

فصل اول

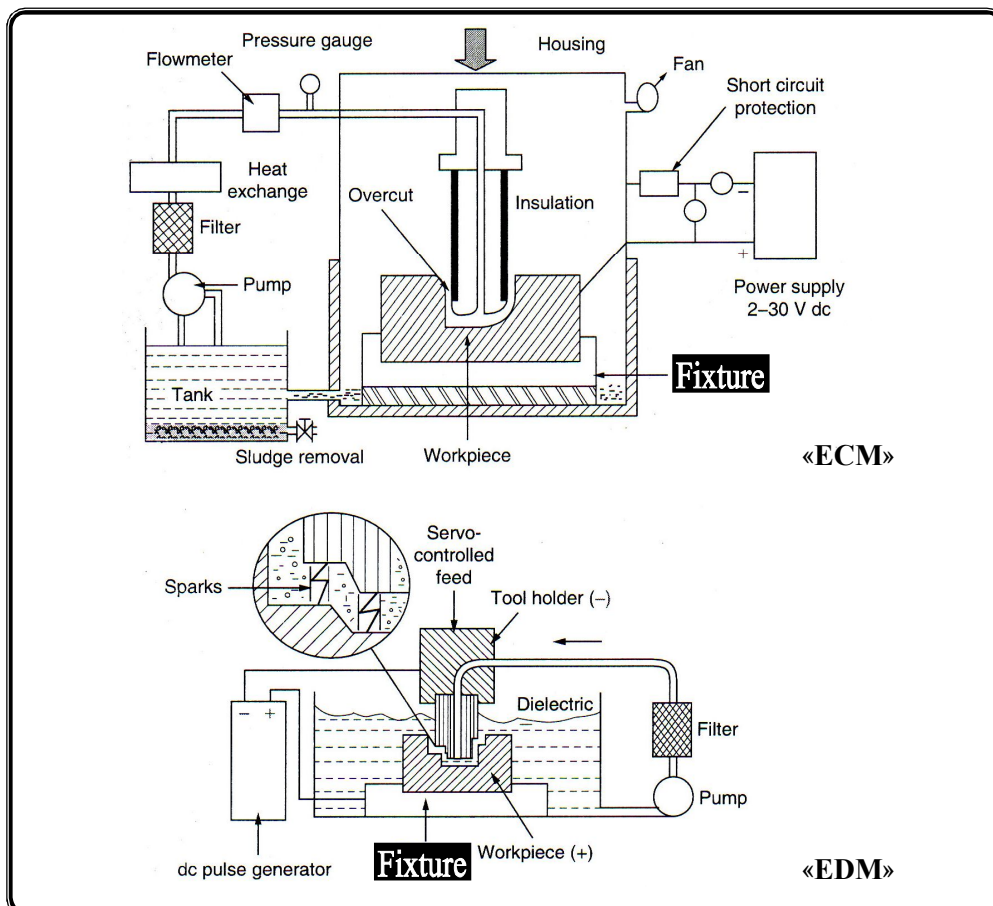
قید و بندها

(Jig & Fixtures)

تاریخچه

کلمه Jig برای اولین بار توسط الی ویتنی (۱۷۹۴) در واشنگتن به کار برده شده است. او هنگامی که قطعات ده قبضه تفنگ ساخته شده خود را بصورت شانس مونتاز نمود، تعجب صنعتگران حاضر در محل را برانگیخت، بطوری که آنها مدت‌ها به دنبال دستیابی به این شیوه تولید، یعنی تولید قطعات بصورت یک‌پذیر بودند. این فرد ابزارهایی نظیر شابلن برای هر کدام از قطعات تفنگ طراحی کرده بود و قطعات مختلف تفنگ‌ها را با استفاده از شابلن در اندازه و شکل ثابتی می‌ساخت و به این علت موجب یک‌پذیری می‌شد. همچنین در آن زمان کارخانه‌های ساعت‌سازی سوئیس نیز از ابزارهایی از این نوع در تولید قطعات ساعت‌ها استفاده می‌کرده‌اند.

حتی پیدایش جدیدترین روش‌های تولید نظیر استفاده از روش‌های تولید مخصوص (نوین) و ماشینهای CNC مانع رشد طراحی و ساخت قید و بندها نشده است. در شکل‌های زیر استفاده از فیکسچر در روش‌های نوین تولید نظیر ماشینکاری الکتروشیمیایی Electro Chemical Machining و ماشینکاری با تخلیه الکتریکی Electro Discharge Machining نشان داده شده است.



مفاهیم و تعاریف

قید و بندها (جیگ‌ها و فیکسچرها) وسایلی هستند که برای موقعیت‌دهی و نگهداری یک قطعه خاص به منظور انجام بهتر عملیات تولیدی پدید آمده‌اند، پس می‌توانند با تبدیل ماشین‌های ابزار استاندارد به ماشین‌های ابزار خاص، به گستره‌ی کاربرد یک ماشین بیفزایند. جیگ وسیله‌ای است که موجب هدایت سریع، مطمئن و دقیق ابزار برنده به داخل قطعه‌کار می‌گردد. فیکسچر مکانیزمی است که قطعه‌کار را به سرعت درون خود گرفته و آن را آماده ماشینکاری می‌نماید. جیگ‌ها و فیکسچرها وسایل نگهدارنده‌ای هستند که با بکارگیری آنها می‌توان قطعات مشابه با دقت موردنیاز تولید نمود. با استفاده از این وسایل، موقعیت قرارگیری ابزار برشی نسبت به قطعه‌کار مشخص می‌شود.

توجه : تفاوت جیگ و فیکسچر در نحوه هدایت ابزار برشی به طرف قطعه‌کار است. جیگ نه تنها قطعه‌کار را در خود مهار می‌کند، بلکه ابزار را نیز هدایت می‌کند. این کار بوسیله بوش‌های هدایت کننده برای عملیات سوراخکاری و عملیات‌های مشابه مثل برق‌کاری، رزوه زنی و ... بکار می‌رود. اما فیکسچر یک وسیله نگهدارنده است که فقط قطعه‌کار روی آن محکم می‌شود تا آماده عملیات ماشینکاری گردد. از فیکسچرها برای عملیات مختلف نظیر فرزکاری، تراشکاری، سنگ زنی، جوشکاری، مونتاژ، کنترل و ... استفاده می‌شود.



کلمه مثال ۱: جیگ و فیکسچرها چگونه گستره کاربرد یک ماشین ابزار را افزایش می‌دهند؟

- (۱) با تبدیل ماشین‌های ابزار خاص به ماشین‌های ابزار استاندارد
(۲) با تبدیل ماشین‌های ابزار استاندارد به ماشین‌های ابزار خاص
(۳) با بالاتر بردن سرعت عملیات
(۴) با پایین آوردن مهارت اپراتور

پاسخ: گزینه «۲» جیگ و فیکسچرها برای موقعیت‌دهی و نگهداری یک قطعه خاص به منظور انجام بهتر عملیات طراحی می‌گردند. پس با تبدیل ماشین‌های ابزار استاندارد به ماشین‌های ابزار خاص، کاربرد ماشین‌های ابزار را بالا می‌برند.

کلمه مثال ۲: تفاوت «جیگ» و «فیکسچر» در چیست؟

- (۱) نحوه هدایت ابزار برشی
(۲) نوع طراحی و ساخت
(۳) تعداد تولید
(۴) هیچ تفاوتی ندارند و هر دو یک نوع وسیله می‌باشند.

پاسخ: گزینه «۱» جیگ نه تنها قطعه‌کار را در خود مهار می‌کند، بلکه ابزار را نیز هدایت می‌کند، اما فیکسچر یک وسیله نگهدارنده است که فقط قطعه‌کار روی آن بسته می‌شود تا آماده عملیات ماشینکاری گردد.

کلمه مثال ۳: از فیکسچر در کدام عملیات استفاده نمی‌شود؟

- (۱) سنگ‌زنی
(۲) فرزکاری
(۳) جوشکاری
(۴) سوراخکاری

پاسخ: گزینه «۴» در سوراخکاری از جیگ‌های سوراخکاری استفاده می‌گردد.

☆ در فرآیندهای تولید، دو نوع سیستم کلی تولید عبارتند از:

۱- (MTS) Make To Stock

در این سیستم تولید، قطعات در تیراژه انبوه ساخته شده، در انبارها ذخیره می‌شوند و پس از سفارش‌گیری به خریدار ارسال می‌گردند.

۲- (MTO) Make To Order

در این سیستم تولید، قطعات و مجموعه‌ها پس از گرفتن سفارش از مشتری طراحی و ساخته می‌شوند. مسلماً ابزارهایی نظیر قید و بندها و قالب‌ها در گروه این سیستم تولیدی می‌باشند. یعنی نیاز است برای تولید انبوه یک نوع قطعه خاص، ابزارهایی نظیر قید و بندها و قالب‌ها ساخته شوند که طراحی و ساخت آنها بر عهده مهندس طراح و ساخت می‌باشد.

مزایای استفاده از قید و بند

(۱) بهره‌وری: قید و بندها علامت‌گذاری، استقرار و کنترل مکرر توسط کاربر را حذف می‌نماید. این خاصیت زمان کاری را کاهش و بهره‌وری را افزایش می‌دهد.

(۲) قابلیت تعویض و جایگزینی: قید و بندها کیفیت یکسانی در محصولات پدید می‌آورند. هر یک از قطعات بطور صحیح در مجموعه متعلق به خود قرار می‌گیرند و تمامی قطعات مشابه قابل تعویض و جایگزینی می‌باشند (یدک‌پذیری).

(۳) کاهش نیاز به مهارت کاربر: قید و بندها استقرار و بستن قطعه‌کار را ساده‌تر می‌نمایند. اجزای هدایت‌کننده، ابزارها را از استقرار درست آنها نسبت به قطعه‌کار مطمئن می‌سازد و نیازی به تنظیم ماهرانه قطعه‌کار و ابزار باقی نمی‌ماند. هر فرد متوسطی را می‌توان برای کارکردن با جیگ و فیکسچر آموزش داد و جایگزین نمودن کارگر ماهر با کارگر غیرماهر، صرفه‌جویی در هزینه کارگری را بدنبال خواهد داشت.

(۴) کاهش هزینه: تولید بیشتر، کاهش ضایعات، گیره‌بندی راحت‌تر و صرفه‌جویی در هزینه‌های کارگری، کاهش قابل توجهی در قیمت تمام شده قطعات را خواهد داشت.

- (۵) دست یافتن به دقت اندازه‌ای بالاتر در تولید
 (۶) کاهش خطر حوادث
 (۷) تولید خودکار
 (۸) آزادی کارگر از انجام کارهای سنگین
 (۹) مهار کردن سریع و مطمئن قطعه‌کار
 (۱۰) حذف کار خط‌کشی و علامت‌گذاری‌های غیر دقیق
 (۱۱) کاهش قطعات ضایعاتی (Scrap)
 (۱۲) تولید اقتصادی در تیراژ بالا

کدام گزینه از مزایای استفاده از قید و بندها نمی‌باشد؟

- (۱) کاهش هزینه
 (۲) قابلیت تعویض و یدک‌پذیری
 (۳) نیاز به مهارت کاربر
 (۴) بهره‌وری بالا

پاسخ: گزینه «۳» قید و بندها استقرار و بستن قطعه‌کار را ساده‌تر می‌نمایند، پس نیاز به مهارت کاربر کاهش می‌یابد.

محاسبه جنبه اقتصادی استفاده از جیگ و فیکسچر

مهمترین پارامتر در تعیین آنکه کاربرد و ساخت قید و بند ضرورت دارد یا نه، تعداد قطعاتی است که باید عملیات بر روی آنها انجام شود. اگر چه گاهی پارامترهایی نظیر بالا بردن ایمنی و حفاظت در برابر خطرات، بالا بردن دقت قطعه‌کار و پایین آوردن زمان تولید باعث می‌شود که حتی برای تعداد پایین تولید قطعات و نمونه‌سازی نیز از قید و بند استفاده گردد.

اگر قرار باشد هزینه به کار گرفتن دستگاهی اضافه (مثل قید و بندها) را در تولید، با بالا بردن نرخ تولید جبران کنیم، حداقل تعداد قطعات تولیدی (کمیت سر به سر یا Break Even Quantity) که بتواند هزینه‌های ساخت جیگ و فیکسچر را جبران نماید از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$Q = \frac{X}{A - B}$$

Q: کمیت سر به سر

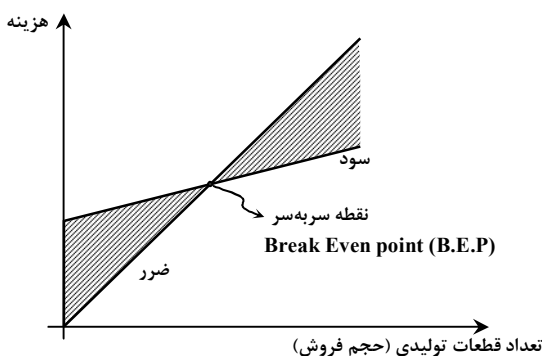
X: هزینه ساخت جیگ و فیکسچر

A: هزینه یک قطعه تولید شده بدون استفاده از جیگ و فیکسچر

B: هزینه یک قطعه تولید شده با استفاده از جیگ و فیکسچر

عبارت Break Even Quantity به معنی مقدار بی‌سود و بی‌زیان شدن می‌باشد. یعنی در مرحله اول، طراحی و ساخت مجموعه‌ای نظیر یک جیگ یا فیکسچر، هزینه‌ای اضافی به مجموعه کارخانه تحمیل می‌کند، پس باید با صرفه‌جویی در هزینه‌های تولید هر قطعه، مبلغ هزینه شده برای طراحی، خرید مواد و ساخت قید و بند، هزینه اولیه قید و بند سرشکن شود.

در بحث مدیریت تولید از نمودار زیر استفاده می‌نماییم که سمت راست نقطه B.E.P سوددهی خواهیم داشت:





کج مثال ۵: کدام گزینه از اجزاء اصلی جیگ و فیکسچرها نمی باشد؟

- (۱) اجزاء گیره‌بندی (۲) اجزاء اتصال (۳) اجزاء موقعیت‌دهنده (۴) اجزاء هدایت و تنظیم ابزار

پاسخ: گزینه «۲» گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ اجزای اصلی و مهم در طراحی جیگ و فیکسچرها می‌باشند.

کج مثال ۶: یک قطعه کار دارای سه سوراخ است. زمان تولید این قطعه بدون قید ۶ دقیقه و با قید ۲ دقیقه است. اگر هزینه ساخت قید برابر ۳۶۰۰۰۰ تومان و هزینه تولید در هر دقیقه ۴۵۰ تومان باشد، حداقل چند قطعه باید تولید شود تا هزینه ساخت قید توجیه پذیر باشد؟

- (۱) ۵۰۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینه «۲» با توجه به فرمول روبرو می‌توان نوشت:

پس حداقل باید ۲۰۰۰ عدد از قطعه تولید شود، تا هزینه ساخت قید توجیه پذیر باشد.

کج مثال ۷: با در نظر گرفتن کلیه هزینه‌ها، در نمودار هزینه - حجم فروش، در قسمت نقطه B.E.P (Break Even Point)، سوددهی خواهیم داشت؟

کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - سراسری (۸۷)

- (۱) راست (۲) چپ (۳) پایین (۴) بالا

پاسخ: گزینه «۱» در صورتی که در نمودار هزینه - حجم فروش، منحنی‌ها بصورت خطی در نظر گرفته شوند محل تلاقی دو خط فروش و هزینه‌ها، نقطه سربه‌سر خواهد بود. قسمت چپ نقطه B.E.P ضرر و قسمت راست نقطه B.E.P سوددهی خواهد داشت.

کج مثال ۸: قرار است بر روی قطعه‌ای ۴ سوراخ زده شود.

۲ min → علامت گذاری (۱) زمان عملیات

۲/۵ min → زمان باز و بسته کردن و کل عملیات با استفاده از قید

۲/۵ min → سوراخکاری (۲) بدون استفاده از قید

اگر هزینه هر دقیقه علامت‌گذاری ۳۰۰ ریال و هر دقیقه سوراخکاری ۵۰۰ ریال باشد و برای طراحی و ساخت قید ۶۰۰۰۰۰ ریال هزینه کرده باشیم، حداقل چند قطعه باید تولید شود؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۵۰۰۰

پاسخ: گزینه «۳» با توجه به رابطه بیان شده داریم:

$$Q = \frac{X}{A - B}$$

$$A = (2 \times 300) + (2/5 \times 500) = 1850$$

$$B = (2/5 \times 500) = 1250$$

$$X = 600000$$

$$\Rightarrow Q = \frac{600000}{1850 - 1250} = 1000$$

دسته‌بندی قید و بندها

قید و بندها از سه نظر تقسیم‌بندی می‌شوند:

(۱) از نظر مختصات و کاربرد ویژه

(۲) نوع ماشین ابزاری که قید و بندها روی آن نصب می‌شوند.

(۳) از نظر مکانیزم و ساختمان

۱- مختصات و کاربرد ویژه: قید و بندها را از نظر کاربرد اختصاصی آنها در کارهای مختلف، می‌توان به گروه‌های زیر تقسیم کرد:

☆ قید و بندهای عمومی: این نوع قید و بند را می‌توان با تنظیم قطعات آن به اندازه دلخواه برای ساخت یا تراش قطعات مختلف به تعداد کم به کار برد. مانند: گیره ماشین، سه نظام‌های ماشین تراش، میزهای گردان و ...

☆ قید و بندهای عمومی قابل تنظیم مجدد: این نوع قید و بند که دارای قطعات و اجزاء قابل تعویض و تنظیم استاندارد شده است، برای ساختن قطعات مختلف به تعداد زیاد بکار می‌رود. مانند کلت یا گیره فشنگی، گیره با فک متغیر و ... این نوع قید و بند را می‌توان به قطعات تنظیم‌کننده قابل تعویض یا ثابت مجهز کرد.

☆ قید و بندهای مخصوص: این نوع قید و بند برای ساخت قطعات یکسان به تعداد زیاد بکار می‌رود و برای شرایط معین ماشینکاری، طراحی شده است.

۲- از نظر نوع ماشینها: قید و بندها نسبت به نوع ماشینهایی که در آن بکار می‌روند، تقسیم‌بندی می‌شوند. مانند: قید و بند ماشین تراش، ماشین فرز، ماشین مته و ...

۳- تقسیم‌بندی از نظر چگونگی مکانیزم: قید و بندها از نظر مکانیزم کار آنها به قید و بندهای دستی و قوی (برقی و بادی) تقسیم می‌شوند که نوع دوم خود مجهز به کنترل دستی، نیمه اتوماتیک و اتوماتیک هستند.

کج مثال ۹: سه نظام ماشین تراش جزء کدام دسته از قید و بندها می‌باشد؟

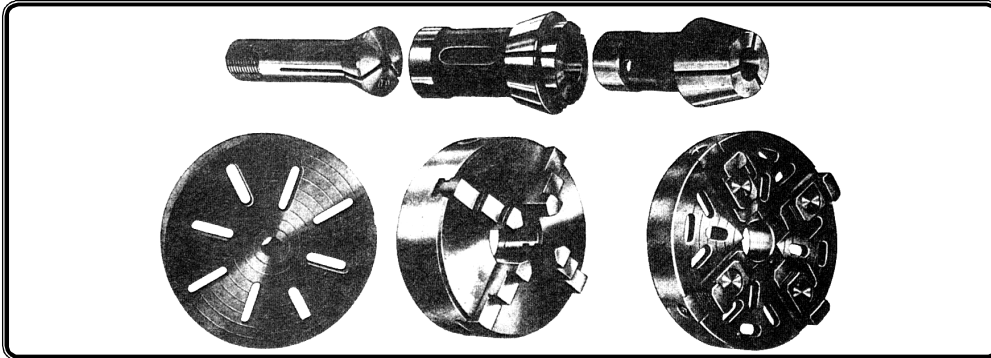
- (۱) مخصوص (۲) تجارتي (۳) عمومی (۴) گروهی

پاسخ: گزینه «۳»

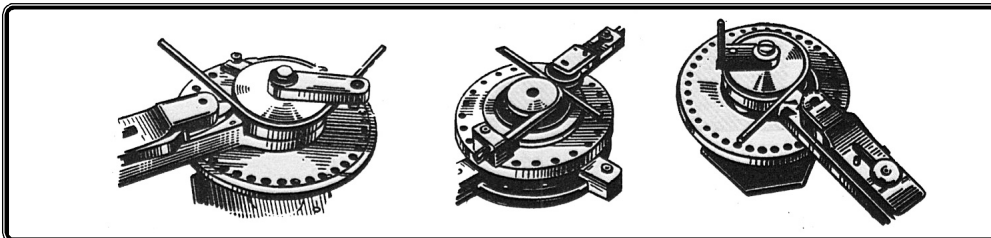
تقسیم‌بندی فیکسچرها

فیکسچرها عموماً به دسته‌های زیر تقسیم می‌شوند:

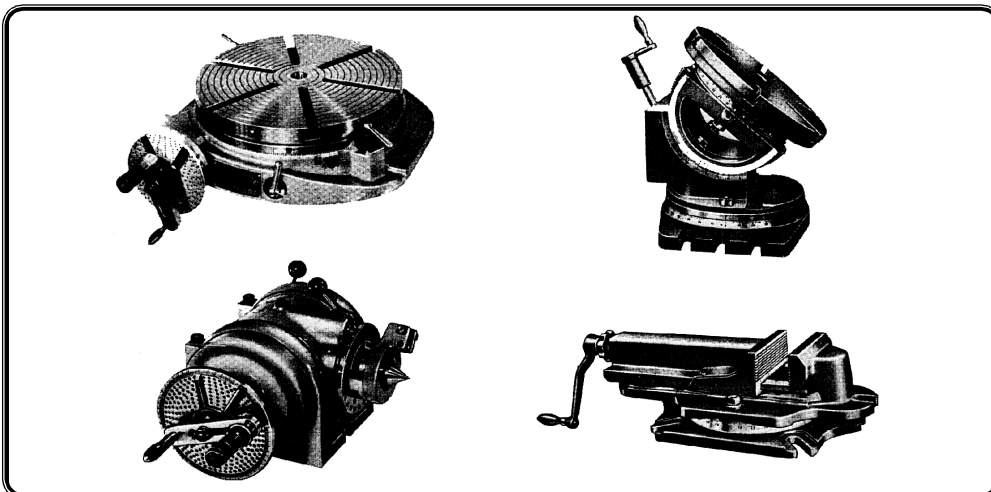
(۱) فیکسچرهای استاندارد: فیکسچرهای استاندارد وسایلی هستند که معمولاً همراه هر ماشین ابزار یافت می‌شوند (وسایل یدکی ماشین‌ها). در شکل زیر فیکسچرهای استاندارد ماشین تراش نشان داده شده‌اند.



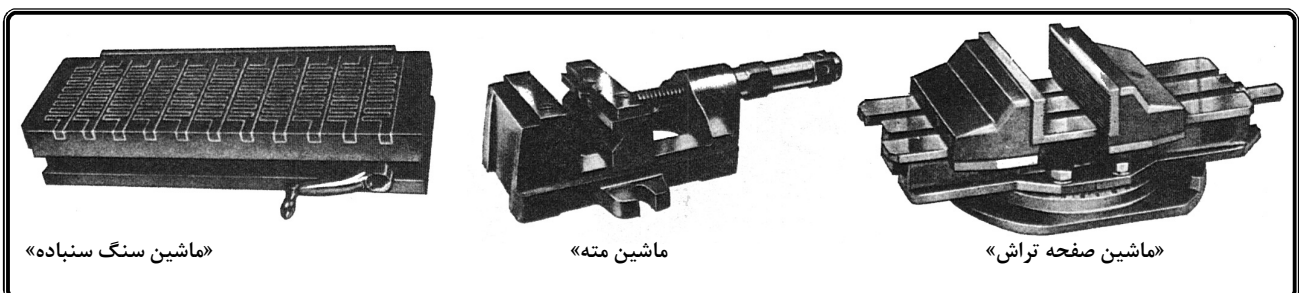
همچنین فیکسچرهای استاندارد زیر مربوط به ماشین خمکاری می‌باشند.



شکل‌های زیر فیکسچرهای استاندارد ماشین فرز می‌باشند.



فیکسچرهای استاندارد ماشین مته، ماشین سنگ سنباده و ماشین صفحه تراش در شکل‌های زیر نشان داده شده‌اند.

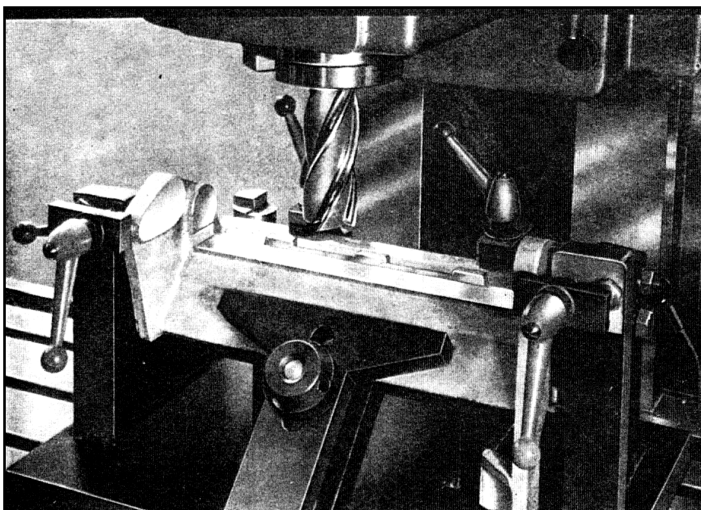
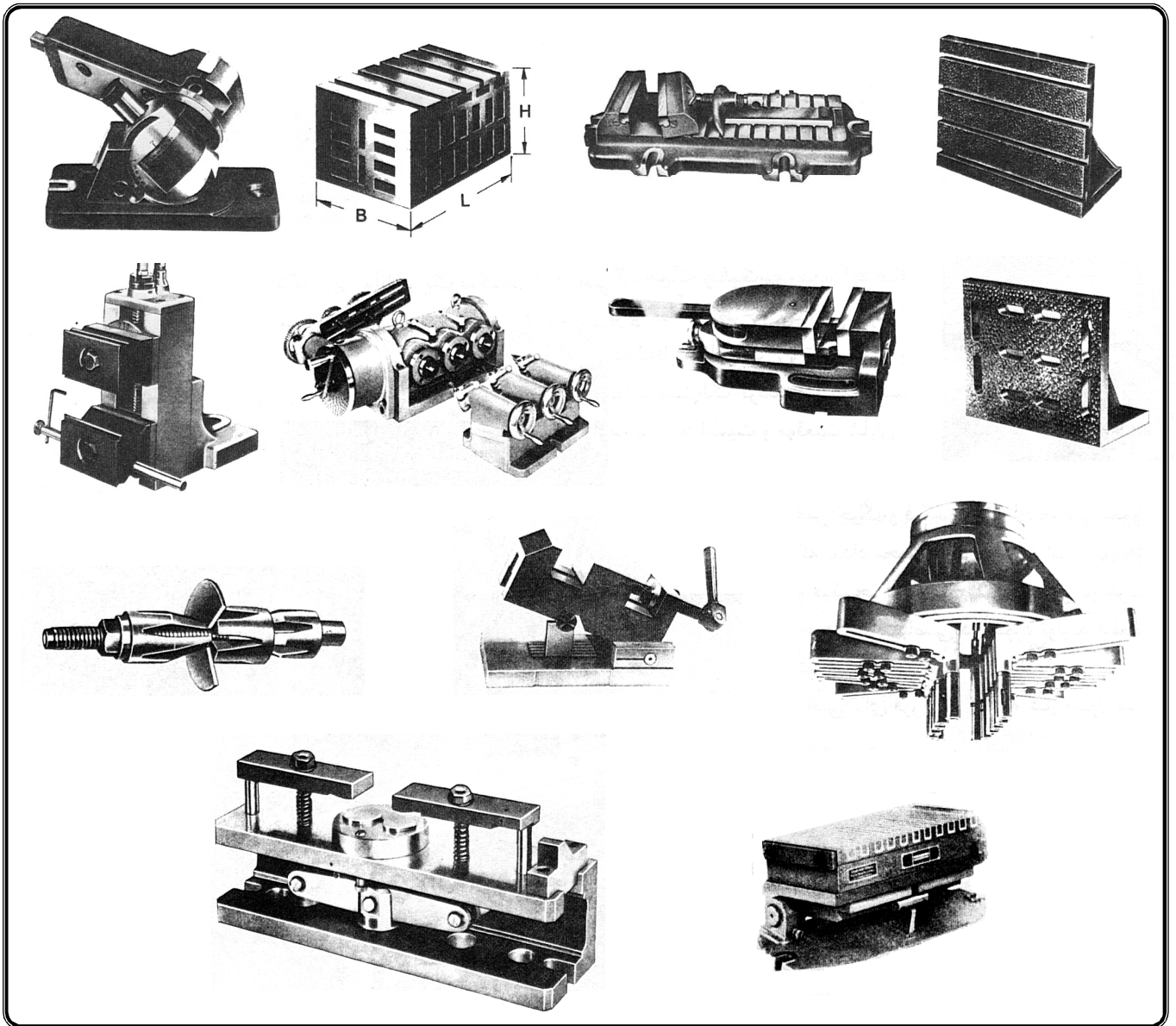


«ماشین سنگ سنباده»

«ماشین مته»

«ماشین صفحه تراش»

۲) فیکسچرهای تجارتي: فیکسچرهای تجارتي وسایلی هستند که بصورت پیش ساخته در بازار وجود دارند. این فیکسچرها معمولاً در انبار هر کارگاه به فرم و اندازه‌های مختلف موجود است که بر حسب احتیاج در موارد گوناگون از آنها استفاده می‌شود. شکل‌های زیر نشان دهنده فیکسچرهای تجارتي می‌باشند.

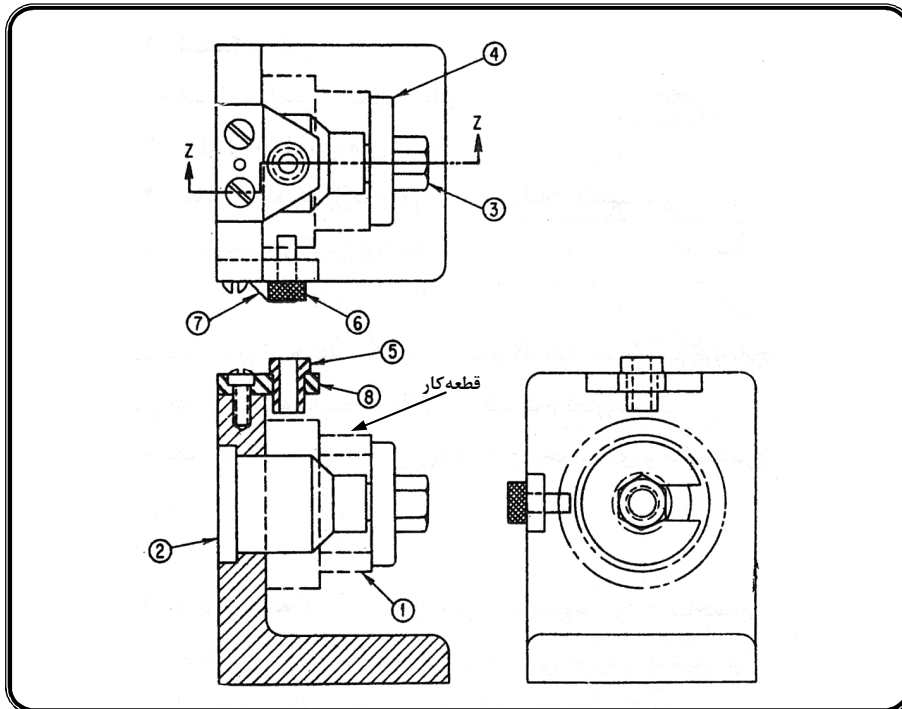


۳) فیکسچرهای اختصاصی: فیکسچرهای اختصاصی معمولاً برای قطعاتی طراحی و ساخته می‌شوند که تعداد محصول مورد نیاز به اندازه‌ای باشد که حداقل مخارج طراحی و ساخت فیکسچر از طریق صرفه‌جویی در هزینه تولید مستهلک گردد. فیکسچرهای اختصاصی در مورد تولید قطعات ماشین، از اهمیت و موقعیت شایان توجهی برخوردارند.

شکل روبرو نمایانگر یک فیکسچر اختصاصی برای فرزکاری قطعه سوار شده می‌باشد.

نحوه نمایش قطعه کار در نقشه

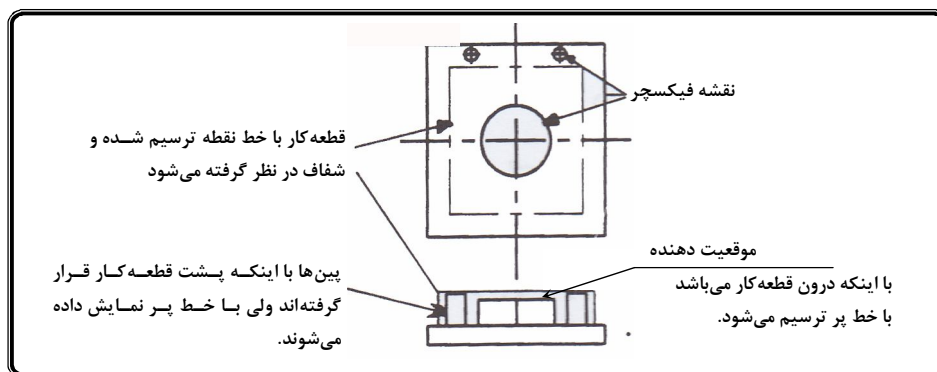
نقشه‌های مربوط به جیگ و فیکسچر، قطعه کار را در موقعیت درست خود در درون جیگ و فیکسچر نمایش می‌دهند. در هر صورت قطعه کار باید درون جیگ و فیکسچر قابل رؤیت باشد. برای این کار قطعه کار را ترجیحاً با خط نقطه و بصورت رنگی نمایش می‌دهند تا از نقشه جیگ و فیکسچر بر راحتی قابل تشخیص باشد. قطعه کار درون جیگ و فیکسچر بصورت شفاف و شیشه‌ای در نظر گرفته می‌شود. در نتیجه موقعیت دهنده‌ها و یا دیگر قطعات جیگ و فیکسچر که از میان قطعه کار عبور می‌نمایند را با خطوط پر رنگ نمایش می‌دهند. بنابراین قطعه کار مانع از نمایش هیچ‌یک از قطعات جیگ و فیکسچر نخواهد شد.



ترسیم قطعه کار اصولاً برای سهولت کار طراحی جیگ و فیکسچر است. در واقع طراح ابتدا قطعه کار را با خط و نقطه رنگی ترسیم کرده و سپس جیگ و فیکسچر را در اطراف آن طراحی و ترسیم می‌نماید. در نتیجه طراح می‌تواند به سرعت موقعیت دهنده‌ها، گیره‌ها و بوش‌ها را با توجه به شکل قطعه کار در محل مناسب قرار دهد. بنابراین ترسیم قطعه کار، طراحی جیگ و فیکسچر را ساده‌تر و تشخیص آنرا راحت‌تر می‌نماید.

توجه: نکات زیر در نقشه قید و بندها باید رعایت شود. نمایش قطعه کار با:

- ۱- خط و نقطه
- ۲- بصورت رنگی
- ۳- بصورت شفاف و شیشه‌ای
- ۴- ترسیم قطعه کار در اولین مرحله



مثال ۱۰: در ترسیم نقشه‌های مربوط به قید و بندها، قطعه کار در کدام مرحله ترسیم می‌گردد؟

(۱) در اولین مرحله

(۲) پس از ترسیم موقعیت دهنده‌ها

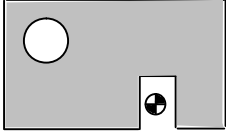
(۳) پس از ترسیم اجزای گیره‌بندی

(۴) در آخرین مرحله

پاسخ: گزینه «۱» ابتدا قطعه کار بصورت خط نقطه و با خطوط رنگی ترسیم شده و سپس طراح، قید و بند را در اطراف قطعه کار طراحی و ترسیم می‌نماید.

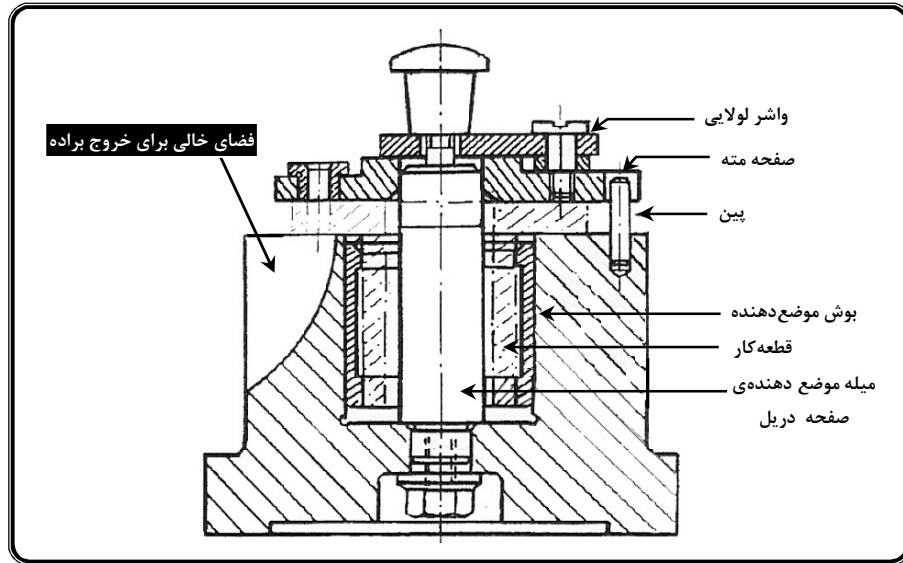
نکات مورد توجه قبل از طراحی و ساخت جیگ و فیکسچرها

- (۱) سعی شود تا حد امکان گذاشتن و برداشتن قطعه کار داخل جیگ و فیکسچر راحت و سریع انجام شود.
- (۲) محل قرار گرفتن بوش‌ها، بست‌ها و گیره‌ها تعیین شود.
- (۳) قرارها و تکیه‌گاه‌ها به نحوی پیش‌بینی گردند که عملیات ماشینکاری انجام شده نسبت به یک مبدأ دارای یک اندازه باشند.



(۴) جیگ و فیکسچر چنان طراحی شود که قطعه کار همیشه به یک وضعیت صحیح بتواند داخل آن قرار گیرد و امکان دیگری وجود نداشته باشد.

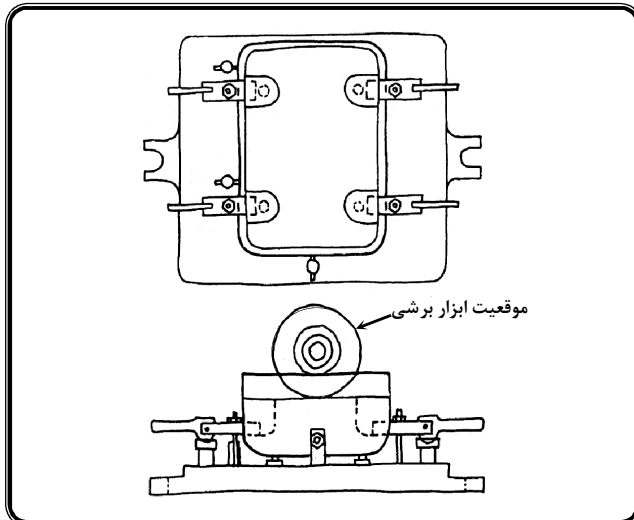
- (۵) محل استقرار گیره‌ها به نحوی باشد که در اثر نیروی برشی مانع از هرگونه لغزش جیگ و فیکسچر شود.
 - (۶) سعی شود که بست و گیره‌ها جزئی از بدنه قید باشند.
 - (۷) از بکار بردن بیش از اندازه گیره و بست خودداری شود.
 - در واقع با افزایش تعداد گیره‌ها، هم هزینه اولیه ساخت قید و بندها افزایش پیدا کرده و هم هنگام استفاده از قید و بندها، زمان کار با آنها و زمان کلی تولید افزایش می‌یابد که این امر باعث کاهش بهره‌وری می‌گردد.
 - (۸) قطعه کار در داخل فیکسچر چنان مستقر شود که امکان هرگونه لغزش قطعه کار هنگام عمل ماشینکاری از بین برود.
 - (۹) با در نظر گرفتن استقامت، قسمت‌های اضافه بدنه قید خالی شود.
 - (۱۰) لبه و گوشه‌های تیز، پخ یا قوس زده شوند.
 - (۱۱) دسته و دستگیره‌ها برای حمل و نقل جیگ و فیکسچر در محل مناسبی نصب شوند.
 - (۱۲) تمام نقاط تکیه‌گاه باید بوسیله کارگر قابل رؤیت باشد.
 - (۱۳) راهی برای خروج براده‌ها در نظر گرفته شود.
- قد و بندها ابزارهایی کمکی برای رسیدن به هدف تولید انبوه می‌باشند، پس نباید براده‌ها به هیچ عنوان درون قید جمع شوند تا اپراتور مجبور باشد زمانی برای خارج کردن براده‌ها صرف کند.



(۱۴) برای قطعات ریخته‌گری شده و یا آهنگری شده در جیگ و فیکسچر، فضایی اضافه در نظر گرفته شود که در صورت تغییر اندازه‌ها بتوان با پیچ‌های تنظیم‌کننده آنها را کاملاً ثابت نمود.

کدامیک از جملات زیر صحیح نمی‌باشد؟

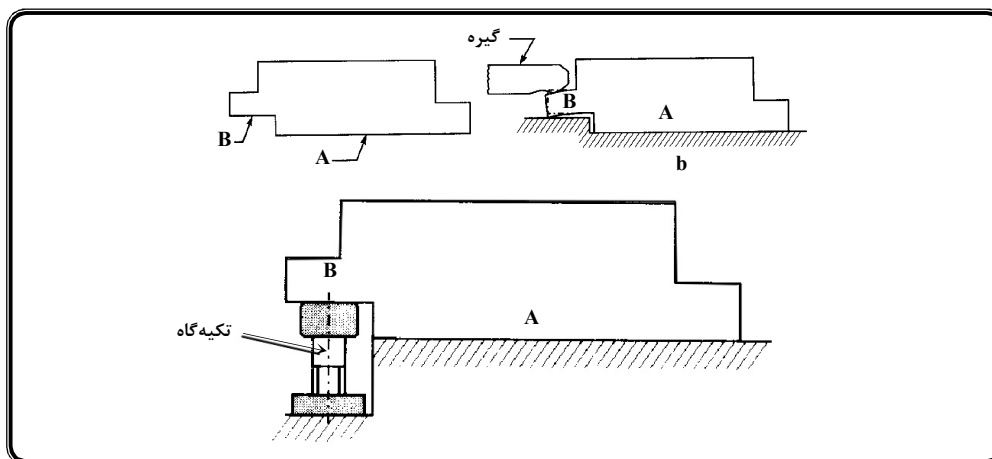
- (۱) جیگ و فیکسچر چنان طراحی شود که قطعه کار به هر صورتی بتواند داخل آن قرار گیرد.
 - (۲) با در نظر گرفتن استقامت بدنه قید، قسمت‌های اضافه بدنه خالی گردد.
 - (۳) سعی شود که گیره‌ها جزئی از بدنه قید باشند.
 - (۴) از به کار بردن بیش از اندازه گیره خودداری شود.
- پاسخ: گزینه «۱» جیگ و فیکسچر باید به گونه‌ای طراحی شود که قطعه کار همیشه فقط به یک وضعیت و بصورت صحیح بتواند داخل آن قرار گیرد و امکان دیگری برای قرار گرفتن قطعه کار درون قید وجود نداشته باشد.



* توجه: در طراحی قید و بندها مرحله اول رسم اسکچ و یا نقشه ابتدایی دستی از طراحی مورد نظر است. با رسم اسکچ، روند طراحی مشخص می‌شود. همچنین با رسم اسکچ ارتباط بین قطعات مشخص شده و از اشتباهات احتمالی جلوگیری می‌شود.

معرفی اجزای قید و بندها

- ۱- موقعیت دهنده‌ها (Locators): این اجزاء مستقیماً با قطعه کار در ارتباط هستند و برای تعیین موقعیت مکانی و زاویه‌ای قطعه کار نسبت به قید و بندها بکار می‌روند.
- ۲- گیره‌ها (Clamps): قطعه کار در حین اعمال نیروهای ماشینکاری و یا هر نیروی خارجی دیگر باید در موقعیت قرارداده شده بوسیله موقعیت دهنده‌ها ثابت بماند. برای رسیدن به این هدف از انواع مختلف گیره‌ها استفاده می‌کنیم.
- ۳- تکیه‌گاه (Support): معمولاً وقتی بکار می‌روند که نیاز داریم خیز یا تغییر شکل ناشی از نیروهای عملیات، نیروی گیره‌بندی و یا وزن خود قطعه کار در اجرای عملیات مشکلی بوجود نیاورد. تکیه‌گاه‌ها باید در نقطه‌ای بکار روند که بطور مؤثر وظیفه خود را انجام دهند. و از آنجا که وظیفه آنها گرفتن درجه آزادی نیست فقط باید جایی قرار داده شوند که در برابر نیروهای مذکور مقاومت کنند.



- ۴- اجزای اتصالی: از این اجزاء به منظور نگهداری و اتصال عضوهای اصلی بکار می‌روند. مانند پیچ‌ها، اهرم‌ها، میله‌های اتصال و...
- ۵- راهنمای ابزار و قطعات تنظیمی (Guiding and Aligning): این اجزاء عموماً برای دادن موقعیت به ابزار برنده بکار می‌روند. مانند بوش‌های سوراخکاری در جیگ و قطعات تنظیم ابزار در فیکسچر.
- ۶- بدنه قیدوبند (Frame): که در حقیقت تمام اجزای دیگر فیکسچر بر روی آن مونتاژ می‌شوند. اجزای مختلف قیدوبندها باید بگونه‌ای روی بدنه متصل شوند که در هنگام انجام عملیات هیچگونه تغییر شکلی در آنها ایجاد نشود.

بدنه جیگ و فیکسچرها

بدنه یک جیگ یا فیکسچر یک پایه صلب است که روی آن پایه‌ها، تکیه‌گاه‌ها، پین‌ها و روبنده‌ها و سایر قطعات جیگ و فیکسچر نصب می‌گردند. بدنه جیگ و فیکسچر با توجه به دیگر قطعات، مانند گیره‌ها، تکیه‌گاه‌ها و غیره که روی آن نصب خواهند شد طراحی می‌شود. طرح بدنه باید متضمن موارد زیر باشد:

- (۱) استحکام کافی
- (۲) استواری و ثبات در مقابل ارتعاش
- (۳) قابلیت تحمل نیروهای وارده
- (۴) امکان انجام کنترل‌های لازم حین عملیات ماشین‌کاری
- (۵) سهولت خارج شدن براده‌ها

توجه: جیگ و فیکسچرهایی که حین انجام عملیات تولیدی باید توسط کارگر جابجا شوند، وزنشان با قطعه کار مجموعاً از ۱۵ کیلوگرم نباید تجاوز نماید.

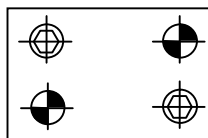


بدنه‌های جیگ و فیکسچر از سه روش ریخته‌گری، جوشکاری و ماشینکاری ساخته می‌شوند.

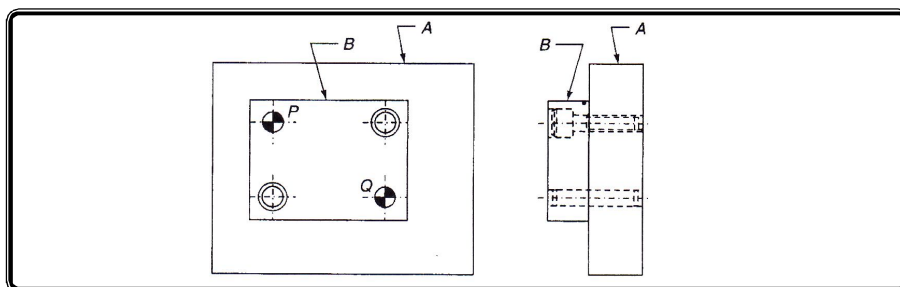
(۱) بدنه ریخته‌گری شده: از جمله مزایای این بدنه می‌توان به صرفه‌جویی در زمان ماشینکاری، به دست آوردن فرم‌های پیچیده و جذب ارتعاشات اشاره کرد. این نوع بدنه‌ها از چدن، آلومینیوم و رزین ساخته می‌شوند. این روش تولید انبوه قیود روش مناسبی است، اما بطور کلی بدلیل نیاز به مدل ریخته‌گری و ... روش زمانبری است. در این روش می‌توان از پره‌های تقویت‌کننده استفاده کرد و بطور کلی ضخامت دیواره‌های نباید از ۵mm کمتر باشد.

(۲) بدنه جوشکاری شده: این بدنه‌ها از استحکام و صلبیت خوبی برخوردارند. همچنین به سادگی قابل اصلاح هستند، ولی هزینه ماشینکاری قابل توجهی دارند. قبل از اتمام ساختن جیگ و فیکسچر نیز باید تحت شرایطی تمام و یا قسمت‌های با تنش خطرناک بازبخت و تنش زدایی شوند. بدنه‌های جوشکاری شده نسبتاً سبک و پرکاربرد می‌باشند. بدنه قیود بزرگ تقریباً فقط با روش جوشکاری تهیه می‌شوند، زیرا با سایر روش‌ها گران و زمانبر تمام می‌شوند. بدنه‌های جوشکاری شده باید از نظر تکنیک‌های جوشکاری بصورت صحیح طراحی شده باشند.

(۳) بدنه ماشینکاری شده: این نوع بدنه‌ها در ساخت جیگ و فیکسچرها از انواع بقیه معمول‌تر هستند. از مزایای بدنه ماشینکاری شده می‌توان به سادگی طراحی، آسانی اصلاحات و مدت زمان آماده‌سازی کوتاه اشاره کرد. قطعات مختلف بوسیله روش ماشینکاری تولید می‌شوند و توسط پیچ به یکدیگر متصل می‌شوند. اتصالات پیچی باید بگونه‌ای باشد که نیروهای گیره‌بندی و نیروهای بوجود آمده حین عملیات را براحتی تحمل نمایند. می‌توان از پین‌ها برای موقعیت‌دهی اجزاء روی بدنه و از پیچ‌ها برای بستنشان استفاده کرد. معمولاً از دو پین و پیچ بصورت ضربدری (قطری) استفاده می‌کنیم.

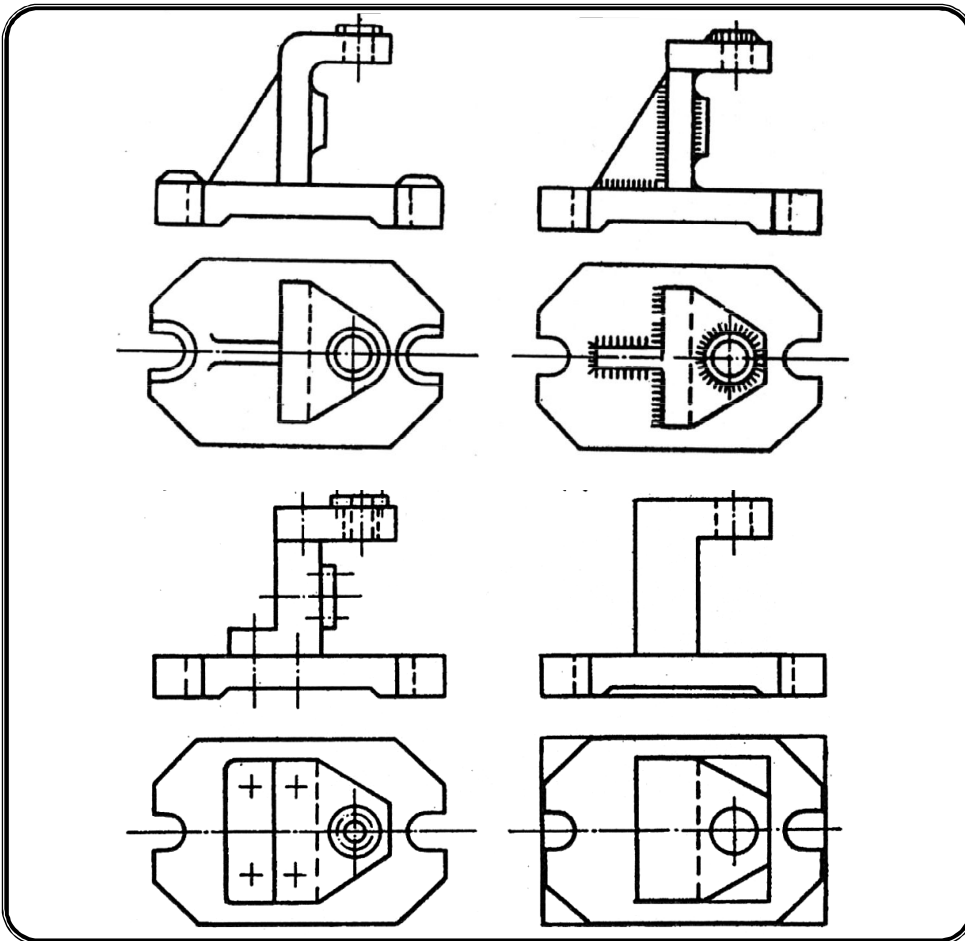


این روش برای قیدهایی مناسب است که باید خیلی دقیق بوده و از تعداد زیادی اجزای مستقل تشکیل شده باشند. به شکل زیر دقت کنید. اگر هدف، مونتاژ صفحه B روی پایه A باشد، مطابق شکل زیر حتماً باید از دو عدد پین P و Q استفاده شود.



اگر فقط از پین P استفاده شود، آنگاه صفحه B حول P لولا خواهد شد و قادر به دوران می‌باشد. پیش‌بینی پین Q موجب جلوگیری از چرخش صفحه B حول P می‌گردد.

پین‌های قرار P و Q حتی‌الامکان باید در دورترین محل نسبت به هم واقع شوند.



اصول طراحی جیگ و فیکسچر

الف) موقعیت‌دهی:

- ۱- موقعیت‌دهنده‌ها طوری طراحی می‌شوند که براده‌ها مانع تنظیم نشوند.
- ۲- اطمینان حاصل شود که قطعه‌کار به خوبی مهار شده است.
- ۳- طراحی طوری باشد که کلیه نقاط موضع‌دهنده در معرض دید کارگر قرار گیرند.
- ۴- برای قطعات ریخته‌گری شده یا چکش‌کاری شده از موقعیت‌دهنده‌های قابل تنظیم استفاده شود.

ب) گیره‌بندی:

- ۱- گیره‌ها باید طوری طراحی شوند که در قطعات تغییر شکل بوجود نیاروند.
- ۲- در صورت امکان گیره‌ها با بدنه قید یکپارچه ساخته شوند.
- ۳- گیره‌ها باید طوری قرار گیرند در برابر نیروهای ماشینکاری مقاومت کافی را داشته باشند.

ج) فضای آزاد:

- ۱- برای تغییرات احتمالی اندازه قطعه‌کار به اندازه کافی فضا در نظر گرفته شود.
- ۲- برای حرکات دست کارگر و سهولت انجام کار فضای کافی پیش‌بینی شود.
- ۳- در طراحی حتماً سهولت خروج براده‌ها در نظر گرفته شود.
- ۴- در صورت ایجاد پلیسه در قطعه‌کار، حتماً فضای لازم جهت خروج قطعه در نظر گرفته شود.

د) ثبات و استحکام:

- ۱- قیدوبند تا حد ممکن مستحکم ساخته شود.
- ۲- در صورت لزوم قسمتهایی برای نصب قید روی میز کار طراحی شود.
- ۳- برای قید ۴ عدد پایه پیش‌بینی کنید تا عدم توازن براحتی قابل تشخیص باشد.

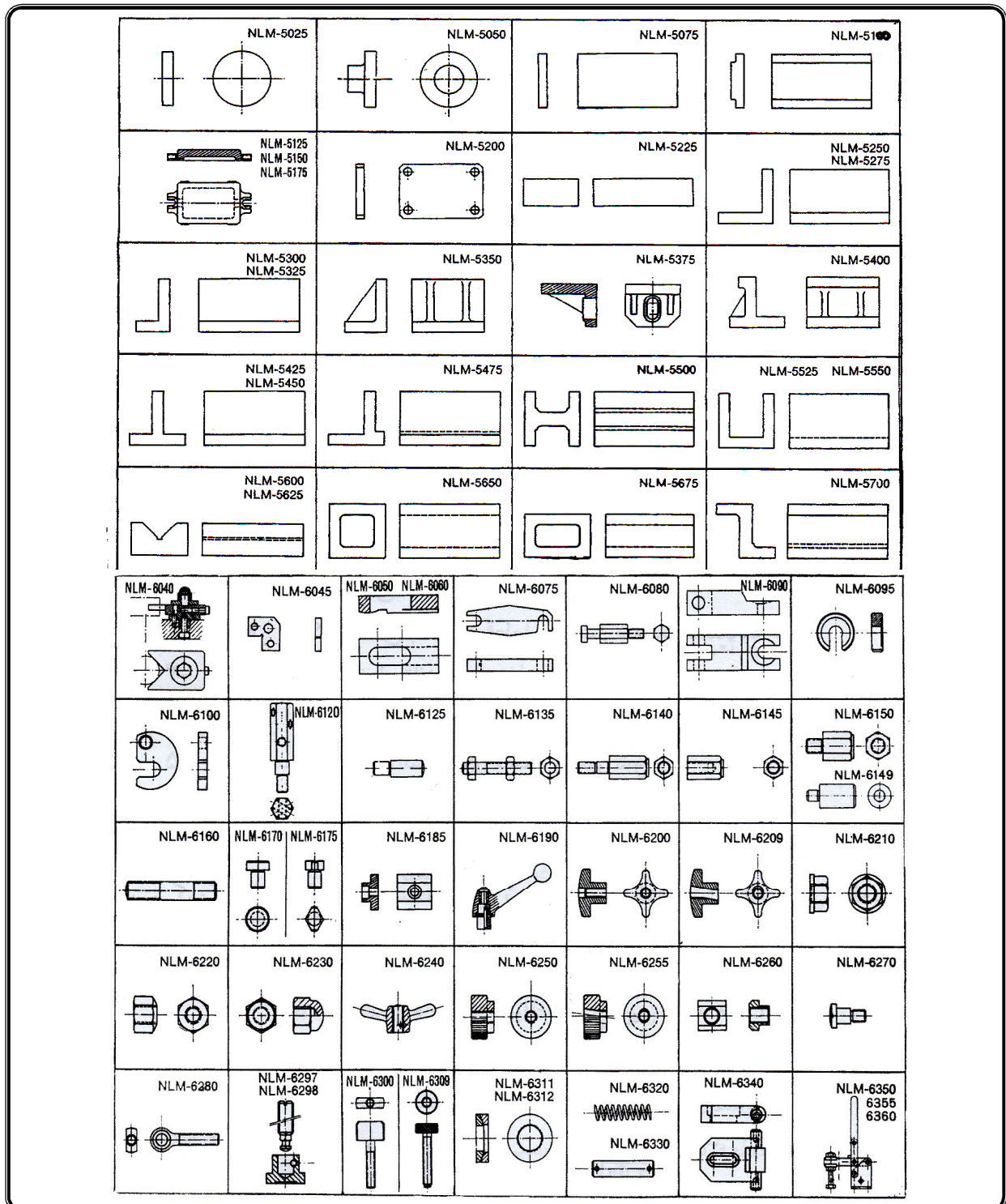
ه) جابجا کردن:

- ۱- وسیله تا حد امکان سبک باشد و گوشه‌های تیز در آن وجود نداشته باشد.
- ۲- قیدوبند تا حد امکان ساده طراحی شود و مسأله تعمیر و نگهداری در آن مدنظر قرار گیرد.
- ۳- در صورت سنگین بودن قید، دسته‌هایی جهت حمل آن پیش‌بینی نمایید.



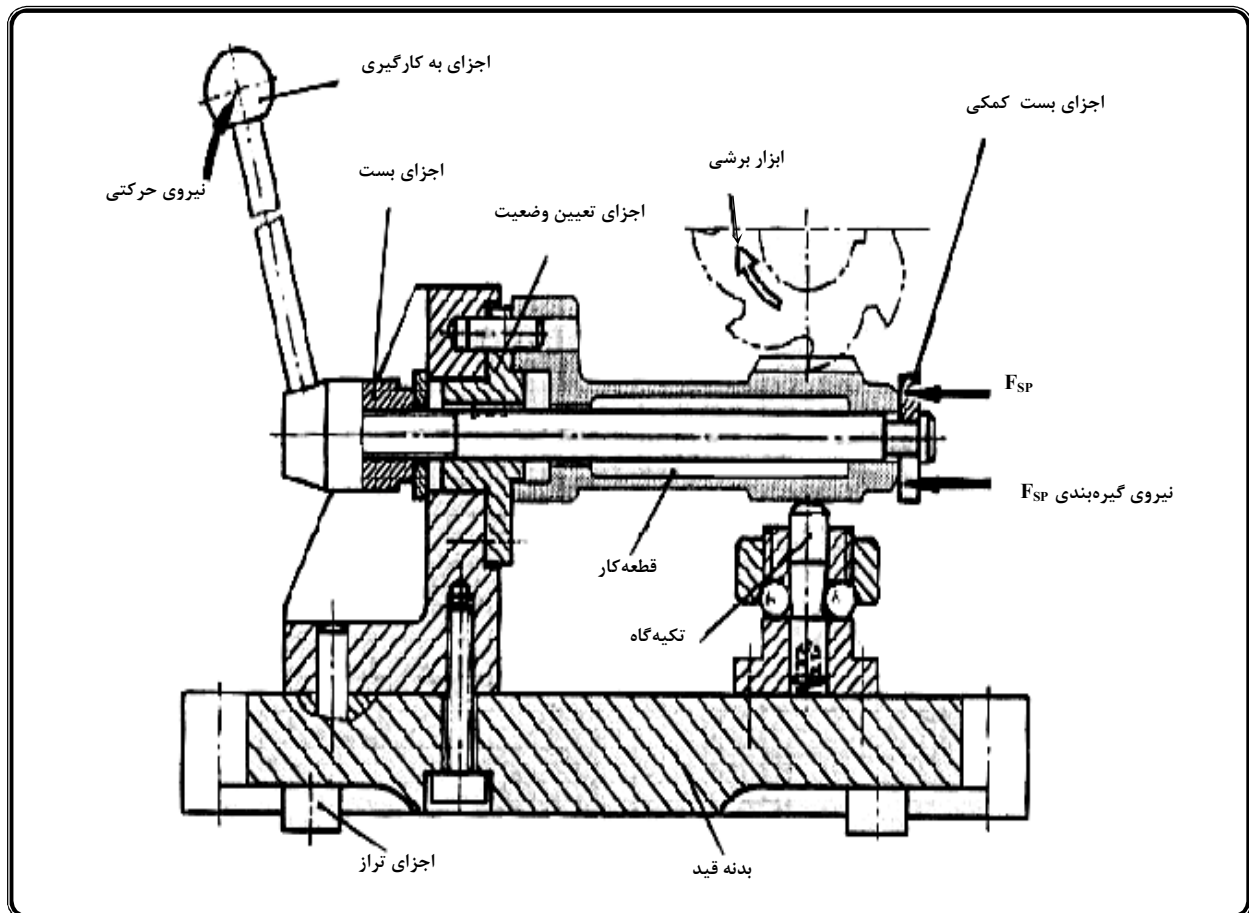
نکات اقتصادی در طراحی و ساخت

- (۱) طرح‌ها تا حد امکان ساده و بدون پیچیدگی باشند.
 - (۲) عملیات اضافی حذف گردند و یا به حداقل رسانده شوند.
 - (۳) در هر جا که ممکن باشد از قطعات پیش‌ساخته استفاده گردد.
 - (۴) نقشه‌های جیگ و فیکسچر ساده باشند.
 - (۵) همیشه از قطعات استاندارد استفاده شود.
- برخی از قطعات تجاری که بصورت استاندارد وجود دارند و می‌توان از بازار تهیه نمود در شکل‌های زیر نمایش داده شده‌اند. حروف و شماره‌های موجود روی نقشه‌ها مشخص کننده نام کارخانه سازنده و شماره کد مربوط به آن قطعه می‌باشد.



ساختمان قید و بندها

تقریباً همه قیود با یک ساختمان طراحی معین شناسایی می‌شوند. این ساختمان طراحی بسته به نوع کاری است که قید و بند به عهده دارد.



هر یک از اجزای ساختمان قیود عملکرد معینی را بر عهده دارند. اجزای تعیین وضعیت وظیفه دارند که قطعه کار را نگه داشته و آن را در موضع خود تثبیت کنند بطوری که به تنظیم بعدی قطعه کار نیاز نباشد.

نیروی حرکتی از طریق اجزای فرمان صادر می‌شود. اجزای بستن نیز این نیرو را تقویت می‌کنند. نیروی بستن قطعه کار را طوری محکم نگه می‌دارد که حتی تحت اثرات ناشی از نیروهای ماشینکاری هم قطعه کار در موقعیت خود ثابت باقی بماند. بدنه قید و بند اجزای ساختمانی قیود را در بر گرفته و آن را با میز ماشین ارتباط می‌دهد.

در کنار این اجزای ساختمانی در بعضی از قیود، اجزای ویژه دیگر نظیر اجزای تنظیم، اجزای تکیه گاهی و یا اجزای هدایت ابزار نیز وجود دارد.

مراحل بکارگیری قید و بند

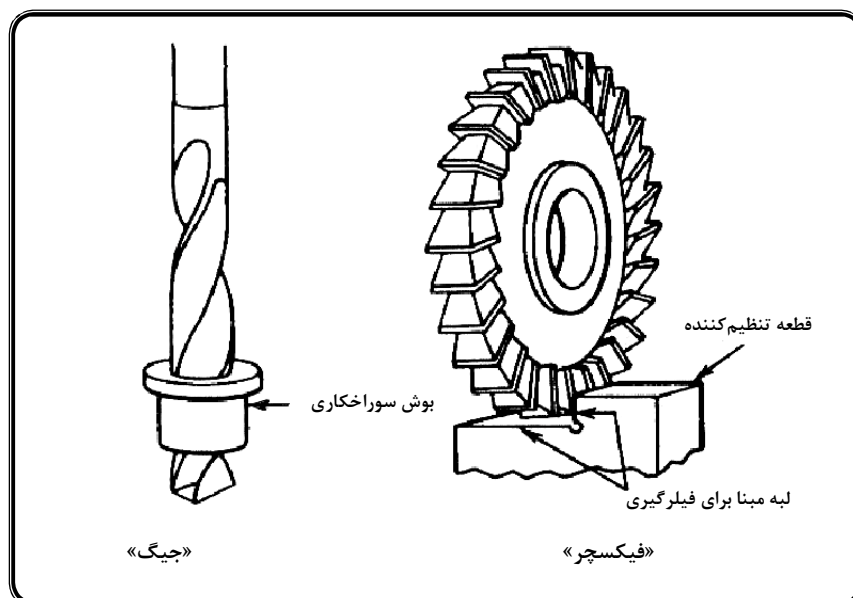
موقع کار با قیود مراحل مختلف زیر باید انجام گیرند:

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| ۱) قرار دادن قطعه کار | ۴) آزاد و باز کردن قید |
| ۲) بستن قید | ۵) خارج کردن قطعه کار |
| ۳) ماشینکاری قطعه کار | ۶) تمیز کاری قید |

خواسته‌های مورد انتظار از یک قید

قرار دادن قطعه کار باید سریع، مطمئن و ساده صورت گیرد.
 مرحله بستن باید سریع، مطمئن و بدون تغییر شکل قطعه کار انجام شود.
 نیروی بستن باید برای یک گیره‌بندی مطمئن کافی باشد.
 نباید نیازی به تنظیم قطعه کار باشد.
 خارج کردن براده و تمیز کردن قید باید سریع و بدون خطر امکان پذیر باشد.
 اجزای قید و بند باید طوری قرار گیرند که هیچگونه خطر آسیب‌پذیری وجود نداشته باشد.

توجه : تفاوت جیگ و فیکسچر در نحوه هدایت ابزار برشی به طرف قطعه کار است. در جیگ، ابزار برشی سوراخکاری، برقوزنی، رزوه زنی و غیره توسط بوش‌های راهنما به طرف قطعه کار هدایت می‌گردد. اما در فیکسچر، موقعیت ابزار برشی مثل تیغه فرز نسبت به قطعه کار و یا فیکسچر، بوسیله قطعه تنظیم‌کننده تعیین می‌گردد، ولی هنگام ماشینکاری هدایت نمی‌شود.



تست‌های طبقه بندی شده

کدام مورد وظیفه قید سوراخکاری نمی باشد؟

(ساخت و تولید - سراسری ۸۱)

- (۱) مهار قطعه کار (۲) موقعیت دهی قطعه کار (۳) تنظیم سرعت برشی ابزار (۴) هدایت ابزار

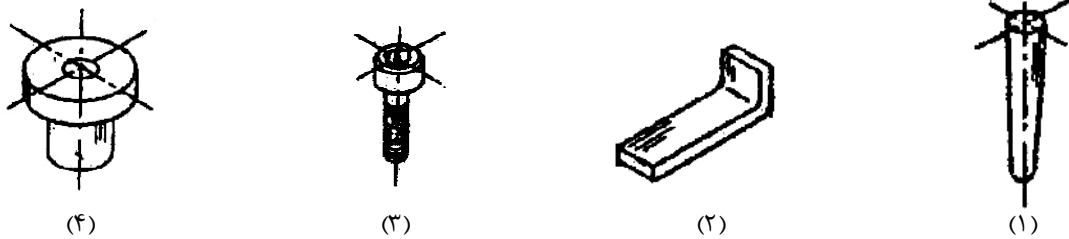
در طراحی راهنمای سوراخ کدام مورد اهمیت بیشتری دارد؟

(ساخت و تولید - آزاد ۸۲)

- (۱) تنوع کاربرد (۲) ارزانی ساخت (۳) سرعت عمل (۴) دقت ساختمانی

کدام قطعه ارتباط بیشتری با جیگ دارد؟

(ساخت و تولید - آزاد ۸۲)



کدام مورد وظیفه قید و بست نیست؟

(ساخت و تولید - سراسری ۸۳)

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

یک قطعه تولیدی دارای سه 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 قید توجیه پذیر باشد؟

(ساخت و تولید - سراسری ۸۳)

- (۱) ۵۰۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۱۰۰

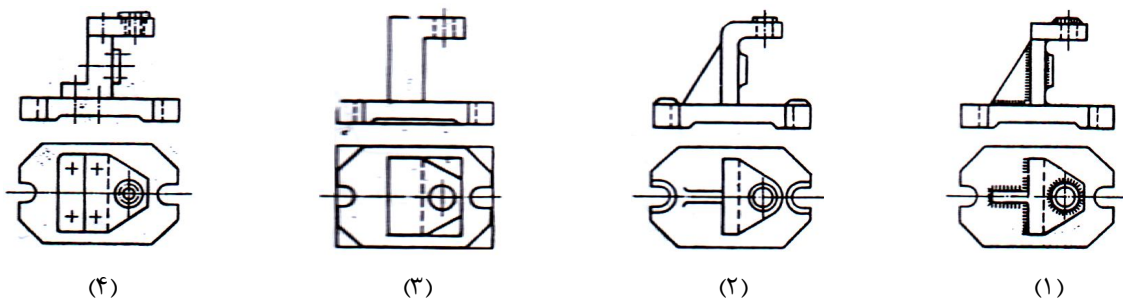
در طراحی بدنه قید و بست کلیه مراحل زیر باید رعایت شود، بجز:

(ساخت و تولید - سراسری ۸۳)

- (۱) خروج مایع خنک کن و براده به راحتی امکان پذیر باشد. (۲) کارگر دید کافی روی اجزاء قطعه کار داشته باشد. (۳) اجزاء اصلی بدنه به روش ریخته گری تولید شود. (۴) استحکام کافی داشته باشد.

کدام بدنه‌ی قید با روش کوره کاری ساخته شده است؟

(ساخت و تولید - سراسری ۸۳)



از اصول طراحی قید و بست نیست؟

(ساخت و تولید - آزاد ۸۳)

- (۱) قالب بندی (۲) جابجایی (۳) موقعیت دهی (۴) گیره بندی

تمام موارد ذکر شده جزء الزامات در طراحی بدنه قید است، به جز:

(ساخت و تولید - سراسری ۸۴)

- (۱) امکان انجام کنترل قطعه (۲) عدم ارتعاش در حین عملیات ماشین کاری (۳) داشتن وزن زیاد (۴) استحکام کافی

کله ۱۰- شکل مقابل معرف کدام نوع قید است؟

(ساخت و تولید- سراسری ۸۴)

- (۱) اختصاصی
- (۲) استاندارد
- (۳) تجارتي
- (۴) گروهی



کله ۱۱- در کدام گزینه قطعه راهنما با فرآیند تولید مربوط هماهنگی دارد؟

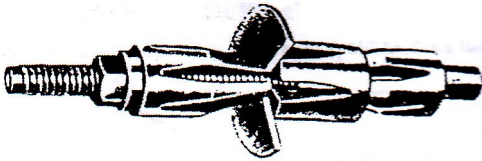
(ساخت و تولید- سراسری ۸۵)

- (۱) گیره: سنگزنی
- (۲) شاخص: فرزکاری
- (۳) راهنما: اندازه‌گیری
- (۴) قفل و بست: سوراخکاری

کله ۱۲- قید استاندارد شکل روبرو در کدام فرآیند کاربرد دارد؟

(ساخت و تولید- سراسری ۸۵)

- (۱) تراشکاری
- (۲) جوشکاری
- (۳) فرزکاری
- (۴) کنترل اندازه



(ساخت و تولید- آزاد ۸۶)

کله ۱۳- در طراحی قید و بند کدام مورد نباید مدنظر باشد؟ کافی بودن فضا برای:

- (۱) محدود بودن تغییرات احتمالی اندازه کار
- (۲) تغییرات احتمالی اندازه کار
- (۳) حرکات دست کارگر
- (۴) تجمع یا خروج براده

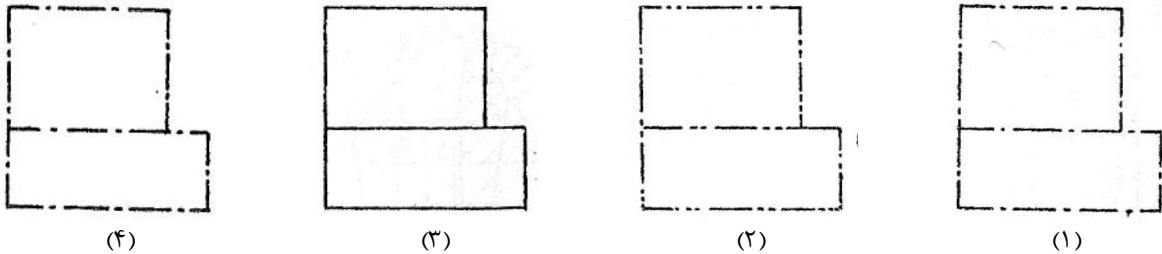
(ساخت و تولید- آزاد ۸۶)

کله ۱۴- سه نظام فک‌دار جزء کدام فیکسچرها است؟

- (۱) فرزکاری
- (۲) مته‌کاری
- (۳) تراشکاری
- (۴) بورینگ

(ساخت و تولید- آزاد ۸۶)

کله ۱۵- نمایش قطعه‌کار در داخل قید و بند به کدام صورت درست است؟



کله ۱۶- اگر تعداد تولید ۱۸۵۰ و قیمت بدون استفاده از جیگ ۱۷۵ و با استفاده از جیگ، ۱۴۷ تومان شود، کمیت سر به سر چه می‌باشد؟

(ساخت و تولید - آزاد ۸۶)

- (۱) ۱۷۵۰
- (۲) ۱۴۷۰
- (۳) ۵۱۸۰۰۰
- (۴) ۱۸۵۰

(صنعت - آزاد ۸۸)

کله ۱۷- همهی گزینه‌های زیر جزء اهداف قید و بندها محسوب می‌شوند، به جز:

- (۱) انتخاب عملیات ضروری
- (۲) استفاده از کارگران ماهر
- (۳) استفاده از قطعات استاندارد
- (۴) سرعت عمل در باز و بسته کردن قطعه‌کار

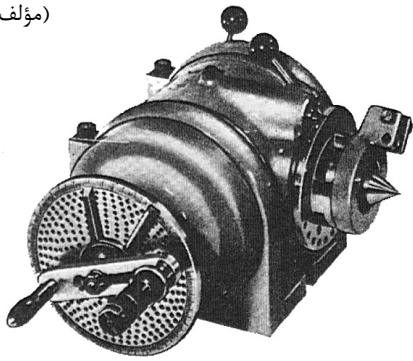
(مؤلف)

کله ۱۸- برای ساخت قطعات یکسان به تعداد زیاد از کدام نوع قیود استفاده می‌شود؟

- (۱) قید و بندهای عمومی
- (۲) قید و بندهای عمومی قابل تنظیم مجدد
- (۳) قید و بندهای مخصوص
- (۴) قید و بندهای استاندارد



(مؤلف)



کله ۱۹- شکل زیر نشان دهنده فیکسچر استاندارد کدام ماشین ابزار می باشد؟

(۱) ماشین تراش

(۲) ماشین فرز

(۳) ماشین خان کشی

(۴) ماشین صفحه تراش

(مؤلف)

کله ۲۰- اولین مرحله طراحی قید و بندها چیست؟

(۱) رسم اجزای گیره بندی و موقعیت دهی

(۳) Blueprint

(۲) رسم قطعه کار و اجزای قید بصورت نقشه ابتدایی (اسکچ)

(۴) محاسبه نیروهای وارده

(مؤلف)

کله ۲۱- در کدام گزینه نکات اقتصادی در طراحی و ساخت قید و بندها بطور صحیح بیان شده است؟

(۱) نقشه های کامل و پیچیده - استفاده از قطعات استاندارد

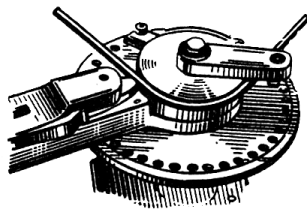
(۲) نقشه های ساده و ابتدایی - استفاده از قطعات مخصوص

(۳) حذف عملیات اضافی - نقشه های سه بعدی - بدنه صلب و مستحکم

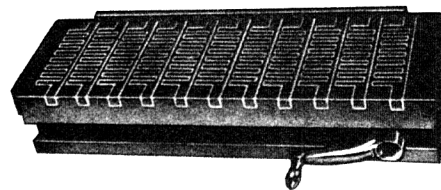
(۴) استفاده از قطعات استاندارد و پیش ساخته - حذف عملیات اضافی

(مؤلف)

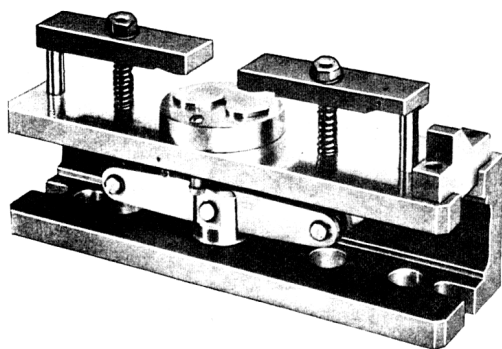
کله ۲۲- در کدام گزینه فیکسچر ماشین سنگ سنباده نشان داده شده است؟



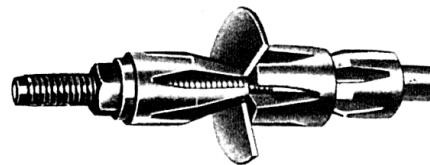
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

پاسخنامه تست‌های طبقه بندی شده

۱- گزینه «۳» قید سوراخکاری (جیگ) وظیفه دارد قطعه کار را به سرعت در موضع مناسب موقعیت‌دهی کرده و در برابر نیروهای برشی ابزار مهار و گیره‌بندی نماید. همچنین توسط بوش‌های سوراخکاری، ابزار را به محل سوراخکاری هدایت نماید. ولی تنظیم سرعت برشی ابزار توسط ماشین مته صورت می‌پذیرد.

۲- گزینه «۳» یکی از اهداف اصلی ساخت و استفاده از قید و بندها سرعت عمل در تولید قطعات می‌باشد. همانگونه که در متن درس بارها ذکر شد، هدف اصلی استفاده از قید و بندها، تولید انبوه می‌باشد که خود روش تولید انبوه (Mass Production) نیاز به سرعت عمل بالایی دارد.

۳- گزینه «۴» در گزینه چهارم یک بوش سوراخکاری نشان داده شده است که یکی از اجزای اصلی سازنده‌ی جیگ‌های سوراخکاری می‌باشد.

۴- گزینه «۴» در کلیه قید و بست‌ها (جیگ و فیکسچرها) باید قطعه کار بطور صحیح و سریع موقعیت‌دهی شده و در جای خود مهار و گیره بندی شود. در جیگ‌ها، بوش‌های راهنما وظیفه هدایت ابزار را بر عهده دارند و در فیکسچرها از قطعه تنظیم‌کننده برای تنظیم ابزار برشی استفاده می‌شود. البته نوع خاصی از فیکسچرها تحت عنوان فیکسچرهای کنترلی وجود دارد که برای کنترل ابعاد، هندسه و فرم و تolerانس‌های قطعه کار به کار می‌روند.

۵- گزینه «۲» با توجه به فرمول روبرو داریم:

$$Q = \frac{X}{A-B} = \frac{100000}{(50 \times 5) - (50 \times 2)} = 1000$$

پس حداقل باید ۱۰۰۰ عدد از قطعه تولید شده تا هزینه ساخت قید توجیه‌پذیر باشد.

در اصل در اینگونه سوالات باید کمیت سربسر محاسبه گردد تا هزینه اولیه طراحی و ساخت قید و بندها، سرشکن شود.

۶- گزینه «۳» گزینه‌های ۱ و ۲ کاملاً صحیح می‌باشند و در طراحی بدنه قید و بست حتماً باید رعایت شوند. اما بدنه‌ی قید و اجزای اصلی آن بنا به کاربرد مورد نظر می‌توانند از روش ریخته‌گری، جوشکاری و یا ماشینکاری تولید شوند.

۷- گزینه «۱» در گزینه اول، شکل بیانگر بدنه قیدی است که با روش جوشکاری ساخته شده است. پس از جوشکاری قسمت‌های بدنه، باید استراکچر ساخته شده مدتی در کوره و دمای بالا نگهداری شود تا تنش‌های پس ماند آن از بین بروند.

۸- گزینه «۱» در اصول طراحی قید و بست، اصلی با نام قالب‌بندی وجود ندارد.

اصول طراحی قید و بندها عبارتند از:

- ۱- موقعیت‌دهی
- ۲- گیره‌بندی
- ۳- فضای آزاد
- ۴- ثبات و استحکام
- ۵- جابجا کردن

۹- گزینه «۳» گزینه‌های ۱ و ۲ کاملاً صحیح بوده و در طراحی بدنه‌ی قید و بندها حتماً باید مورد توجه قرار گیرند. گاهی نیاز است که حین انجام کار بعضی از قیدها توسط کارگر جابجا شوند که اینگونه قیود نباید وزنشان با قطعه کار مجموعاً از ۱۵ کیلوگرم تجاوز نماید. پس مشاهده می‌گردد که نه تنها قید و بندها نباید وزن زیاد داشته باشند، بلکه در طراحی آنها باید دقت شود تا وزن مجموعه به حداقل ممکن برسد.

۱۰- گزینه «۲» فیکسچرهای استاندارد وسایلی هستند که معمولاً همراه هر ماشین ابزار یافت می‌شوند (وسایل یدکی ماشین ابزارها) فیکسچر استاندارد نشان داده شده در شکل سوال، مربوط به ماشین تراش می‌باشد.

این فیکسچر استاندارد که کولت فرنی نام دارد برای بستن قطعات مفتولی به ماشین تراش در سری تراشی و تولید انبوه استفاده می‌شود.

۱۱- گزینه «۲» از شاخص یا قطعه تنظیم‌کننده برای تنظیم ابزار برشی در فیکسچرهای فرزکاری استفاده می‌شود.

۱۲- گزینه «۱» شکل مورد نظر نشان دهنده یک فیکسچر تجارتي می‌باشد که در تراشکاری کاربرد دارد. فیکسچرهای تجارتي معمولاً بصورت پیش ساخته در بازار وجود دارند و برحسب احتیاج و نوع کاربرد در موارد گوناگون از آنها استفاده می‌شود.

۱۳- گزینه «۱» در طراحی قید و بندها کافی بودن فضا برای تغییرات احتمالی اندازه قطعه کار، حرکات دست کارگر و تجمع یا خروج براده باید مدنظر باشد.

◆ ◆ ◆ ◆

۱۴- گزینه «۳» سه نظام‌های فک‌دار جزء گروه فیکسچرهای عمومی می‌باشند که در ماشین‌های تراش برای بستن و ماشینکاری قطعات کاربرد دارند.

◆ ◆ ◆ ◆

۱۵- گزینه «۱» قطعه کار باید درون جیگ و فیکسچر قابل رؤیت باشد. برای این منظور قطعه کار را بصورت خط نقطه و ترجیحاً بصورت رنگی نمایش می‌دهند تا از نقشه جیگ و فیکسچر براحتی قابل تشخیص باشد. قطعه کار درون جیگ و فیکسچر بصورت شفاف و شیشه‌ای در نظر گرفته می‌شود.

پس در حالت کلی، قطعه کار در نقشه قیدوبندها بصورت زیر نمایش داده می‌شود:

۱- با خط و نقطه

۲- بصورت رنگی

۳- بصورت شفاف و شیشه‌ای

۴- در اولین مرحله رسم می‌گردد.

◆ ◆ ◆ ◆

۱۶- گزینه «۴» اگر هزینه ساخت جیگ داده شده بود و تعداد قطعات داده نشده بود به راحتی با استفاده از رابطه متن درس، کمیت سر به سر را محاسبه می‌کردیم. اما در خود این سوال، مقدار کمیت سر به سر یعنی ۱۸۵۰ عدد داده شده است و نیازی به محاسبه نمی‌باشد.

◆ ◆ ◆ ◆

۱۷- گزینه «۲» استفاده از کارگران ساده و بدون مهارت به جای استفاده از کارگران ماهر برای بالاتر بردن بهره‌وری کار، از اهداف استفاده از قید و بندها می‌باشد.

◆ ◆ ◆ ◆

۱۸- گزینه «۳» از قید و بندهای مخصوص برای ساخت قطعات به تعداد زیاد و شرایط معین ماشین‌کاری استفاده می‌شود.

◆ ◆ ◆ ◆

۱۹- گزینه «۲» از دستگاه تقسیم (تایلکپی) برای تقسیم محیط داخلی و خارجی قطعه کار استفاده می‌شود.

◆ ◆ ◆ ◆

۲۰- گزینه «۲» در طراحی قید و بندها مرحله اول رسم اسکچ و یا نقشه ابتدایی دستی از طراحی موردنظر است. با رسم اسکچ، روند طراحی مشخص می‌شود. همچنین با رسم اسکچ ارتباط بین قطعات مشخص شده و از اشتباهات احتمالی جلوگیری می‌شود.

◆ ◆ ◆ ◆

۲۱- گزینه «۴» در طراحی جیگ و فیکسچرها، طرح و نقشه‌ها باید تا حد امکان ساده باشند و از قطعات پیش‌ساخته و استاندارد نیز استفاده کرد.

◆ ◆ ◆ ◆

۲۲- گزینه «۱» شکل نشان داده شده در سؤال یک صفحه مغناطیسی می‌باشد که به عنوان فیکسچر برای نگهداری قطعات در سنگ‌زنی کاربرد دارد.

◆ ◆ ◆ ◆

آزمون فصل اول

کله ۱- کدام گزینه جزء عوامل اقتصادی در طراحی جیگ و فیکسچر نمی‌باشد؟

- (۱) نقشه‌ها ساده باشند.
 (۲) از قطعات استاندارد استفاده نشود.
 (۳) طرح‌ها ساده و غیر پیچیده باشند.
 (۴) عملیات اضافی حذف گردد.

کله ۲- کدام روش جزء روش‌های تولید بدنه جیگ و فیکسچر نمی‌باشد؟

- (۱) ریخته‌گری
 (۲) جوشکاری
 (۳) فورجینگ
 (۴) ماشینکاری

کله ۳- کدام گزینه جزء خصوصیات بدنه جیگ و فیکسچر نمی‌باشد؟

- (۱) استحکام کافی
 (۲) وزن زیاد
 (۳) سهولت خارج کردن براده
 (۴) امکان انجام کنترل حین ماشینکاری

کله ۴- جیگ‌ها تا چه قطر ابزاری روی میز دستگاه بسته نمی‌شوند؟

- (۱) 1in
 (۲) 2in
 (۳) 7.5in
 (۴) 2in

کله ۵- کدام گزینه جزء تقسیم‌بندی جیگ و فیکسچرها نمی‌باشد؟

- (۱) از نظر مختصات و کاربرد ویژه
 (۲) از نظر مکانیزم و ساختمان
 (۳) از نظر شکل فیزیکی و قیمت
 (۴) نوع ماشین ابزاری که جیگ و فیکسچر روی آن نصب می‌شود.

کله ۶- وظیفه و کار تمام جیگ‌ها است و طرح ظاهری آنها بر حسب شکل قطعه کار است.

- (۱) یکسان - متفاوت
 (۲) یکسان - یکسان
 (۳) متفاوت - یکسان
 (۴) همه گزینه‌ها ممکن است درست باشند.

کله ۷- یک قطعه کار نازک دارای چهار سوراخ است. زمان تولید این قطعه بدون قید ۳ دقیقه و با قید ۱ دقیقه می‌باشد. اگر هزینه ساخت قید برابر

۸۰۰۰۰۰ تومان و هزینه تولید در هر دقیقه ۱۰۰ تومان باشد، حداقل چند قطعه باید تولید شود تا هزینه ساخت قید توجیه پذیر باشد؟

- (۱) ۲۰۰۰
 (۲) ۳۰۰۰
 (۳) ۴۰۰۰
 (۴) ۵۰۰۰

کله ۸- بوش‌ها و موقعیت دهنده‌هایی که بندرت تعویض می‌شوند دارای چه انطباقی با بدنه جیگ هستند؟

- (۱) پرسی
 (۲) آزاد
 (۳) عبوری
 (۴) روان

کله ۹- فیکسچرها به چند دسته اصلی تقسیم می‌شوند؟

- (۱) ۳ دسته - استاندارد، غیراستاندارد، اختصاصی
 (۲) ۲ دسته - تجاری، اقتصادی
 (۳) ۳ دسته - استاندارد، تجاری، اختصاصی
 (۴) ۴ دسته - فرزکاری، تراشکاری، جوشکاری، کنترل

کله ۱۰- قطعه کار درون جیگ و فیکسچر چگونه رسم می‌گردد؟

- (۱) با خطوط ضخیم و بصورت رنگی
 (۲) با خطوط ضخیم و خط چین
 (۳) با خط و نقطه و بصورت رنگی
 (۴) با خط و نقطه و هم‌رنگ خطوط نقشه