنابراین راهنمای گردان موجب سهولت حرکت و موقعیت دهی قطعات سنگین و برای سوراخکاری سوراخها در جوانب مختلف می گردد. راهنمای سنگین و گردان در طول عمل مته کاری، ثابت می ماند. محور ماشین مته باید به گونه ای حرکت نماید که با بوشهای مته کاری در راهنما، تنظیم گردد. در نتیجه، راهنماهای از نوع گردان فقط با ماشین هایی که دارای محور متحرک هستند، مثل ماشین مته رادیال مورد استفاده قرار می گیرند.



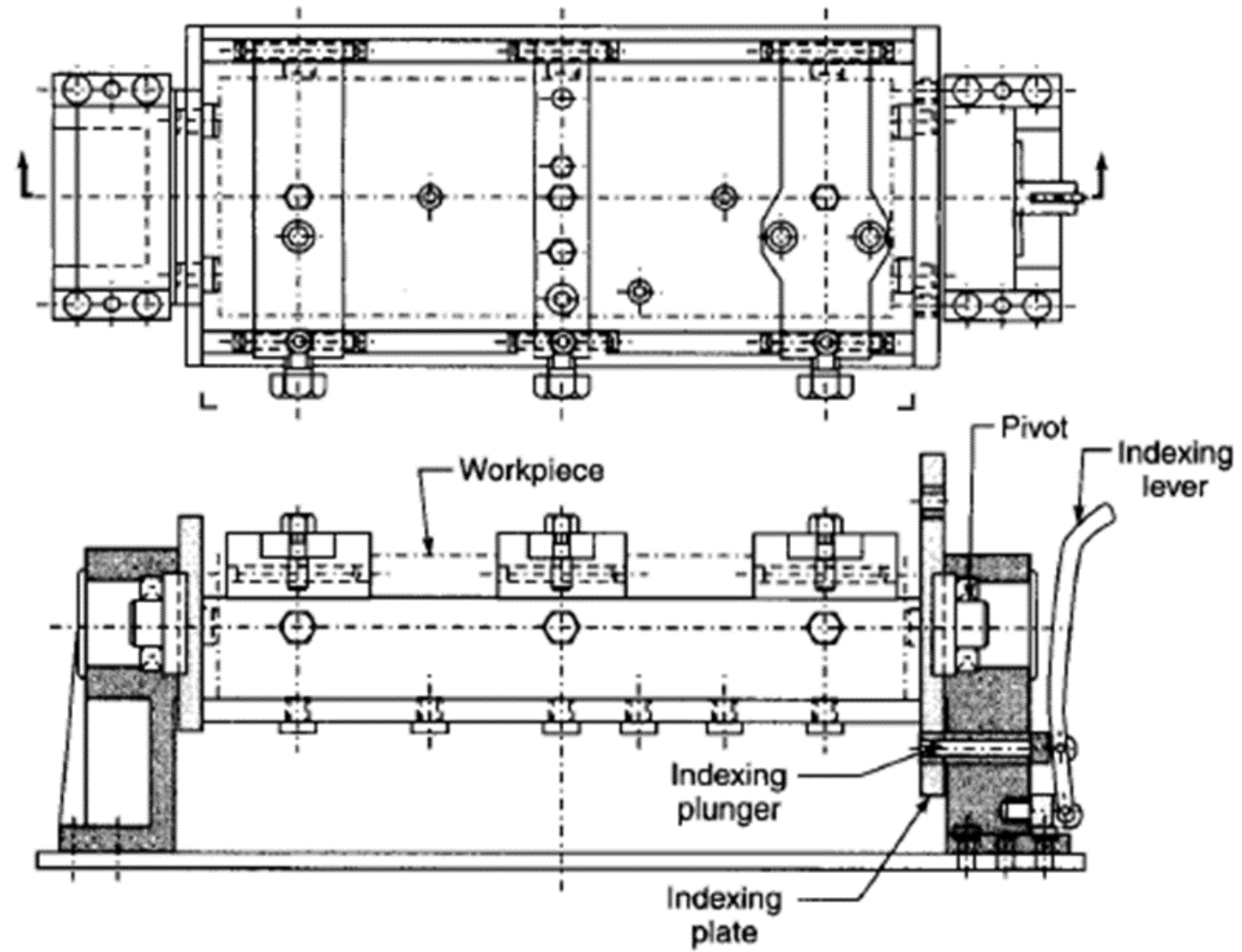


Figure 5.19
Trunnion jig



راهنماهای صفحه ای و پمپی:

این نوع راهنماها با پایه های حلقوی جهت تنظیم صفحه راهنما با صفحه اصلی هستند (شکل ۵-۲۰). قطعه کار به کمک پینها روی صفحه اصلی موقعیت دهی می گردد. صفحه اصلی با صفحه راهنما به وسیله میل راهنماهایی تنظیم می شوند که با فرورفتن به داخل بوشهای راهنما در صفحه کار موقعیت داده شده روی صفحه اصلی در موضع صحیح قرار می دهند.

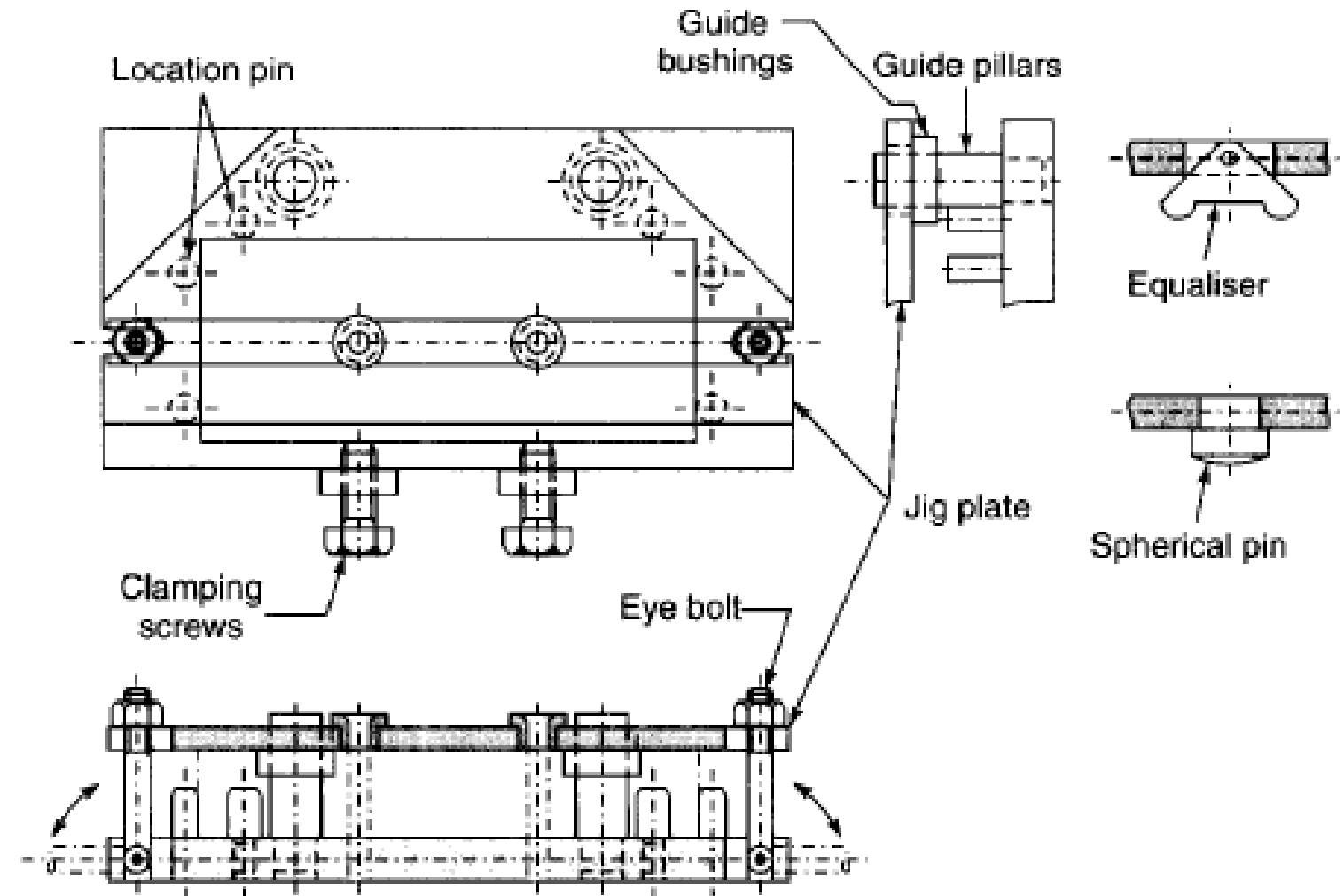


Figure 5.20
Sandwich jig



راهنمای صفحه ای:

در راهنمای صفحه ای قطعه کار بین صفحه اصلی و صفحه راهنما قفل می شود. بستن قطعه توسط پیچ گوشواره ای متحرک و شیارهای باز کردن گیره ها در صفحه راهنما، انجام می گیرد. مهره محکم کننده شش گوش در موقعیت نشان داده شده صفحه راهنما را به قطعه کار و صفحه اصلی قفل می کند.

جهت باز کردن فقط لازم است که مهره شش گوش به اندازه نیم دور شل شود تا پیچهای گوشواره ای در صفحه راهنما از طریق شیارها کنار روند. حال وقتی که قطعه مته کاری شده از راهنما خارج و قطعه دیگر به داخل آن کار گذاشته می شود، صفحه راهنما می تواند از صفحه اصلی جدا بماند. پس از این مرحله، بوشهای میل راهنما در صفحه راهنما با حلقه های صفحه اصلی هم راستا شده و برای گرفتن قطعه کار صفحه راهنما روی میل راهنماها به پایین می لغزد.

پیچهای گوشواره ای مطابق شکل در صفحه عمودی حرکت می کنند و داخل شیارها شده و محکم می گردند. کارگر فقط باید مهره شش گوش را به اندازه نیم دور محکم نماید تا قطعه کار بین صفحه راهنما و صفحه اصلی محکم گردد. نوع صفحه ای راهنماها، بویژه جهت قطعاتی مناسب هستند که دارای سطوح موازی ماشینکاری شده عمود بر محور مته کاری باشند. اگر قطعه کار فقط دارای یک سطح ماشینکاری شده باشد آنگاه سطح مذکور باید روی صفحه اصلی قرار گیرد. صفحه راهنما باید توسط بالشتک با سر کروی با یک گیره متعادل کننده به مجموعه متصل شود تا سهولت بستن سطح بالایی ماشینکاری نشده را تامین نماید.



راهنماهای پمپی:

این گروه انواع کوچکتر راهنماهای صفحه ای هستند. به جای جدا شدن کامل صفحه راهنما از میل راهنماها، صفحه مذکور صرفاً بالا می رود تا گذرگاه لازم جهت بارگذاری و باربرداری را تأمین می نماید. شکل (۵-۲۱). میل راهنماها به صفحه راهنما که دارای یک دنده شانه ای در یک طرف است، متصل هستند. چرخنده راننده دنده شانه ای می تواند توسط یک دسته چرخیده، و صفحه راهنما و میل راهنماهای متصل به آن را بالا و پایین ببرد. صفحه راهنما پایین می آید تا به قطعه کار قفل شود. پس از مته کاری، صفحه راهنما بالا می رود تا اجازه تعویض قطعه مته کاری شده را با قطعه جدید بدهد. راهنمای پمپی برای مته کاری قطعاتی که دارای سطوح موازی هستند، مثل سطوح نورد شده یا صاف بسیار مناسبند.

قطعاتی که فقط دارای یک سطح ماشینکاری شده اند، باید با یک میله سر کروی در صفحه راهنما قفل گردند (شکل ۲۰-۵). به علت سنگینی راهنماهای پمپی را نمی توان به راحتی روی میز کار تغییر داد. در نتیجه، روی ماشینهایی که فقط یک محور ثابت دارند، راهنماهای پمپی برای مته کاری یک سوراخ مناسبند. به طور کلی راهنما به میز ماشین قفل می شود. چنانچه یک ماشین مته رادیال در دسترس باشد، آنگاه راهنماهای پمپی می توانند برای مته کاری بیش از یک سوراخ مور استفاده قرار گیرند، به طوری که محور متحرک ماشین می تواند با هر یک از بوشهای مته کاری تعبیه شده تنظیم گردد. راهنماهای پمپی به طور استاندارد قابل ابداع هستند. این امر اساساً زمان ساخت یک راهنما را کاهش می دهد. بعلاوه، با پیش بینی صفحه راهنماها و صفحات اصلی قابل جدا شدن برای قطعات مختلف، یک راهنمای پمپی را می توان جهت قطعات متفاوت به کار گرفت.

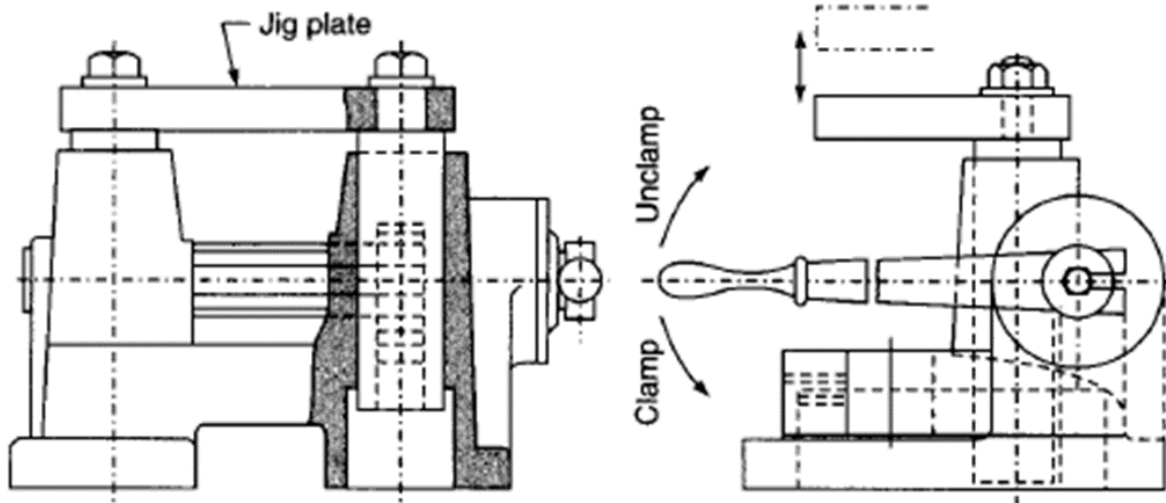


Figure 5.21
Pump jig



راهنمای ماشینهای چند محوره:

شکل (5-22) نشان دهنده یک راهنمای مته کاری برای یک کلگی مته کاری چند محوره است. طراحی آن با در نظر گرفتن برخی ملاحظات، شبیه راهنمای صفحه ای است. صفحه اصلی به میز ماشین محکم می شود. در صفحه اصلی ترتیبات لازم جهت موقعیت دهی و بستن قطعه کار پیش بینی شده است. صفحه راهنما توسط چهار ستون که دارای مهره نشیمن هستند، به کلگی مته آویزان است. پشت صفحه راهنما فنرهایی تعبیه شده اند که ضمن اعمال نیرو به مهره های نشیمن نیروی لازم را جهت قطعه کار، تامین می نمایند (شکل 5-22).

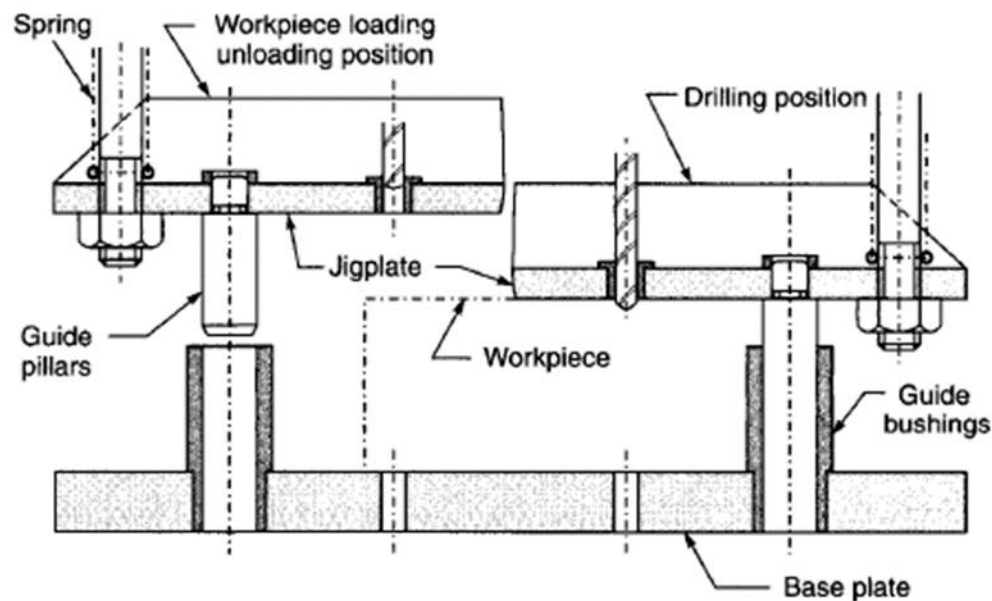


Figure 5.22

Jig for multispindle drilling machine



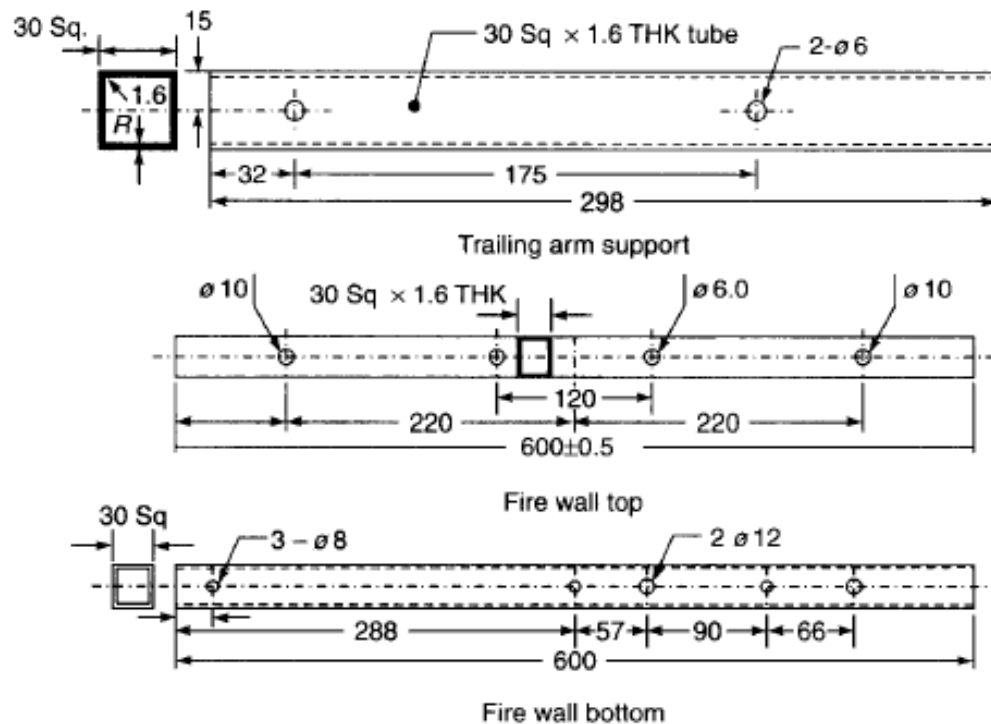


Figure 5.23
Workpieces for adjustable jig

برای گذاشتن و برداشتن قطعه کار، کلگی چند محوره ماشین و صفحه راهنمای معلق بالا می روند. تا گذرگاه مناسب را جهت کار تامین نمایند. برای مته کاری، کلگی مته به طرف پایین می آید. قبل از شروع مته کاری، صفحه راهنمای معلق قطعه کار را می گیرد و قفل می نماید. بنابراین صفحه راهنما، علاوه بر هدایت مته ها از طریق بوشها به طور خودکار قطعه کار را می گیرد و یا آزاد می نماید. این عمل تا اندازه ای شبیه به صفحه بالایی که در پشت آن فنر وجود دارد، در یک پرس ابزار است. همچنین صفحه راهنما شامل دو میل راهنما است که داخل بوشهای صفحه اصلی می شوند و به دقت هر دو صفحه را نسبت به یکدیگر و قطعه کار، تنظیم می نمایند.



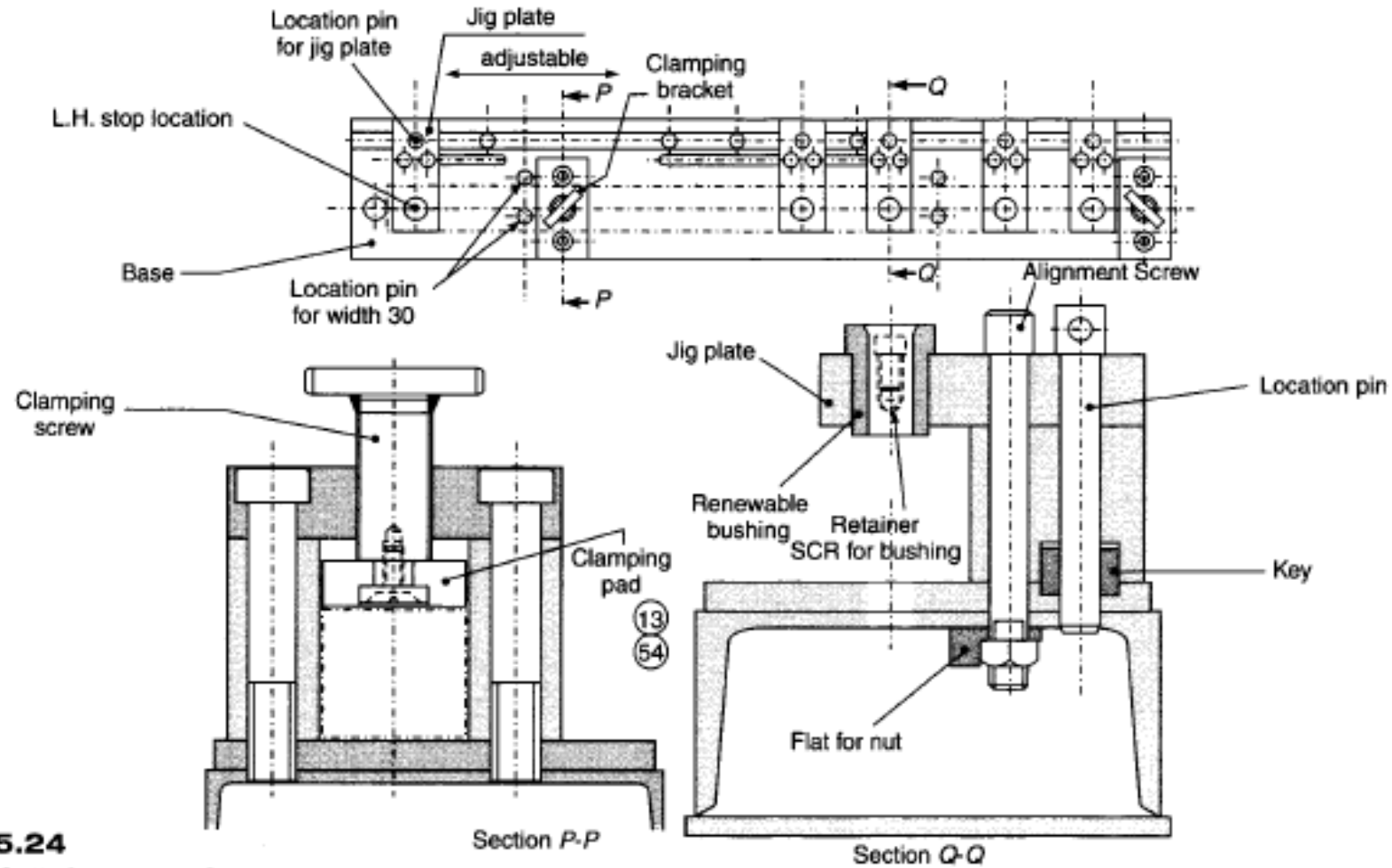


Figure 5.24
Adjustable jig for square tubes



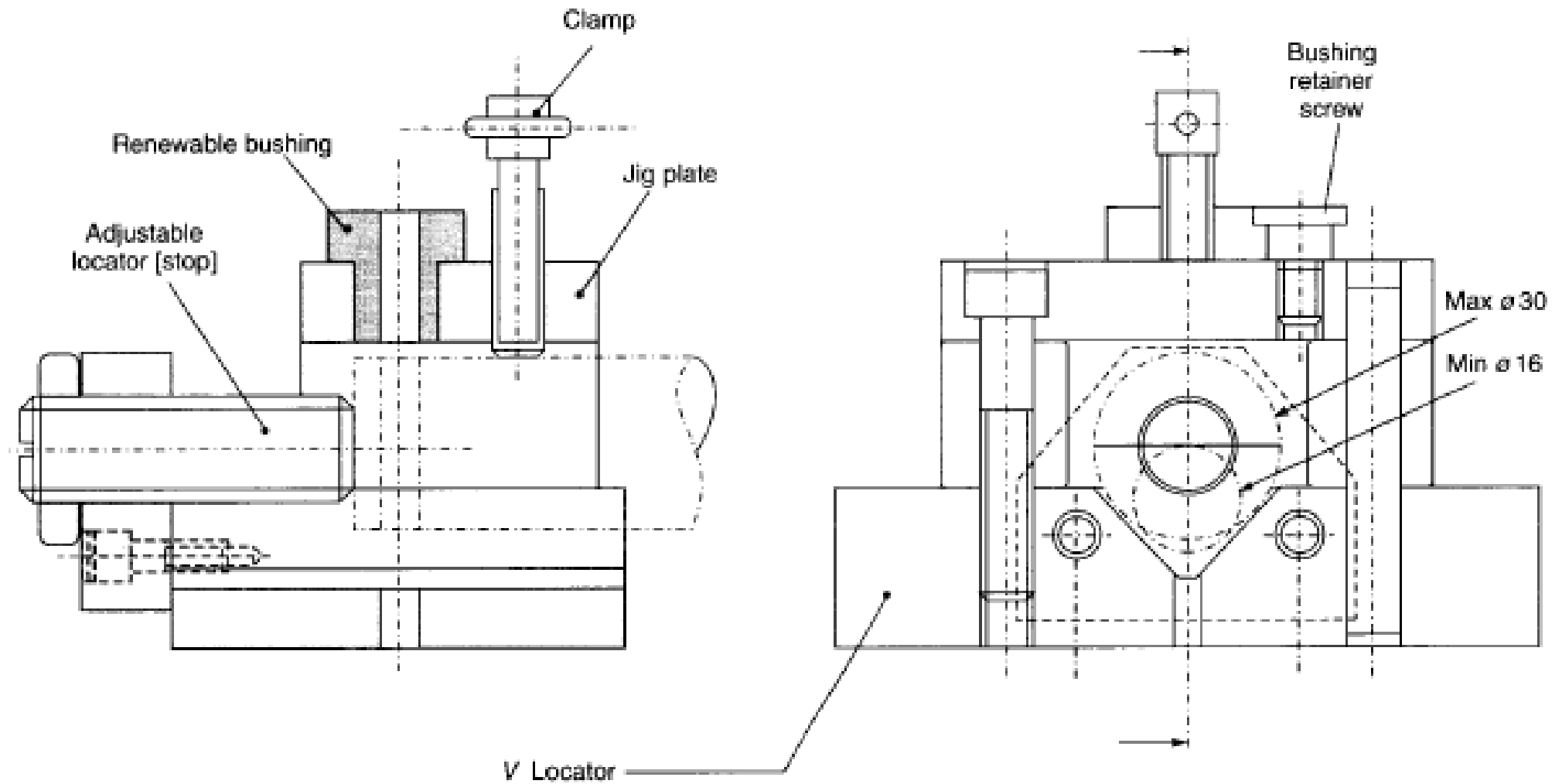


Figure **5.25**
Adjustable jig for holes up to 8.5ø in 16-30ø bars

