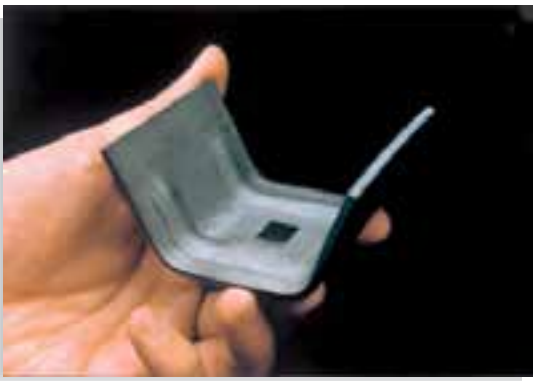
۴ــ۷ــ معرفی یک قطعه صنعتی

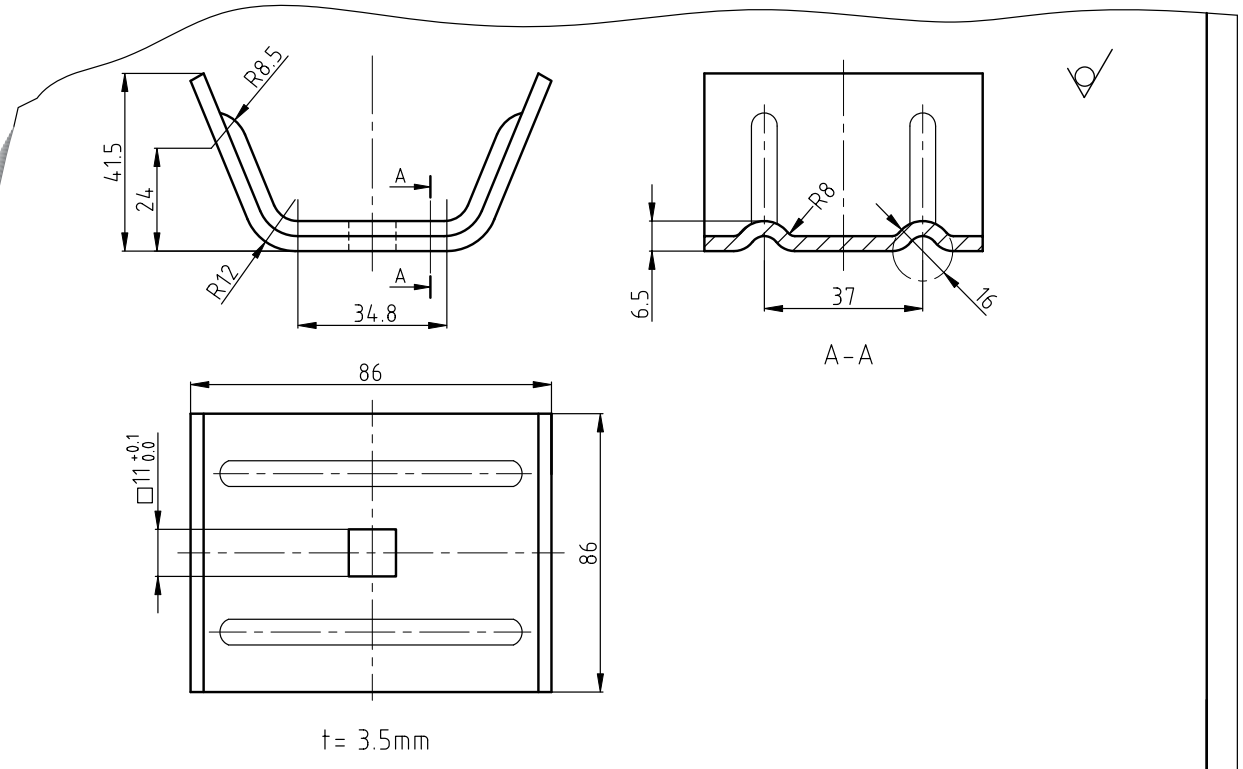
یک قطعه‌ی صنعتی، (به عنوان مثال مطابق شکل ۳۰-۷) می‌بایست دارای مشخصات زیر باشد :

- ــ داشتن نماهای کافی جهت معرفی تغییرات خارجی و داخلی.
- ــ اندازه‌گذاری کامل و مشخص از تغییرات خارجی و داخلی.
- ــ استفاده از علائم کیفیت سطوح جهت تعیین نوع زبری سطوح.
- ــ مشخص بودن تولرانس‌های ابعادی و موقعیت قطعه.
- ــ جدول کامل

و ...



(شکل ۳۰-۷)



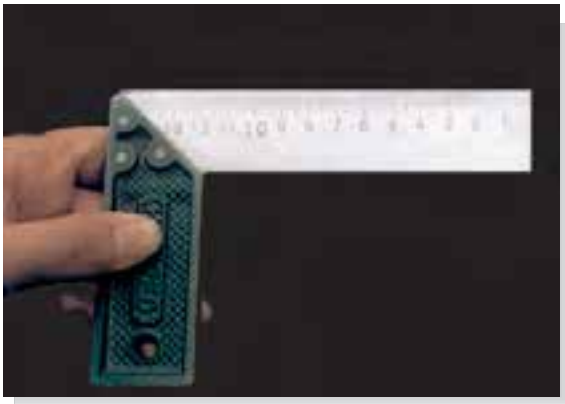
					نام	نام قطعه: فریم جانبی دسته موتور
				طراح		
				رسام		
				کنترل‌کننده		
				تاریخ		
						مقیاس
				شماره نقشه	جنس: BS.1449 HRP	
					تولرانس DIN 7168 Class -M	

۵ــ۷ــ شناسایی نقشه‌های مرکب

شکل a ۳۱ــ۷ مربوط به درب یک محفظه است. اگر تصاویری از این درب تهیه کنیم، می‌توان آن را یک «نقشه‌ی ساده» نامید زیرا این تصویر، یک جسم واحد را نشان می‌دهد (شکل b ۳۱ــ۷).

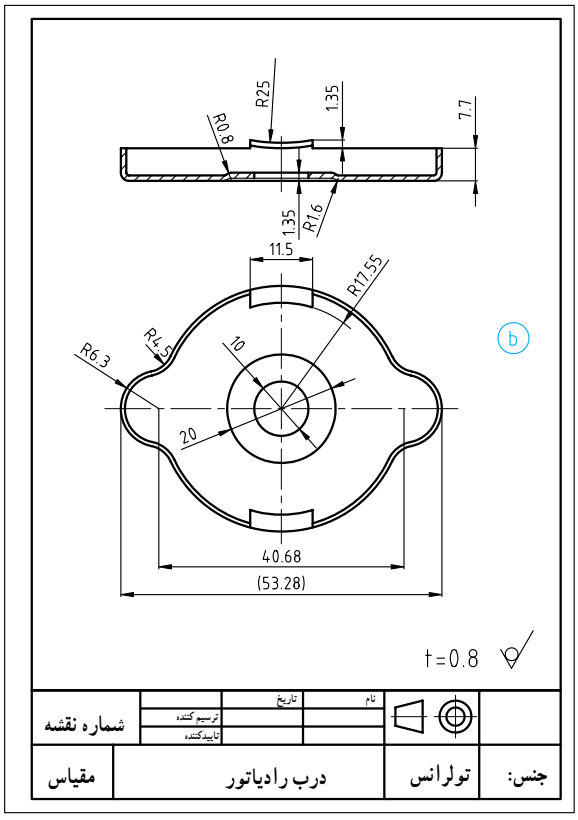
شکل a ۳۱ــ۷

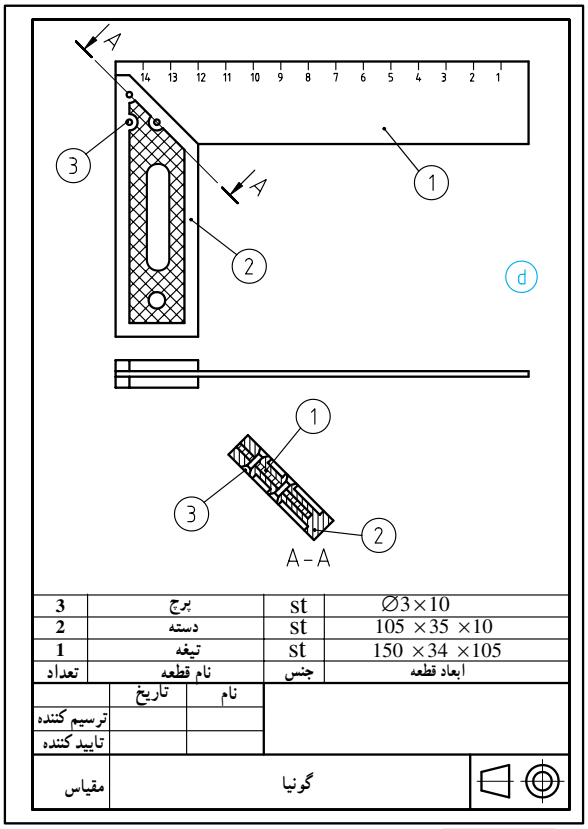
اگر تصاویری از یک گونیا (شکل c ۳۱ــ۷) که مجموعه‌ای از چند قطعه است تهیه کنیم، می‌گوییم که «نقشه‌ی ترکیبی» ترسیم کرده‌ایم (شکل d ۳۱ــ۷). زیرا این تصویر مربوط به چند قطعه است که البته به نحوی با یکدیگر هماهنگ شده‌اند تا مجموعه‌ی موردنظر بتواند کار معینی را انجام دهد.



شکل b ۳۱ــ۷

✿ نقشه ترکیبی را «نقشه‌ی مرکب» نیز می‌نامند.





شکل ۳۱ــ۷

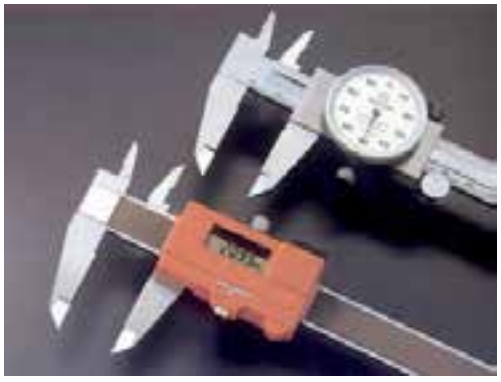
همان‌طورکه می‌دانید برای ساخت هر محصول نیازمند به تهیه نقشه هستیم.

شکل مقابل قسمتی از مراحل مونتاژ پمپ را نشان می‌دهد. این مجموعه از تعدادی قطعه (مثل بدنه، چرخ‌دندانه، محور و...) تشکیل شده است که برای ساخت هر کدام از آن‌ها می‌بایست نقشه‌های اجرایی مختلفی تهیه شود.

همچنین تهیه یک «نقشه‌ی مرکب» برای این پمپ می‌تواند به درک ارتباط قطعات با همدیگر و موقعیت آن‌ها کمک کند و در حین مونتاژ قطعات نیز مفید واقع گردد.

محصولات و دستگاه‌های زیادی وجود دارند که برای تولید آنها نقشه‌های فراوانی باید ترسیم شود.

«نقشه‌های مرکب» این محصولات از ده‌ها، صدها و بعضاً هزاران قطعه تشکیل شده است. شکل‌های ارائه شده، تعدادی از آن‌ها را نشان می‌دهد.



۱ــ۵ــ۷ــ ویژگی‌های یک نقشه‌ی مرکب

یک نقشه‌ی مرکب:

- از نظر اجزا بایستی شامل کلیه‌ی قطعات مرتبط با همدیگر و شماره‌ی قطعات باشد.
- از نظر جنس بایستی اطلاعات لازم در مورد جنس قطعات را، چه به صورت استفاده از حالت‌های مختلف برش و چه به‌صورت درج مشخصات در جدول به سازنده بدهد.
- از نظر تعداد قطعات، وظیفه‌ی نهایی، تعیین تعداد هر قطعه‌ی موجود در هر ترکیب، در جدول آورده شود. (شکل ۳۲ــ۷).

نقشه‌ی ترکیبی دو وظیفه بسیار مهم دیگر نیز به‌عهده دارد :

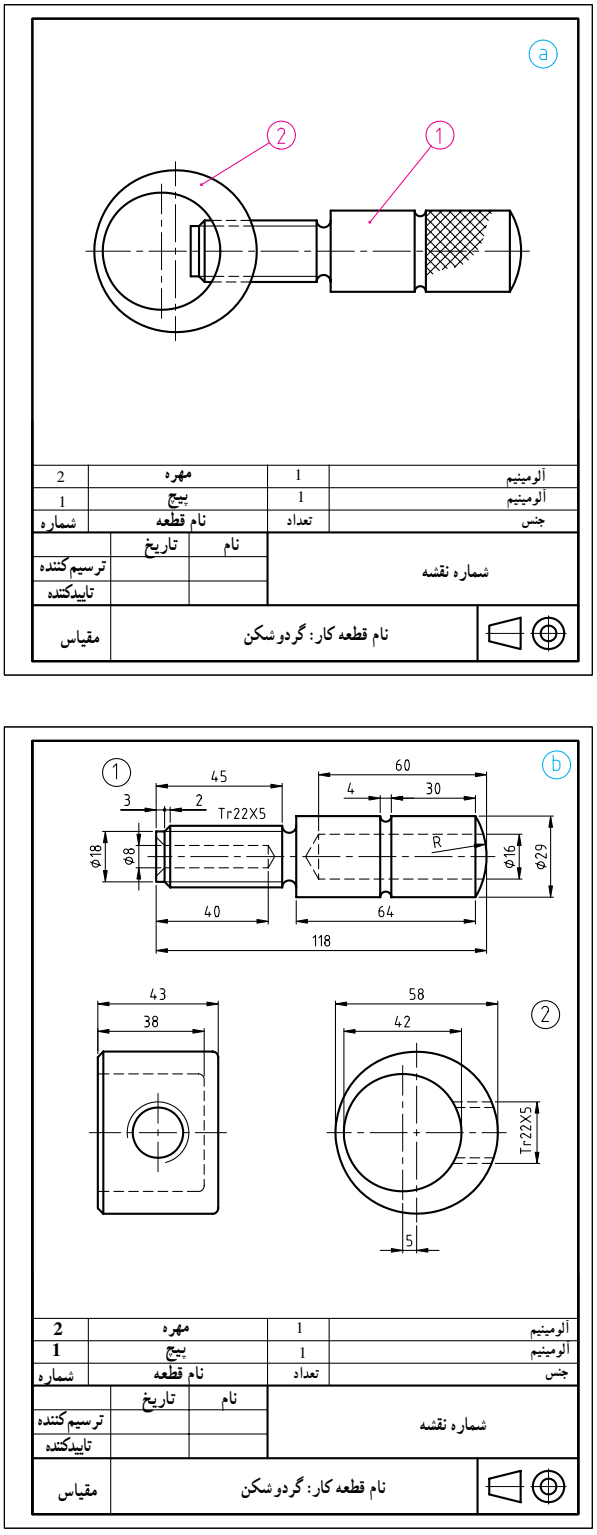
- یکی آنکه سازندگان پس از تکمیل بدانند چگونه آن‌ها را سوار یا مونتاژ کنند.
- دوم آنکه خود طراح با ترسیم نقشه‌ی سوار شده بتواند ارتباط قطعات را در طرح خود بررسی کند و اشکالات احتمالی را چه از نظر ساخت، چه از نظر مونتاژ و چه از نظر طرز کار برطرف سازد.

سایر عوامل مؤثری که باعث وضوح نقشه‌های مرکب می‌شوند، عبارتند از :

- ✓ ــ انتخاب بهترین حالت‌های تصویر
- ✓ــ استفاده از برش‌های مناسب
- ✓ــ شماره‌گذاری صحیح و مشخص
- ✓ــ استفاده نکردن از خطوط نامربی و ...

شکل a ۳۲ــ۷ نقشه‌ی مرکب یک گردوشکن را نشان می‌دهد.(نقشه مونتاژ)

شکل b ۳۲ــ۷ نقشه‌ی اجزای یک گردوشکن را نشان می‌دهد.(نقشه دمونتاژ)



شکل ۳۲ ــ۷

۲ــ۵ــ۷ــ شناسایی اصول ترسیم نمایش دهنده‌های نقشه‌های مرکب (شکل ۳۲ــ۷)

❋ اجزای اتصال‌دهنده

اجزا و قطعات در یک مجموعه ترکیبی با وسایلی به یکدیگر متصل می‌شوند.

رایج‌ترین آن‌ها عبارتند از :

a ــ پیچ و مهره

b ــ جوش

c ــ خار و هزار خار

d ــ پین

e ــ پرچ

❋ اجزای انتقال‌دهنده‌ی حرکت و نیرو

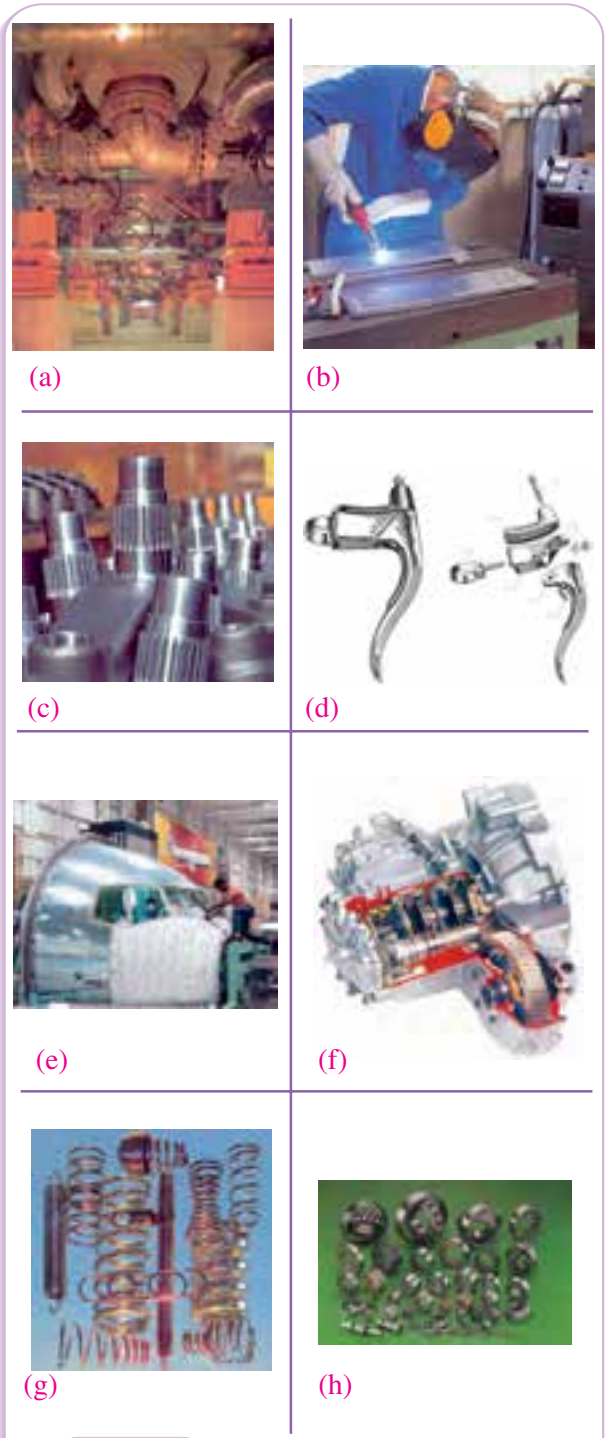
در مقابل اجزای اتصال‌دهنده، اجزا و قطعاتی نیز وجود دارند که در یک مجموعه‌ی ترکیبی باعث انتقال نیرو یا حرکت می‌شوند. این وسایل نیز که یک سری از آن‌ها استاندارد می‌باشند متنوع هستند، ولی رایج‌ترین آن‌ها عبارتند از :

f ــ چرخ‌دندانه و چرخ زنجیر

g ــ فنر

h ــ یاتاقان

در صفحات بعد راجع به نحوه‌ی نمایش آن‌ها در نقشه‌ها به‌طور خلاصه اشاره می‌شود.



شکل ۳۲ ــ۷

✿ **پیچ و مهره:** رزوه‌ها برای عمل بستن یا تبدیل حرکت چرخشی به‌حرکت طولی به‌کار می‌روند. رزوه‌های خارجی برای «پیچ‌ها» و رزوه‌های داخلی برای «مهره‌ها» به‌کار می‌رود.

پیچ، عبارت از شیاری است به فرم‌ها و زوایای معینی که به‌صورت مارپیچ حول محور میله ایجاد می‌شود. (شکل ۳۳ــ۷).

اگر این شیار مارپیچ داخل سوراخ ایجاد شود آن را مهره می‌نامند. (شکل b ۳۴ــ۷)

ــ اجزای اصلی پیچ و مهره (شکل ۳۴ــ۷)

- *گام* : فاصله‌ی دو دنده‌ی متوالی را گویند.
- *قطر بزرگ* : بزرگ‌ترین قطر پیچ یا مهره را گویند.
- *قطر کوچک* : کوچک‌ترین قطر پیچ یا مهره را گویند.
- *قطر متوسط* : حد متوسط قطر بزرگ و قطر کوچک را گویند.

پروفیل (مقطع رزوه): (شکل ۳۵ــ۷)

پروفیل رزوه‌ها بستگی به کاربرد آن‌ها دارد. رزوه‌هایی که برای بستن و اتصال مورد استفاده قرار می‌گیرند از نوع دندانه تیز (مثلثی شکل) هستند که بیشترین کاربرد را در صنعت دارند.

از انواع دیگر دندانه‌ها می‌توان به دندانه‌های مربعی، ذوزنقه‌ای، اره‌ای و ... اشاره کرد.

پیچ‌های دنده مثلثی در دو نوع متریک و اینچی (ویتورث) وجود دارند.

نمایش پیچ‌های متریک با حرف M مخفف Metric انجام می‌شود.

در پیچ‌های متریک اندازه‌ها برحسب میلی‌متر می‌باشد.

مثال : M16

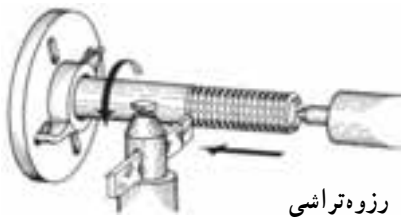
در نوع دنده ظریف، بعد از مشخصات قطر، اندازه‌ی گام نیز نوشته می‌شود (مثال : M16×0.5)

در پیچ‌های اینچی کلیه‌ی اندازه‌ها (قطر خارجی، داخلی و گام) به اینچ می‌باشد. هر اینچ برابر با 25.4 mm است پیچ‌های اینچی در دو نوع دنده درشت و دنده ظریف ساخته می‌شوند.

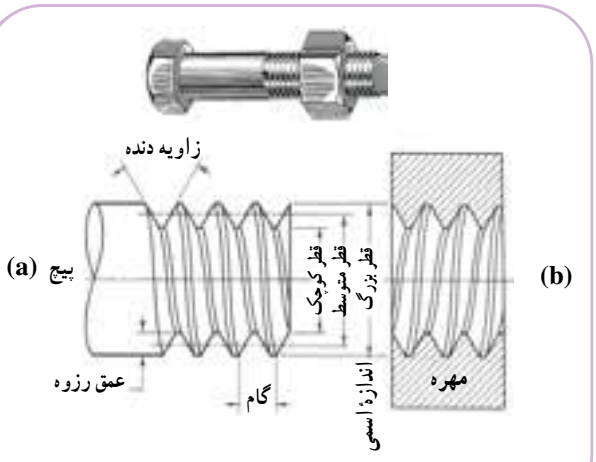
قطر پیچ‌های دنده درشت را به اینچ می‌نویسند مثلاً ″3 .

اما در نوع دنده ظریف قطر خارجی برحسب میلی‌متر و گام پیچ را به اینچ و به همراه حرف W نشان می‌دهند.

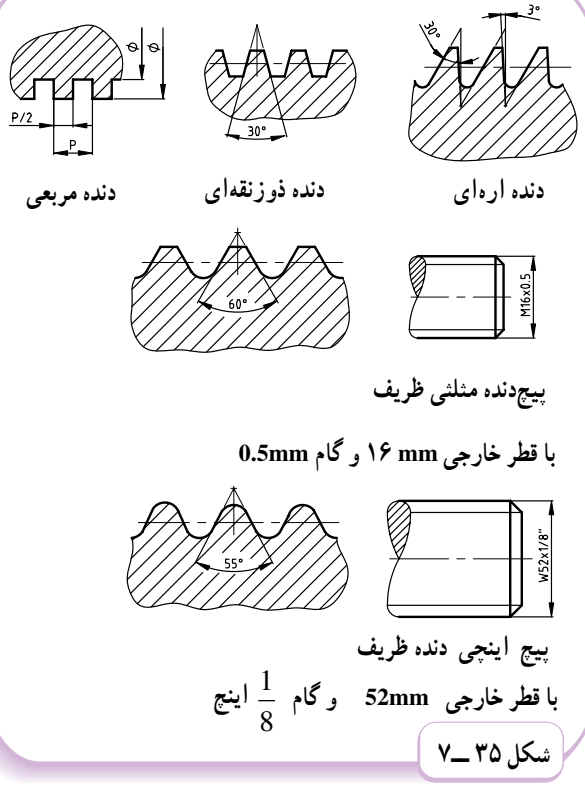
مثال : $W52\times\frac{1''}{8}$



شکل ۳۳ ــ ۷



شکل ۳۴ ــ ۷



شکل ۳۵ ــ ۷

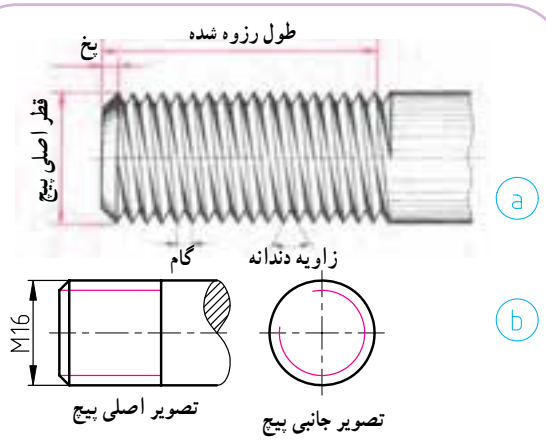
➢ **نمایش پیچ:** اگر میله‌ای توسط حدیده، رزوه شود، پیچ تولید می‌شود. (شکل a ۳۶ـ۷)

a ـ تصویر حقیقی یک پیچ

b ـ تصویر قراردادی پیچ در نقشه‌کشی

* خط نازک طولی، معرف عمق رزوه (در تصویر اصلی) است.

* دایره با خط نازک (دایره $\frac{3}{4}$) معرف عمق رزوه (در تصویر جانبی) است. (شکل b ۳۶ـ۷)



شکل ۳۶ ـ ۷

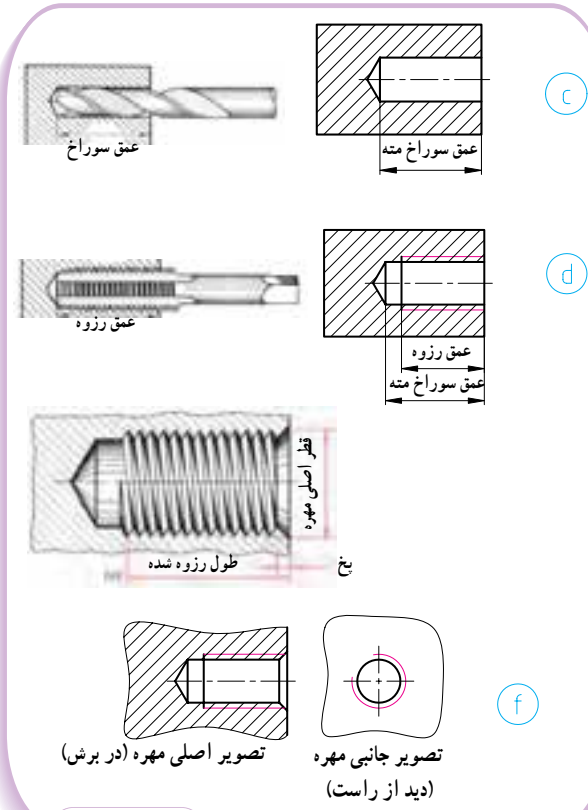
➢ **نمایش مهره:** اگر قسمت داخلی یک میله یا قطعه‌ای توسط قلاویز رزوه شود، مهره تولید می‌شود. (شکل c-f ۳۷ـ۷).

شکل c ۳۷ـ۷ـ ایجاد سوراخ روی قطعه توسط مته

شکل d ۳۷ـ۷ـ ایجاد قلاویز در سوراخ ایجاد شده

شکل e ۳۷ـ۷ـ تصویر حقیقی یک مهره

شکل f ۳۷ـ۷ـ تصویر قراردادی مهره در نقشه‌کشی



شکل ۳۷ ـ ۷

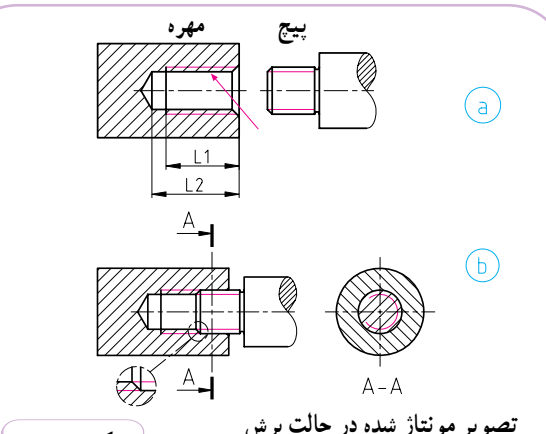
➢ **نمایش اتصال پیچ و مهره (شکل ۳۸ـ۷).**

a ـ ترسیم پیچ و مهره قبل از سوار شدن آن‌ها روی همدیگر:

L_1 عمق رزوه کمتر از L_2 عمق سوراخ است. هاشور به قطر داخلی منتهی می‌شود (به فلش در تصویر چپ توجه کنید.)

b ـ ترسیم سرهم: مشاهده می‌شود که به ترتیب عمق سوراخ مته بیشتر از طول رزوه بوده و طول قسمت قلاویز شده بیش از طول پیچ می‌باشد.

☜ **توجه:** میله‌ی پیچ برش نمی‌خورد (استثنائات برش) و در نتیجه هاشور به قطر خارجی پیچ منتهی می‌شود.



تصویر مونتاژ شده در حالت برش

شکل ۳۸ ـ ۷

قفل پیچ و مهره (شکل ۳۹ــ۷):

برای جلوگیری از باز یا شل شدن اتصالات پیچی ــ که در اثر ضربه و ارتعاشات ضمن کار پیش می‌آید ــ با وسایل مختلف، پیچ و مهره‌ها را ثابت می‌کنند.

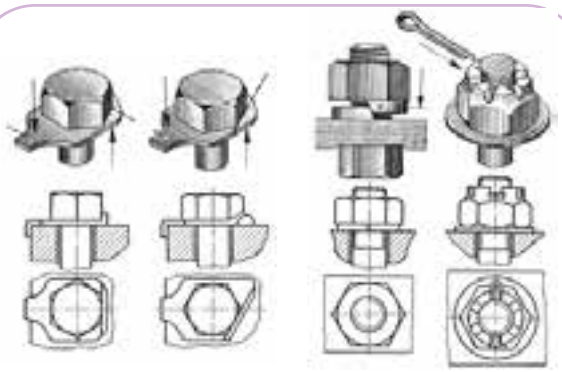
از جمله این وسایل می‌توان به موارد زیر اشاره نمود :

a و b ــ واشرهای برگردان

c ــ واشرهای فنری

d ــ پین (اشپیلنت)

* این قطعات تماماً استاندارد می‌باشند.



شکل ۳۹ ــ ۷

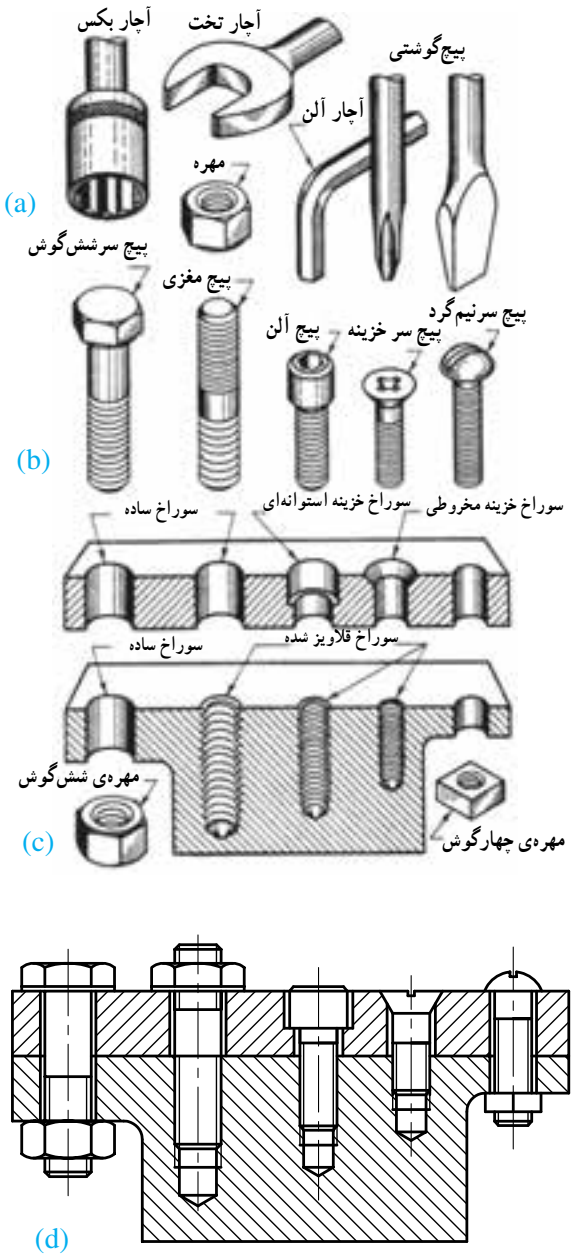
● معرفی برخی پیچ‌های اتصال (شکل ۴۰ــ۷)

a. برخی از وسایل (آچار) برای بستن پیچ و مهره‌ها

b. برخی از پیچ‌های اتصال

c. قطعاتی که باید به هم متصل شوند (قطعه فوقانی و قطعه تحتانی)

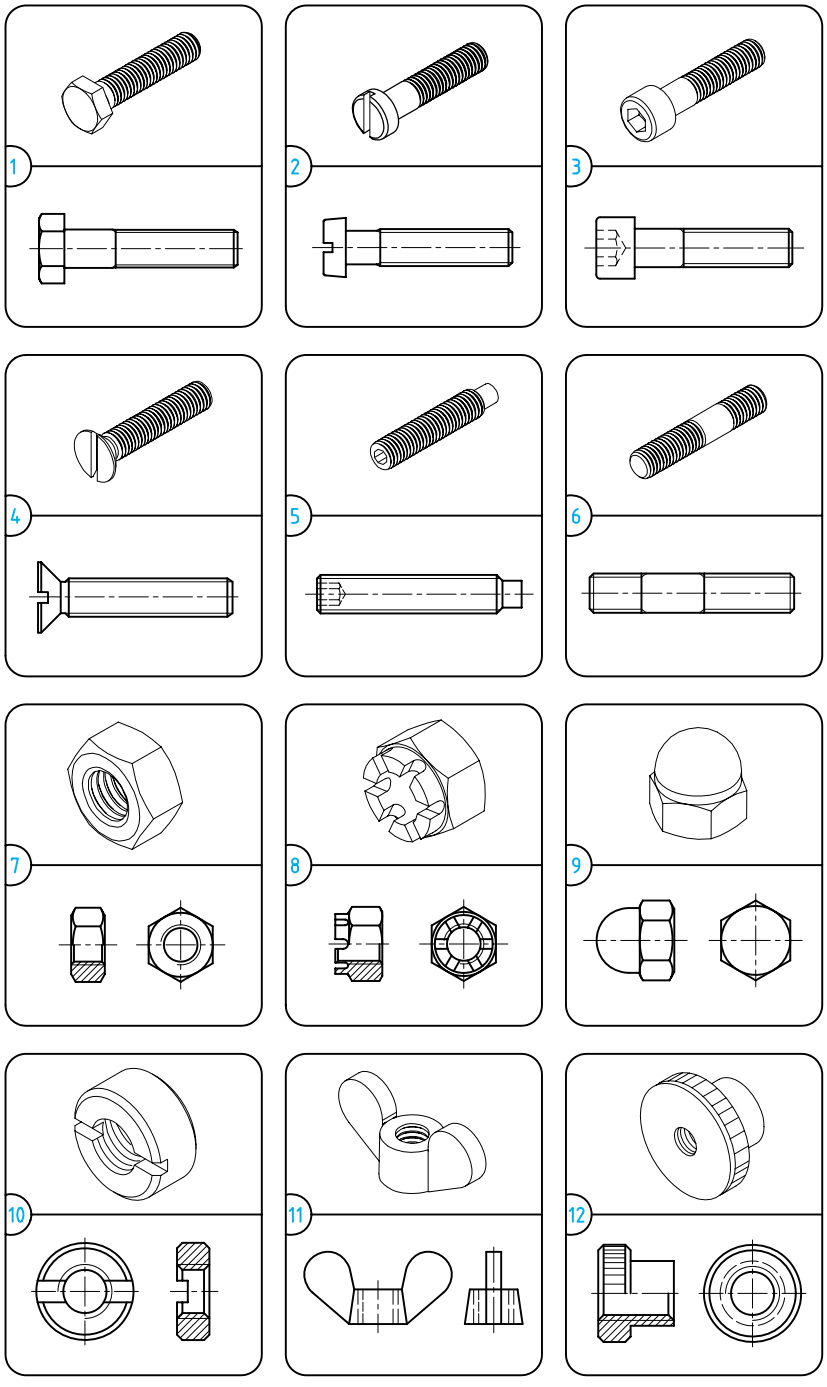
d. نقشه‌ی سوار شده‌ی دو قطعه با استفاده از پیچ و مهره



شکل ۴۰ ــ ۷

➢ شناخت ظاهری برخی از پیچ و مهره‌ها و نمایش آن‌ها (شکل ۴۱ــ۷)

۱ــ پیچ سرشش‌گوش
۲ــ پیچ سراستوانه‌ای (با شیار تخت)
۳ــ پیچ سراستوانه‌ای آلنی
۴ــ پیچ سرخزینه
۵ــ پیچ مغزی (آلنی)
۶ــ پیچ دوسر رزوه انطباقی
۷ــ مهره شش‌گوش
۸ــ مهره تاجی
۹ــ مهره کلاهکی (کلاهدار)
۱۰ــ مهره چاگنت
۱۱ــ مهره خروسکی
۱۲ــ مهره آجدار



شکل ۴۱ ــ۷

✿ **شناخت علائم جوش روی نقشه:** در نقشه‌های فنی جوشکاری، علامت‌های اختصاری ویژه‌ای به‌کار برده می‌شود. گروهی از آن‌ها درجدول ۷ــ۷ ارائه شده است.

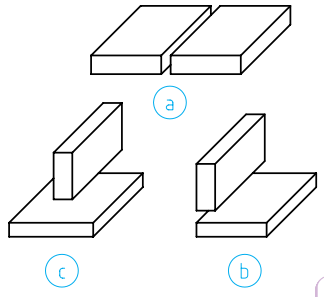
وضعیت قطعات در اتصالات جوشکاری متفاوت است.

پرکاربردترین آن‌ها عبارتند از :

a ــ وضعیت لب به لب

b ــ وضعیت گوشه‌ای

c ــ وضعیت T شکل و (شکل ۴۲ــ۷)

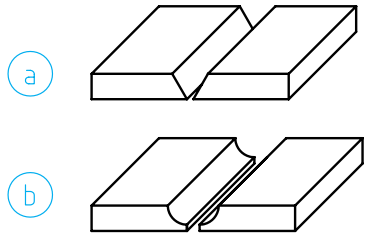


شکل ۴۲ ــ ۷

برای جوشکاری قطعات به یکدیگر لبه‌های قطعات، حالت‌های مختلفی می‌توانند داشته باشند. شکل ۴۳ــ۷ نمونه‌هایی را نشان می‌دهد :

a ــ لبه جناغی

b ــ لبه لاله‌ای



شکل ۴۳ ــ ۷

جدول ۷ــ۷ اطلاعات نسبتاً کاملی را در مورد لبه‌های قطعات برای اتصال ارائه می‌دهد.

جدول ۷ــ۷

نام اتصال	گرده ماهی	لب به لب	جناغی تیز	نیم جناغی تیز	جناغی کند	نیم جناغی کند	لاله‌ای	نیم لاله‌ای	گوشه	نقطه جوش	خطی	سطحی
نماد												

➢ **نحوه‌ی نمایش نمادها روی نقشه:**

a. پیکان: جای جوش را نشان می‌دهد.

b. سرپیکان: «سوی جوشکاری» را معلوم می‌کند. قسمتی دیگر از سر پیکان که دورتر است «سوی دیگر» نامیده می‌شود.

ــ نمادهایی که در جدول بالا ارائه شده با استفاده از خط اشاره (مطابق شکل ۱) روی نقشه مشخص می‌شوند. به عنوان مثال برای نشان دادن «اتصال گوشه» مطابق شکل عمل می‌شود.

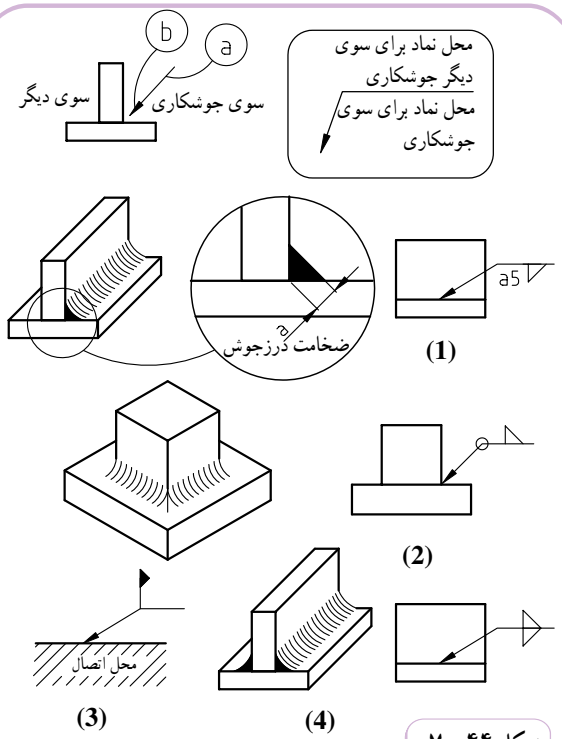
عدد قبل از نماد، ضخامت درز جوش را نشان می‌دهد.

مثلاً : اندازه 5mm

ــ اگر قرار باشد دورتا دور قطعه جوش داده شود، بر روی خط اشاره یک دایره قرار می‌گیرد. (شکل۲ اتصال از نوع گوشه است.)

اگر اتصال هنگام مونتاژ انجام شود (درز در محل نصب تکمیل شود)، یک مثلث توپر به بالای خط اشاره اضافه می‌شود (شکل ۳).

اگر سوی دیگر نیز جوشکاری شود، نوع اتصال دوبل خوانده می‌شود (علامت آن برای اتصال از نوع گوشه است) (شکل ۴).



شکل ۴۴ ــ ۷

شکل a,b ۴۵ــ۷ دوازده نوع از اتصالات را به همراه علائم، خط اشاره و موقعیت قرار گرفتن آن‌ها نشان می‌دهد.

مقطع اتصال قبل از جوش a	فرم اتصال بعد از جوش b	علامت‌های تصویری (نمایش ساده) c

۱ــ اتصال گرده ماهی

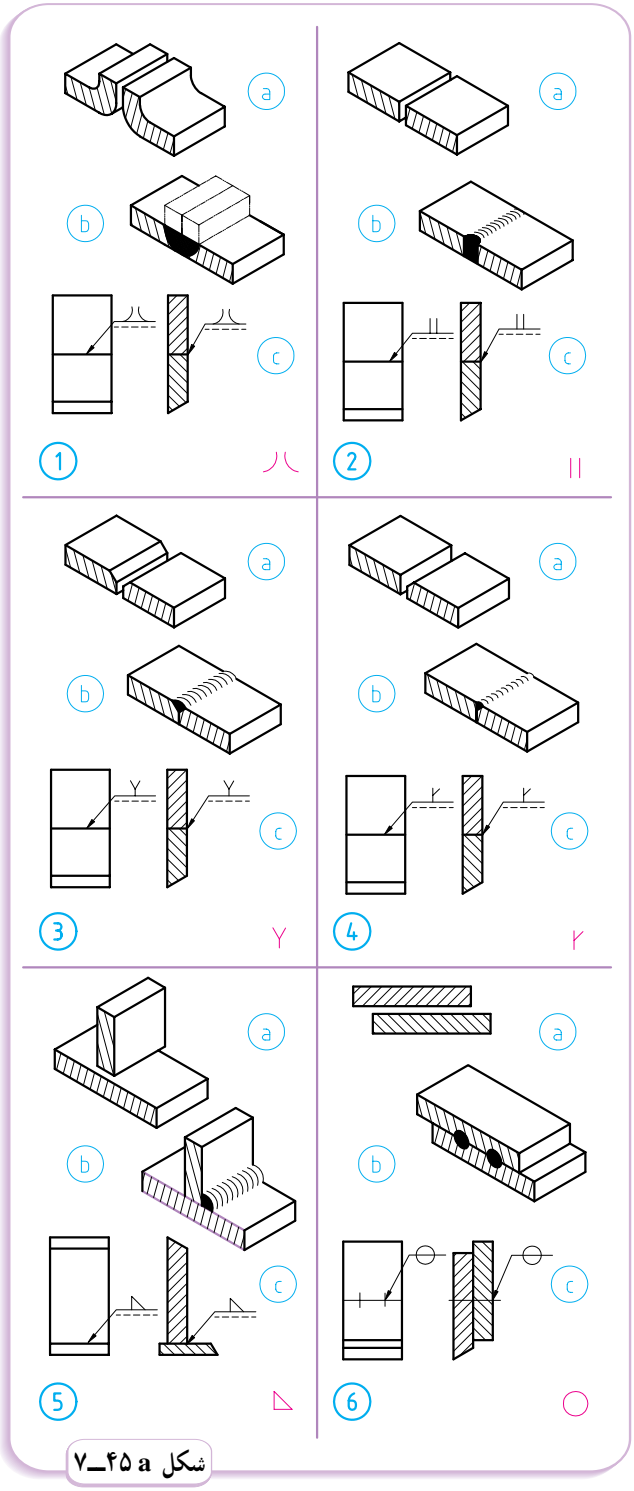
۲ــ اتصال لب‌به لب

۳ــ اتصال جناغی کُند

۴ــ اتصال نیم جناغی کُند

۵ــ اتصال گوشه

۶ــ اتصال نقطه جوش



شکل a ۴۵ــ۷

۷ــ اتصال جناغی تیز

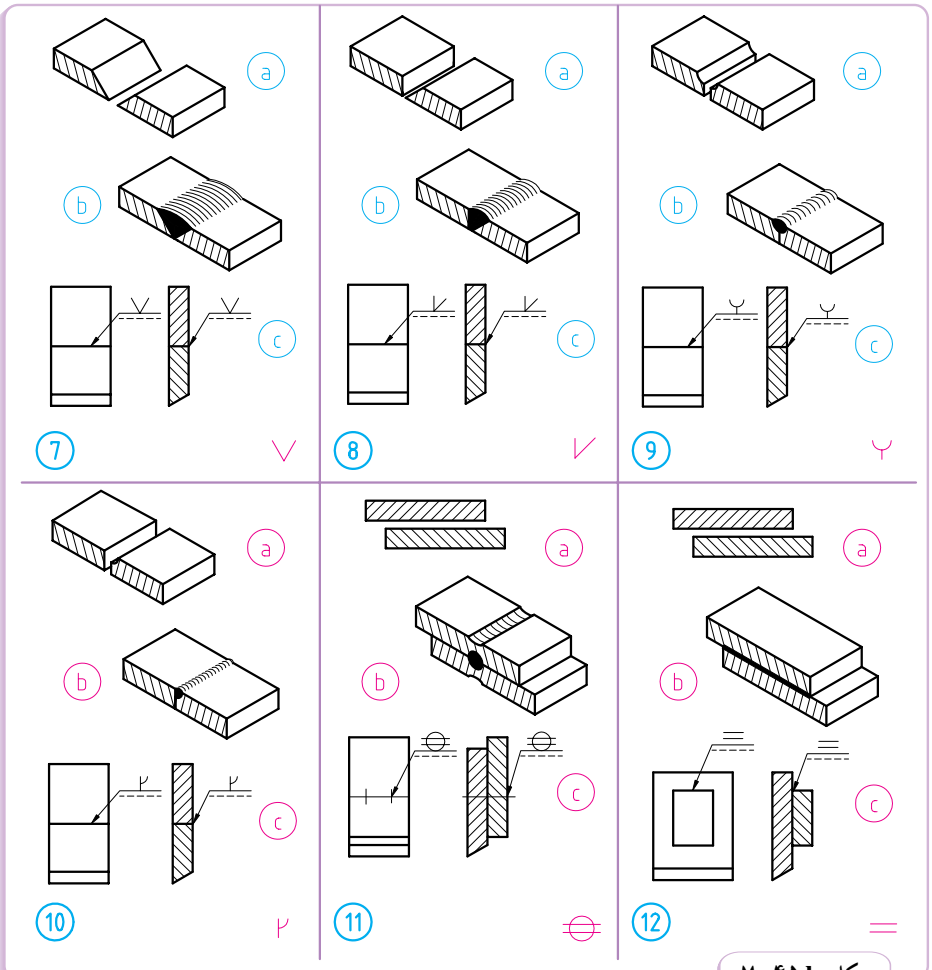
۸ــ اتصال نیم‌جناغی

۹ــ اتصال لاله‌ای

۱۰ــ اتصال نیم لاله‌ای

۱۱ــ اتصال خطی

۱۲ــ اتصال سطحی



شکل b ۴۵ــ۷

مثال: شکل (۴۶ــ۷) اتصال سه قطعه‌ای را نشان می‌دهد

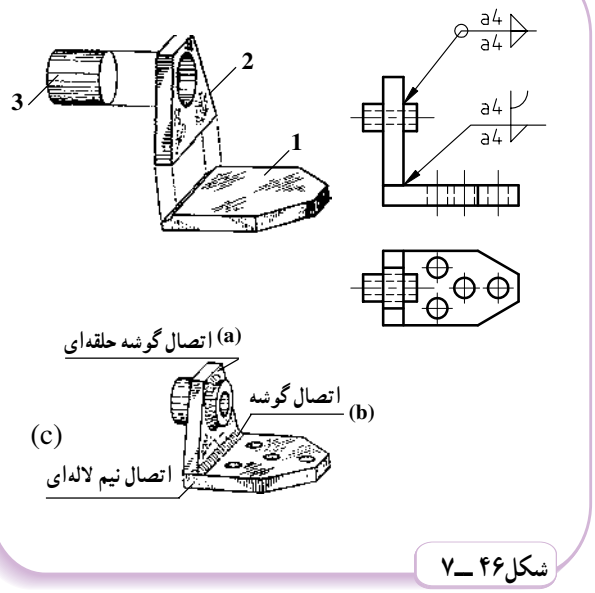
نوع اتصالات به کار رفته :

a گوشه ــ حلقه‌ای (دور تا دور)

b گوشه

c نیم‌لاله‌ای

ضخامت جوش ۴mm



شکل ۴۶ ــ۷

✿ **خار و هزار خار:** خارها از وسایل اتصال موقت هستند که در شکل‌های متنوع تولید می‌شوند. معمولاً از آن‌ها برای ثابت کردن دو قطعه نسبت به یکدیگر استفاده می‌شود. مانند تثبیت چرخ دندانه روی محور. (شکل ۴۷ــ۷).

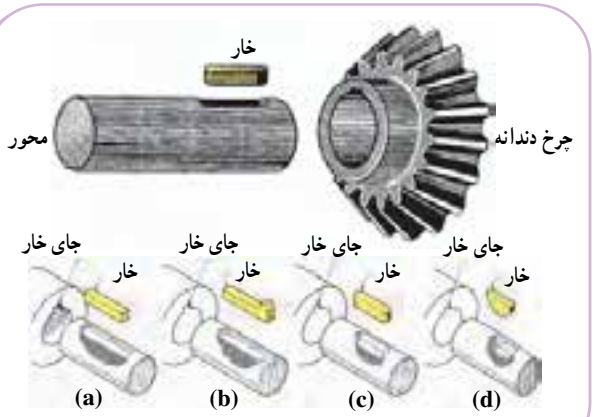
رایج‌ترین خارهامطابق (شکل ۴۸ــ۷) عبارتند از :

a ــ خار منشوری (دوسر تخت)

b ــ خار گوه‌ای (شیب‌دار)

c ــ خار منشوری (دوسر گرد)

d ــ خار حلالی (ناخنی)



شکل ۴۷ ــ۷

➢ **خار منشوری:** خارهای منشوری نسبت به بقیه خارها کاربرد بیشتری دارد. هر دو انتهای این نوع خارها هم‌ضخامت است.

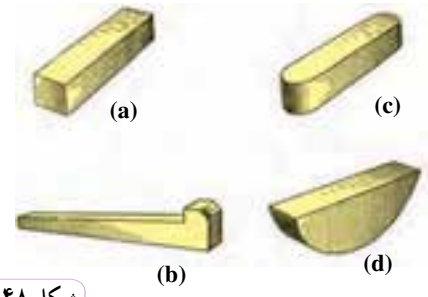
(d) قطر محور

(bxh)سطح مقطع خار

(t_1) عمق شیار محور

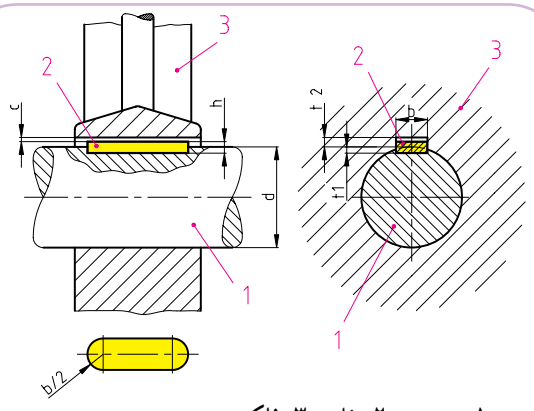
(t_2) عمق شیار توپی

(c) لقی



شکل ۴۸ ــ۷

شکل ۴۹ــ۷ اتصال توسط خار منشوری دوسر گِرد را نشان می‌دهد.

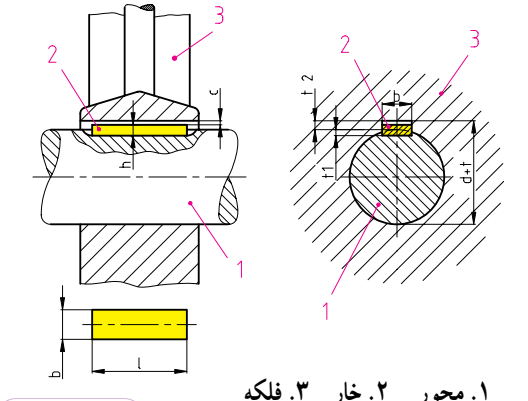


۱. محور ۲. خار ۳. فلکه

شکل ۴۹ ــ۷

شکل ۵۰ــ۷ اتصال توسط خار منشوری دوسر تخت را نشان می‌دهد.

نکته: خارها جزء استثنائات برش بوده و در برش‌های طولی هاشور نمی‌خورند.

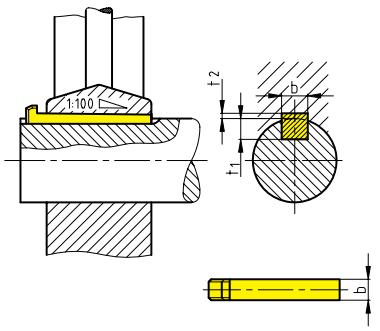


۱. محور ۲. خار ۳. فلکه

شکل ۵۰ ــ۷

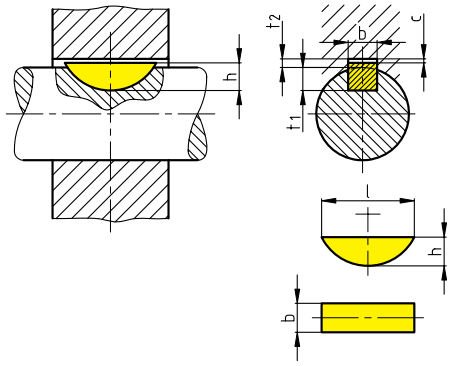
➢ ***خار گوه‌ای (شیب‌دار):*** خارهای گوه‌ای دارای شیبی برابر با ۱۰۰ : ۱ می‌باشند. همچنین سطح فوقانی شکاف که با سطح بالایی خار در تماس می‌باشد، نیز باید دارای همان شیب باشد، در حالی که جای خار واقع بر روی میله هیچگونه شیبی ندارد. (شکل ۵۱ ــ۷)

جهت شیب با نماد ◺ یا ◿ مشخص می‌شود.



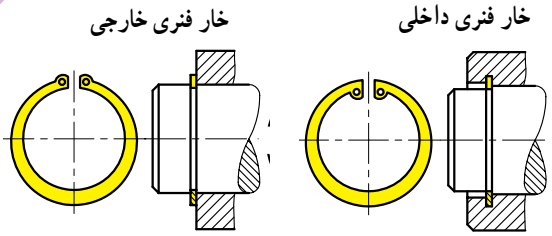
شکل ۵۱ ــ۷

➢ **خار حلالی (ناخنی):** مورد استفاده خارهای ناخنی در روی محورهای مخروطی بوده و از آن‌ها می‌توان فقط در انتقال نیروهای کم استفاده نمود. حُسن این خارها در این است که در اثر تماس با شیار داخل قطعه‌ی سوار شونده، خودبه‌خود می‌لغزند و برآن منطبق می‌شوند (شکل۵۲ــ۷)



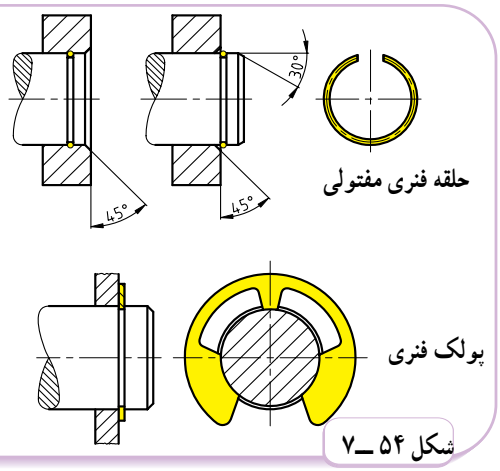
شکل ۵۲ ــ۷

➢ **خار فنری:** خارهای فنری را در دو نوع داخلی و خارجی می‌سازند و به دلیل سطح تماس زیادی که این خارهای فنری با شیار مربوط به خود دارند می‌توانند نیروهای محوری نسبتاً زیادی را تحمل کنند. دردوسر خارهای فنری سوراخی تعبیه شده است که به کمک آن‌ها و به‌وسیله انبرهای مخصوص (دم‌باریک) می‌توان خار را در داخل شیار مربوط، جاانداخت و یا از آن خارج نمود. (شکل ۵۳ــ۷)



شکل ۵۳ ــ۷

در بعضی موارد نیز از حلقه‌های فنری مفتولی استفاده می‌کنند که به اندازه نصف قطرشان در داخل شیار محور یا سوراخ قرار می‌گیرند. از انواع دیگر خارهای فنری می‌توان پولک فنری را نام برد که به راحتی در شیار مربوط جا می‌افتد. این پولک‌ها نیروی محوری کمتری را تحمل می‌کنند. (شکل ۵۴ــ۷)



شکل ۵۴ ــ۷

❋ **اتصال با هزارخار:** اتصال به‌وسیله هزارخار به این ترتیب بوجود می‌آید که خارهای منظم و متحدالشکلی بر روی میله تعبیه می‌کنند و سپس شیارهایی عین آن خارها و با همان مقطع و همان ترتیب بر روی سوراخ قطعه درمی‌آورند. (شکل ۵۵ــ۷)

➢ مزیت هزار خار

- ــ انتقال بارهای سنگین
- ــ میله و چرخ بهتر و سریع‌تر هم مرکز می‌شوند.
  (مرکز به مرکز قرار می‌گیرند.)
- ــ به استحکام اتصال افزوده می‌شود.

مقطع‌های رایج در هزار خارها عبارتند از

a ــ وجوه موازی b ــ چرخ دندانه‌ای c ــ دنده اره‌ای

➢ نمایش هزار خارها (شکل ۵۶ــ۷): در ترسیم محور و توپی هزار خار، دایره‌ها و وجوه خارها باخط اصلی نشان داده می‌شود.

- کف شیارها با خط پُر نازک و دربرش طولی با خط اصلی نشان داده می‌شود.
- طول مفید هزار خار (L) بدون احتساب شعاع چرخ فرز با خط نازک نشان داده می‌شود.

ــ نمایش محور هزارخار (شکل a و b) و در حالت برش (شکل c)

ــ نمایش توپی هزار خار (شکل e و d)

ــ نمایش محور هزار خار با دنده‌هایی به صورت لفاف دایره‌ای (شکل f)

ــ نمایش توپی هزار خار با دنده‌هایی به صورت لفاف دایره‌ای (شکل g)

شکل ۵۷ــ۷ نقشه‌ی مونتاژی اتصال توسط هزار خار را نشان می‌دهد.

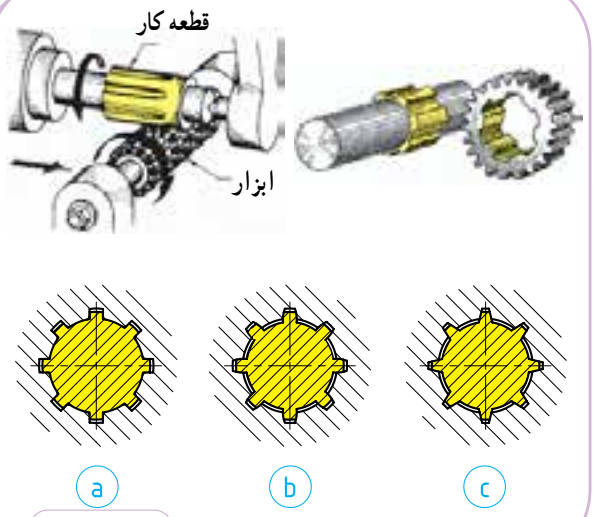
قطر بزرگ (قطر خارجی) da

قطر کوچک (قطر داخلی) d

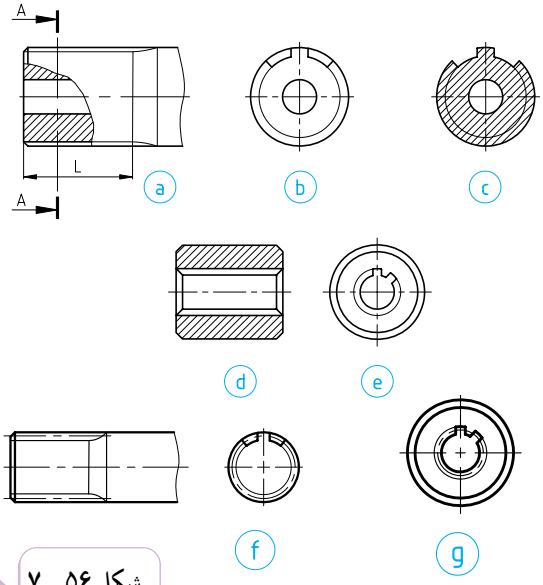
پهنای خار a

مثال: مشخصه‌ی پروفیل محور توپی هزار خار با تعداد خار N = 6 قطر داخلی d = 23mm و قطر خارجی da =26mm عبارت است از :

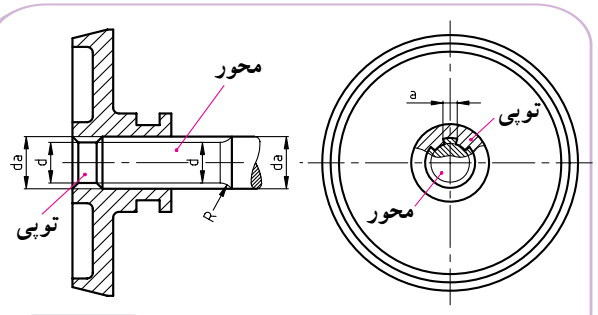
26×23×6 (توپی) محور



شکل ۵۵ــ۷



شکل ۵۶ــ۷

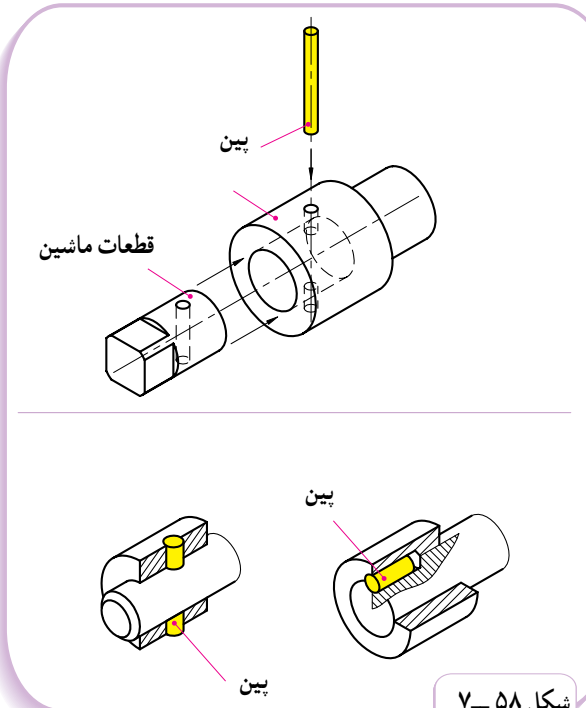


شکل ۵۷ــ۷

✿ **اتصال توسط پین:** از پین در اتصال‌های جداشدنی استفاده می‌شود. هنگامی از پین استفاده می‌شود که قطعات قابل جداشدن باشند و به هم متصل شوند و قطعات متصل شده به‌هم، دارای حرکت یا چرخش نباشند. (شکل ۵۸ــ۷)

پین‌ها در موارد زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند :

* اتصال دادن
* محکم کردن
* نگاه داشتن
* جفت کردن و ...

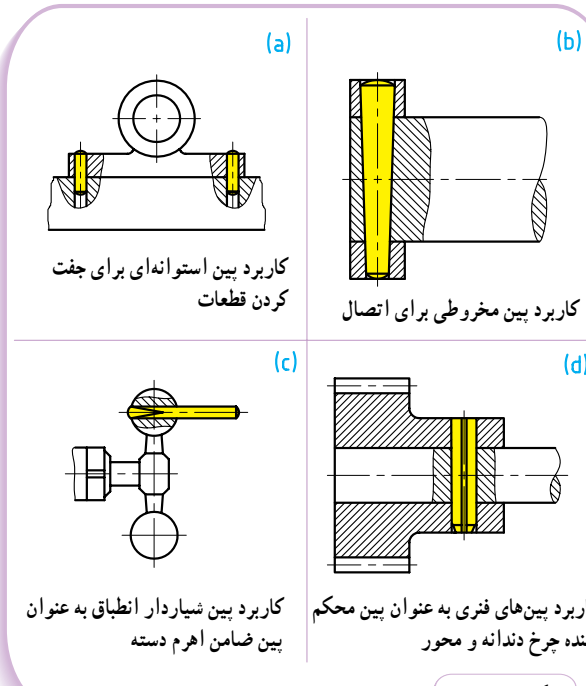


شکل ۵۸ ــ ۷

✻ **فرم پین‌ها:** پین‌ها قطعات استاندارد شده‌ای هستند که در اندازه‌ها و انواع مختلفی ساخته می‌شوند. پین‌ها را از روی اندازه و فرم آن‌ها تشخیص می‌دهند.

رایج‌ترین آن‌ها طبق (شکل ۵۹ ــ۷) عبارتند از :

a ــ پین استوانه‌ای
b ــ پین مخروطی
c ــ پین شیاردار
d ــ پین فنری (شکل ۵۹ــ۷)

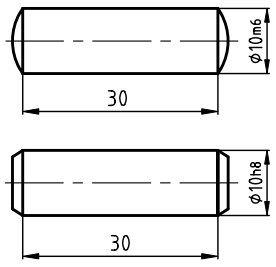


شکل ۵۹ ــ ۷

➢ پین استوانه ای (شکل ۶۰ــ۷)

پین‌های استوانه‌ای غالباً برای جفت کردن و انطباق قطعات تکی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

پین‌های استوانه‌ای با قطر و محدوده‌ی تولرانس مختلف (h8,m6) ساخته می‌شوند. علامت اختصاری استاندارد یک پین استوانه‌ی به طول 30mm با قطر 10mm و محدوده‌ی تولرانس m6 عبارتست از : DIN7-10 m6×30-St



پین استوانه‌ای 10m6×30 باسرعدسی

پین استوانه‌ای 10h8×30 باسرمخروطی

شکل ۶۰ــ۷

➢ پین مخروطی (شکل ۶۱ــ۷):

پین‌های مخروطی نسبت به پین‌های استوانه‌ای تنوع و کاربرد بیشتری دارد و بیشترین استفاده‌ی آن در ابزارسازی و جیگ و فیکسچرسازی است.

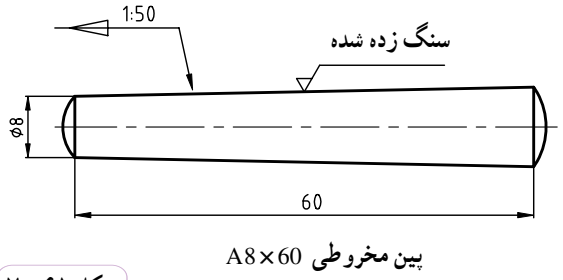
پین‌های مخروطی دارای نسبت مخروطی استاندارد 1:50 می‌باشند. پین‌های مخروطی بر دو نوع است :

نوع A : سطح پین مخروطی، سنگ زده شده

نوع B : سطح پین مخروطی، تراشکاری شده

علامت اختصاری استاندارد یک پین مخروطی سنگ زده با طول 60mm و قطر کوچک 8mm عبارت است از :

DIN1- A8×60-St



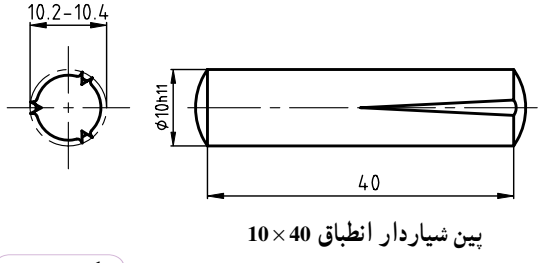
پین مخروطی A8×60

شکل ۶۱ــ۷

➢ *پین شیاردار انطباق (شکل ۶۲ ــ ۷)*

پین‌های شیاردار برای اتصالاتی استفاده می‌شود که معمولاًباز نمی‌شوند.

از این نوع پین‌ها به عنوان پین‌های ضامن و یا دسته‌ی اهرم یا برای اتصال محورهای مفصلی استفاده می‌شود. شکل ظاهری این پین‌ها همانند پین‌های استوانه‌ای است با این تفاوت که شیاری در وسط آن‌ها وجود دارد. علامت اختصاری استاندارد برای یک پین شیاردار انطباق با قطر 10mm و طول 40mm عبارت است از : DIN 1472 – 10×40 St (شکل ۶۲ــ۷)

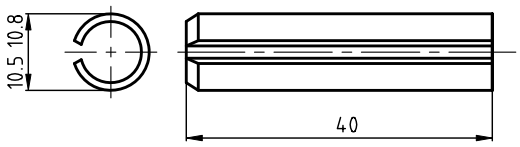


پین شیاردار انطباق 10×40

شکل ۶۲ــ۷

➢ پین فنری (شکل ۶۳ــ۷)

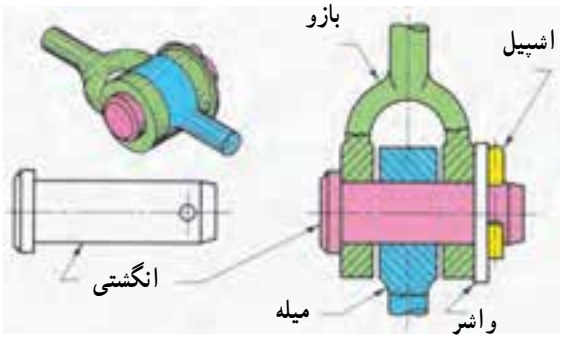
پین‌های فنری اکثراً به عنوان پین اتصال یا محکم‌کننده مورد استفاده قرار می‌گیرند. شکل ظاهری این نوع پین‌ها همانند قطعه‌ای لوله‌ای است که در جهت طولی شیار دارد. علامت اختصاری استاندارد برای پین فنری با طول 40mm برای سوراخی به قطر 10mm عبارت است از : DIN1481-10×40



شکل ۶۳ــ۷

➢ انگشتی (پین محوری با سر) (شکل ۶۴ــ۷)

از این نوع پین‌ها به عنوان اتصالات مفصلی یا برای نگهداشتن قرقره‌های غلتکی و چرخ زنجیرها استفاده می‌شود. سوراخ روی انتهای این پین‌ها برای جازدن اشپیل می‌باشد.

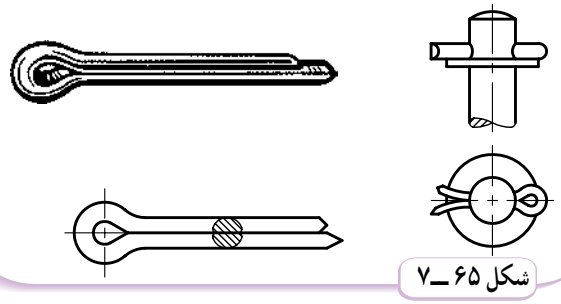


شکل ۶۴ــ۷

➢ اشپیل (اشپیلنت) (شکل ۶۵ــ۷)

وظیفه‌ی اشپیل جلوگیری از بیرون آمدن محور می‌باشد. مشخصه یک اشپیل با قطر نامی d=5mm و طول L=50mm و از جنس St عبارت است از :

DIN94-5×50-St



شکل ۶۵ــ۷

کاربرد برخی از پین‌ها در ترمز دوچرخه

✿ **پرچ:** میخ پرچ‌ها برای اتصال نیمه دائمی ورق‌ها یا قطعات به یکدیگر به کار می‌روند و به جهت سبکی و استقامت پرچ، غالباً در صنایع هواپیما، کشتی و خودروسازی، جرثقیل‌ها و پل‌های فلزی و ... مورد استفاده قرار می‌گیرند. (شکل ۶۶ــ۷)

➢انواع میخ پرچ‌ها:

میخ‌پرچ‌ها متناسب با خصوصیات قطعات اتصالی و محل کاربرد، به فرم‌های مختلفی ساخته می‌شوند. متداول‌ترین آن‌ها عبارتند از :

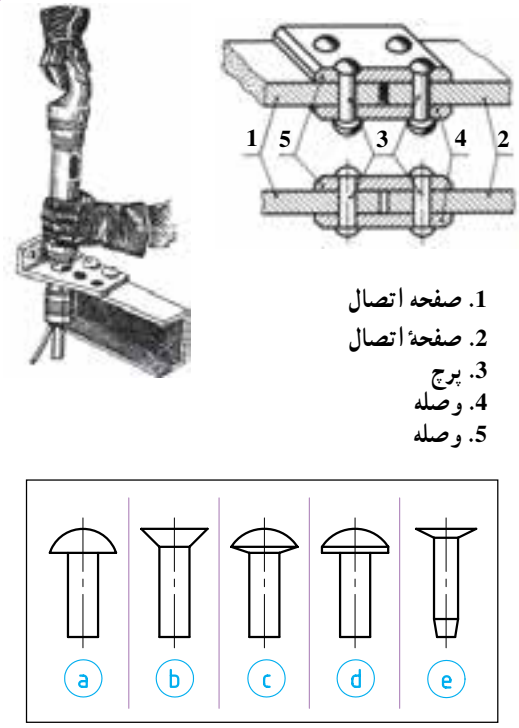
a ــ سرنیم‌گرد

b ــ سرخزینه

c ــ سر عدسی خزینه‌دار

d ــ سر عدسی تخت

e ــ میخ پرچ تسمه



شکل ۶۶ ــ۷

✻ نمایش میخ پرچ‌ها

f ــ میخ پرچ قبل از پرچ (شکل f ۶۷ــ۷)

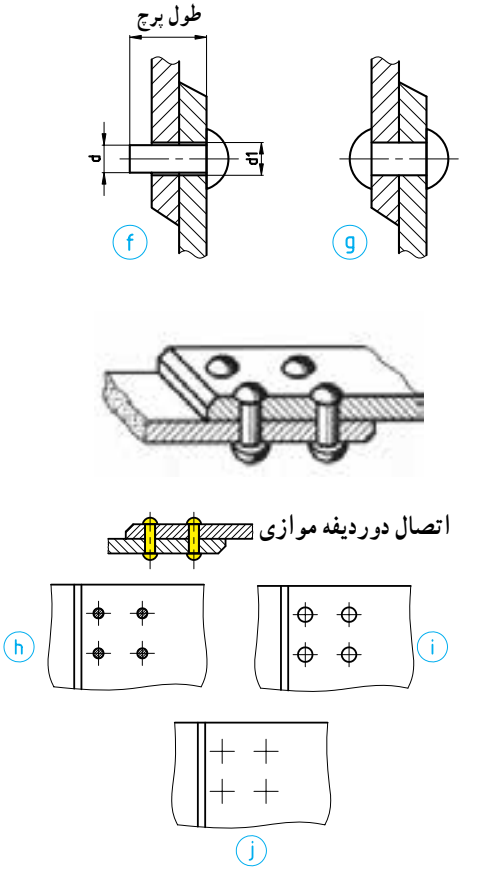
g ــ میخ پرچ بعد از پرچ‌کاری (شکل g ۶۷ــ۷)

طبق قوانین برش، میخ پرچ‌های توپُر را در برش هاشور نمی‌زنند و سطح مقطع صفحات پرچ شده در جهات مخالف یکدیگر هاشور زده می‌شود.

h ــ در نمای سطحی فقط سطح مقطع میخ پرچ هاشور می‌خورد.

i ــ در بعضی نقشه‌ها محل میخ پرچ را با دایره‌ای به قطر خارجی میخ پرچ نشان می‌دهند.

j ــ همچنین برای سادگی و سهولت در ترسیم، به اختصار محل میخ پرچ‌های هم‌قطر را با دو خط محور عمود برهم مشخص می‌کنند. (این حالت معمولاً در مواردی است که نقشه در مقیاس کوچکتری رسم شود.)



شکل ۶۷ ــ۷

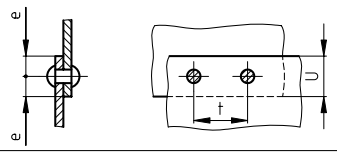
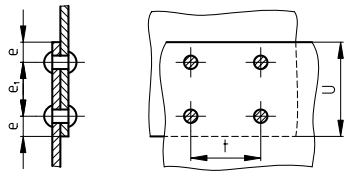
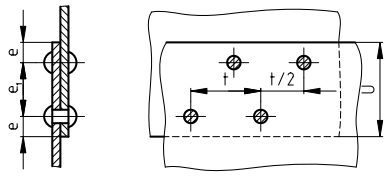
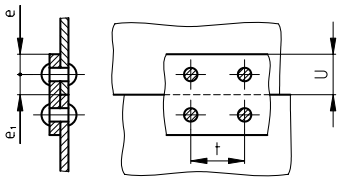
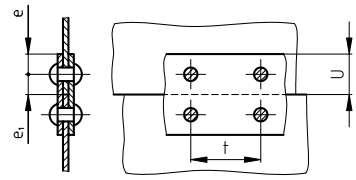
اگر لازم باشد که در اتصالات پرچکاری، پرچها در امتداد یک خط قرار گیرند، آن را پرچ‌کاری یک ردیفه و اگر در امتداد دو خط موازی قرار گرفته باشند دو ردیفه می‌نامند.

در پرچکاری دو ردیفه اگر پرچها مقابل یکدیگر قرار گرفته باشند آن را پرچ‌کاری دو ردیفه‌ی موازی و در غیراین‌صورت آن را پرچ‌کاری دو ردیفه‌ی زیگزاک می‌نامند (شکل ۶۸ــ۷).

شکل‌های ۶۸ــ۷ نمونه‌هایی از نحوه‌ی قرار گرفتن میخ پرچها را نشان می‌دهد.

(به جهت هاشورها و موقعیت صفحه برش دقت کنید.)

هنگامی که صفحه‌ی تصویر بر محور میخ پرچ عمود است می‌توان از علائم ساده‌ای مطابق جدول زیر استفاده کرد.

شکل	نوع اتصال	روابط
یک ردیفه		d = قطر میخ پرچ $e \approx 1{,}5\,d$ $t \approx 2\,d + 8\,mm$ $u = 2\,e \sim 3\,d$
دو ردیفه موازی		$e \approx 1{,}5\,d$ $t \approx 2{,}6\,d + 10\,mm$ $e_1 \approx 0{,}8\,t$ $u = 2(e + e_1)$
دو ردیفه زیگزاگ		$e \approx 1{,}5\,d$ $t \approx 2{,}6\,d + 15\,mm$ $e_1 \approx 0{,}6\,t$ $u = 2(e + e_1)$
دو ردیفه یک‌و صله‌ای		$e \approx 1{,}5\,d$ $t \approx 2{,}6\,d + 10\,mm$ $e_1 \approx 0{,}9\,e$ $u = 2(e + e_1)$
دو ردیفه دو صله‌ای		$e \approx 1{,}5\,d$ $t \approx 2\,d + 8\,mm$ $e_1 \approx 0{,}9\,e$ $u = 2(e + e_1)$

شکل ۶۸ــ۷

جدول (۸ــ۷) نمایش سوراخکاری برای ایجاد پرچ در دو حالت:

□ سوراخکاری در کارگاه □ سوراخکاری در سایت (محل نصب/ هنگام مونتاژ)

سوراخ	علائم یا مشخصات سوراخ‌ها			
	بدون خزینه‌کاری	خزینه‌کاری سطح عقبی	خزینه‌کاری سطح روبرو	خزینه‌کاری هردو طرف
سوراخ‌کاری در کارگاه				
سوراخ‌کاری در سایت (موقع مونتاژکاری)				

جدول ۹ــ۷ــ نمایش ساده‌ی میخ پرچ (یا پیچ) در سه حالت:

□ اتصال پرچ (یا پیچ) در کارگاه □ اتصال پرچ (یا پیچ) در سایت □ سوراخکاری و اتصال پرچ (یا پیچ) در سایت

پیچ یا پرچ	علائم یا مشخصات پیچ یا میخ پرچ جذب در سوراخ		علائم پرچ‌کاری جذبی در سوراخ خزینه‌کاری از هر دوطرف
	بدون خزینه‌کاری	خزینه‌کاری در سطح عقبی	خزینه‌کاری در سطح روبرو
اتصال در کارگاه				
اتصال در سایت				
سوراخ‌کاری و اتصال در سایت				

✿چرخ‌دنده‌ها: برای انتقال حرکت از یک محور گردنده به محور دیگر، در صورتی که فاصله محورها کم باشد از چرخ‌دنده استفاده می‌شود.

چرخ دنده‌ها می‌توانند حرکت دورانی و گشتاور گردشی را بدون لغزش و بدون اُفت دور با نسبت دقیق منتقل نمایند.

چرخ دنده‌ها ممکن است دارای دنده‌های خارجی یا داخلی باشند. بیشترین کاربرد چرخ دنده‌ها در جعبه دنده (گیربکس‌ها) می‌باشد (شکل a,b ۶۹ــ۷).

شکل ۶۹ ــ۷

➢انواع چرخ دنده‌ها

برحسب نوع قرارگرفتن محورهای دو چرخ‌دنده و زاویه‌ای که این محورها با همدیگر می‌سازند، ممکن است از چرخ دنده‌های مختلفی استفاده شود. این چرخ دنده‌ها را می‌توان به گروه‌های اصلی :

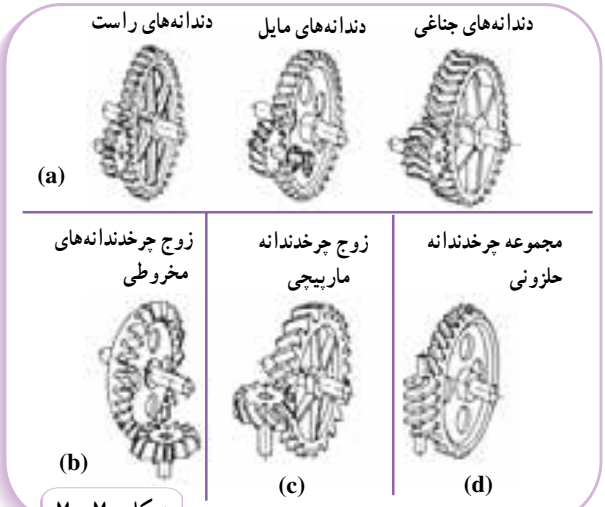
a ــ چرخ دنده‌های پیشانی (ساده، مایل، جناغی)

b ــ چرخ دنده‌های مخروطی

c ــ چرخ دنده‌های مارپیچی با محورهای متنافر

d ــ پیچ حلزون و چرخ حلزون

تقسیم کرد (شکل ۷۰ــ۷).



شکل ۷۰ ــ۷

✱اصطلاحات پایه: در مورد هر چرخ دنده، داشتن یک سری اطلاعات ضروری است. اطلاعاتی نظیر :

ــ قطر بزرگ چرخ دنده (قطر دایره سر) d_a

ــ ارتفاع دنده h (ارتفاع سر دنده h_a ، ارتفاع پای دنده h_f)،

ــ قطر دایره‌ی گام do (قطر دایره متوسط)،

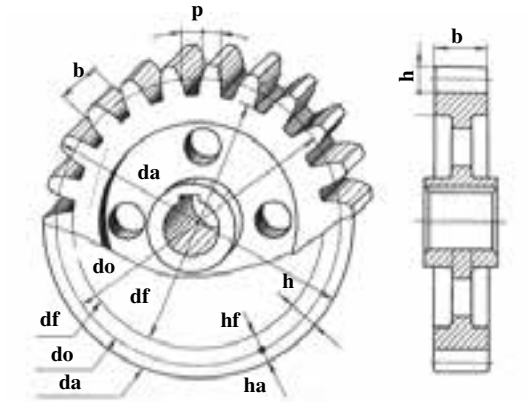
ــ قطر دایره‌ی پا d_f ،

ــ تعداد دنده z،

ــ پهنای دنده b ،

ــ گام p ،

ــ مدول m ، (شکل ۷۱ــ۷)



شکل ۷۱ ــ۷

تعاریف

ــ اگر دو چرخ دندانه ساده‌ی B و A روی دو محور موازی محکم شده باشند، چنانچه یکی از این چرخ دندانه‌ها حول محور یا شافت خود حرکت نماید، چرخ دندانه دیگر را به‌حرکت درمی‌آورد (شکل ۷۲ــ۷).

برای اینکه چرخ دندانه‌ها در یکدیگر درگیر شوند و به‌طور روان و بدون صدا حرکت نمایند، لازم است دایره‌ی متوسط (قطر متوسط) هر دو چرخ دندانه در هر لحظه‌ی درگیری بر یکدیگر مماس باشند (شکل ۷۳ــ۷).

قطر دایره‌ی متوسط، قطر دایره‌ی گام (do) نیز خوانده می‌شود. برحسب قرارداد، همیشه دایره‌های متوسط را با خط نقطه نازک مشخص می‌کنند.

ــ «عمق دنده» را با h نشان می‌دهند. قسمت فوقانی دندانه (قسمتی که از دایره گام بالاتر است) را h_a «ارتفاع سردندانه» و قسمت پایینی آن را h_f «ارتفاع پای دندانه» می‌نامند.

ــ دایره‌ای را که از سر دنده‌ها می‌گذرد، دایره‌ی سر یا دایره‌ی خارجی می‌نامند و قطر آن را با d_a نشان می‌دهند. دایره‌ای را که از کف فضای بازبین دو دنده عبور می‌کند را دایره‌ی کف یا دایره‌ی پای دندانه می‌نامند و با d_f نشان می‌دهند.

«ضخامت دندانه» (s) و پهنای فضای بین دو دنده را همیشه در امتداد دایره‌ی گام اندازه‌گیری می‌کنند. فاصله‌ی بین وسط‌های دو دنده مجاور واقع بر روی دایره‌ی گام را گام دایره‌ای می‌نامند و با (P) نشان می‌دهند (شکل ۷۴ــ۷).

محیط دایره‌ی گام برابر است با حاصل‌ضرب تعداد دندانه‌ها (z) در گام دایره‌ای (P) ، یعنی $\pi.D = p.Z$

چرخ دندانه‌هایی که باهم درگیر می‌شوند از لحاظ اندازه و فرم دندانه مشابه یکدیگر بوده و دارای یک مدول می‌باشند.

نسبت $\frac{p}{\pi}$ را مدول m چرخدندانه می‌نامند. مدول برابر است با قطر دایره‌ی گام تقسیم بر تعداد دندانه‌ها ($m = \frac{do}{z}$) (شکل ۷۵ــ۷).

سایر نمادها

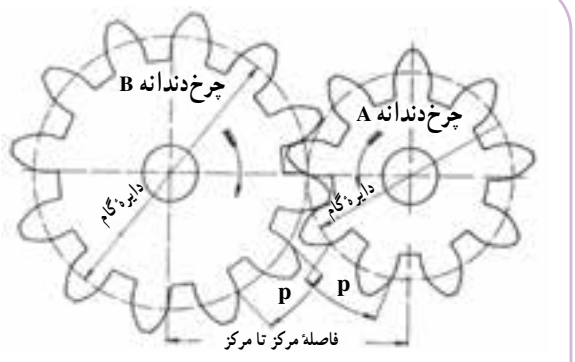
c : لقی سر دندانه

s : ضخامت دندانه

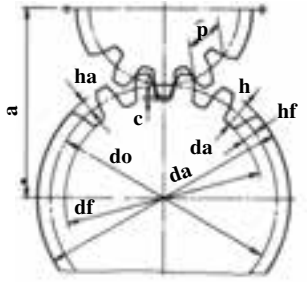
b : پهنای دندانه

a : فاصله مرکز تا مرکز دو چرخ دندانه

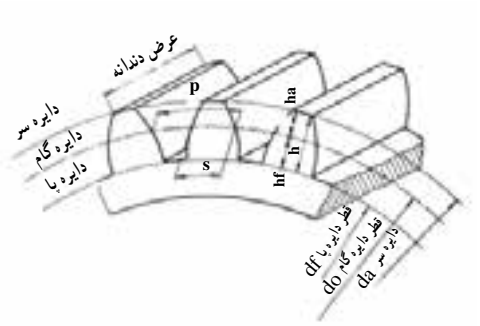
z : تعداد دندانه



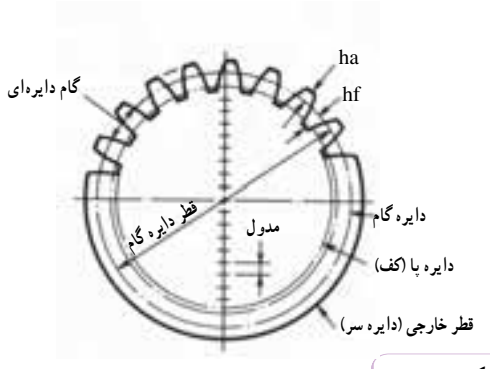
شکل ۷۲ــ۷



شکل ۷۳ــ۷



شکل ۷۴ــ۷



شکل ۷۵ــ۷

نمایش چرخ دندانه‌ها در نقشه (شکل ۷۶ــ۷): با توجه به اینکه چرخ‌دندانه‌ها اکثراً استاندارد بوده و برای ترسیم آن وقت زیادی صرف می‌شود، جهت صرفه‌جویی در وقت و سهولت در ترسیم، آن‌ها را به روش‌های زیر نمایش می‌دهند :

ــ قطر سردندانه (قطر خارجی) را با خط پُرکلفت (خط اصلی) نشان می‌دهند.

ــ قطر پای دندانه (قطر کوچک) معمولاً در نمای روبرو ترسیم نمی‌شود، اما اگر به دلایل خاصی در یک نقشه لازم باشد، آن را با خط پرنازک نشان می‌دهند.

ــ دایره‌ی گام با خط نقطه‌ی نازک (خط محور) نشان داده می‌شود.

ــ برای ترسیم چرخ‌دندانه‌ها معمولاً دو تصویر، یا برش یک تصویر و تصویر دوم که قطر جای شافت و محل خار را نشان می‌دهد ضروری می‌باشد تا بتوان چرخ دندانه را به‌صورت کامل اندازه‌گذاری کرد.

ــ دندانه‌های چرخ دندانه جزء استثنائات برش محسوب شده و در موقع ترسیم (در حالت برش) هاشورزده نمی‌شود.

(استفاده از برش موضعی در نشان دادن مقطع دندانه‌ها متداول است)

نمایش چرخ دندانه ساده (شکل ۷۷ــ۷): شکل مقابل درگیری دو چرخ دندانه‌ی ساده را نشان می‌دهد.

a ــ تصویر مجسم

b ــ تصویر قائم (در برش)

c ــ تصویر جانبی

همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود، دایره‌های گام هر دو چرخ‌دندانه هنگام درگیری بر یکدیگر مماس می‌باشند.

داده‌های ابعادی مطابق (شکل۷۷ــ۷) عبارتند از :

قطر دایره‌ی سر (da)، قطر دایره‌ی گام (do) ، عرض دندانه (b) ، تعداد دندانه (z) ، مدول m و بقیه‌ی اندازه‌های ساخت. (قطر دایره‌ی پا فقط در موارد ویژه داده می‌شود.)

در شکل ۷۷ــ۷ :

۱ــ چرخ دندانه محرک

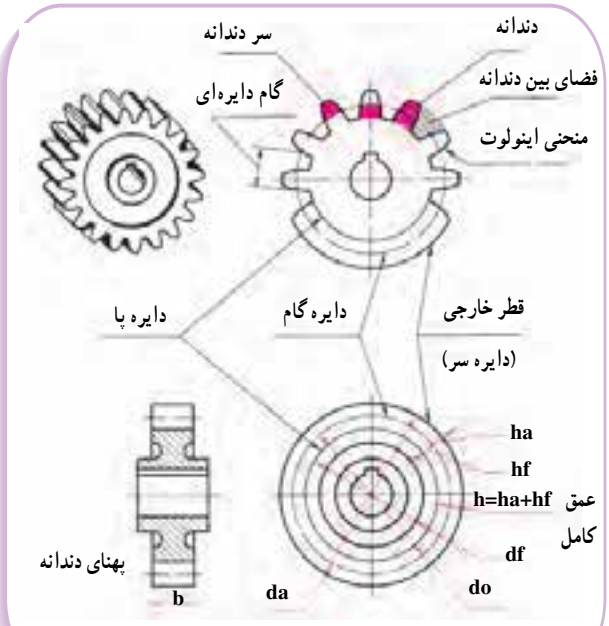
۲ــ خار

۳ــ محور محرک

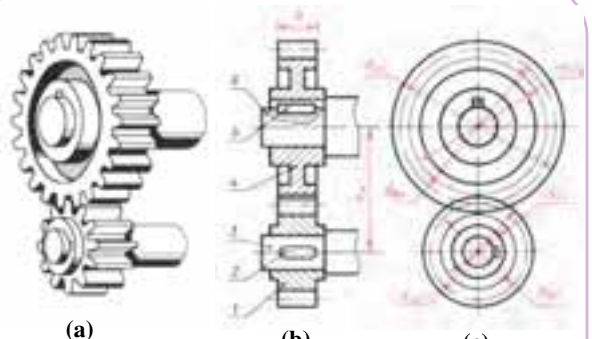
۴ــ چرخ دندانه متحرک

۵ــ خار

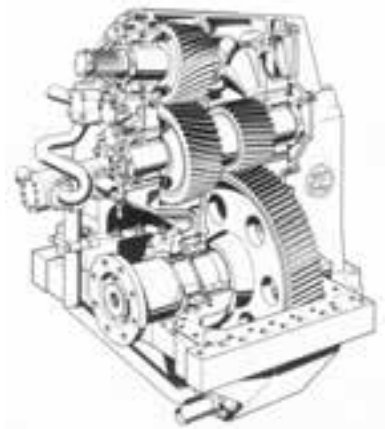
۶ــ محور متحرک



شکل ۷۶ــ۷



شکل ۷۷ــ۷



یکی از کاربردهای چرخ دندانه‌های ساده در جعبه دنده کشتی

❋ **درگیری دو چرخ دندانه ساده:** (شکل ۷۸ــ۷)

a ــ در حالت برش

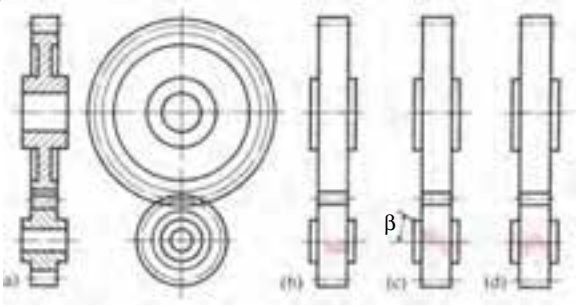
b ــ با دندانه‌های مستقیم (تصویر شماتیک)

c ــ با دندانه‌های مایل (تصویر شماتیک)

d ــ با دندانه‌های جناغی (تصویر شماتیک)

در چرخ‌دنده‌های ساده با دنده مایل، سه خط موازی (نازک) با زاویه‌ی تقریباً ۳۰° درجه ترسیم می‌شود.

در چرخ‌دندانه‌های ساده با دندانه جناغی، سه خط شکسته (نازک) تحت زاویه ترسیم می‌شود.



زاویه‌ی مارپیچی دندانه = β :در (چرخدانه‌های با دنده مایل)

$$m_s = \frac{\text{مدول نرمال } m_n}{\cos\beta}$$ مدول پیشانی برای چرخ‌دندانه‌ای مایل

شکل ۷۸ ــ ۷

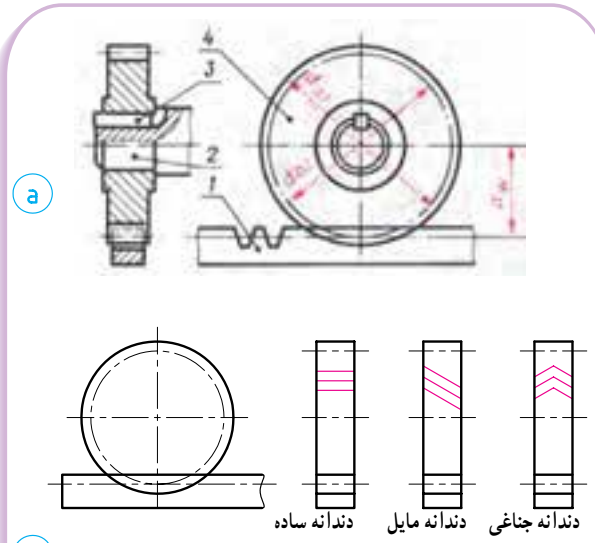
➢ **نمایش چرخ دندانه‌ی شانه‌ای** (شکل ۷۹ــ۷) :

با استفاده از مکانیزم چرخ دندانه شانه‌ای حرکت دورانی چرخ دندانه ساده به‌حرکت مستقیم الخط شانه تبدیل می‌شود.

شکل a درگیری یک چرخ دندانه ساده با قسمتی از یک چرخ دندانه شانه‌ای را در حالت برش نشان می‌دهد.

طول چرخ دندانه شانه‌ای زیاد بوده که به دلیل صرفه‌جویی و سهولت در ترسیم دوطرف آن کوچک ترسیم شده است.

شکل b تصویر شماتیک یک چرخ دندانه شانه‌ای را نشان می‌دهد.



شکل ۷۹ ــ ۷

یکی از کاربردهای چرخ دندانه شانه‌ای در سیستم تعلیق اتومبیل

ـــ نمایش چرخ دندانه مخروطی: چرخ دندانه‌های مخروطی زمانی به‌کار می‌روند که امتداد محورها با هم متقاطع باشد و ممکن است نسبت به هم دارای زوایای مختلفی باشند. ولی معمولاً زاویه‌ی محوری ۹۰ درجه بیشترین کاربرد را دارد شکل(a ۸۰ـ۷).

دندانه‌ی این چرخ دنده‌ها ممکن است مستقیم و یا مارپیچی باشند.

شکل (b ۸۰ـ۷) تصویر یک چرخ دندانه مخروطی با دندانه مستقیم (۱) و با دندانه‌ی مارپیچ (۲) را نشان می‌دهد.

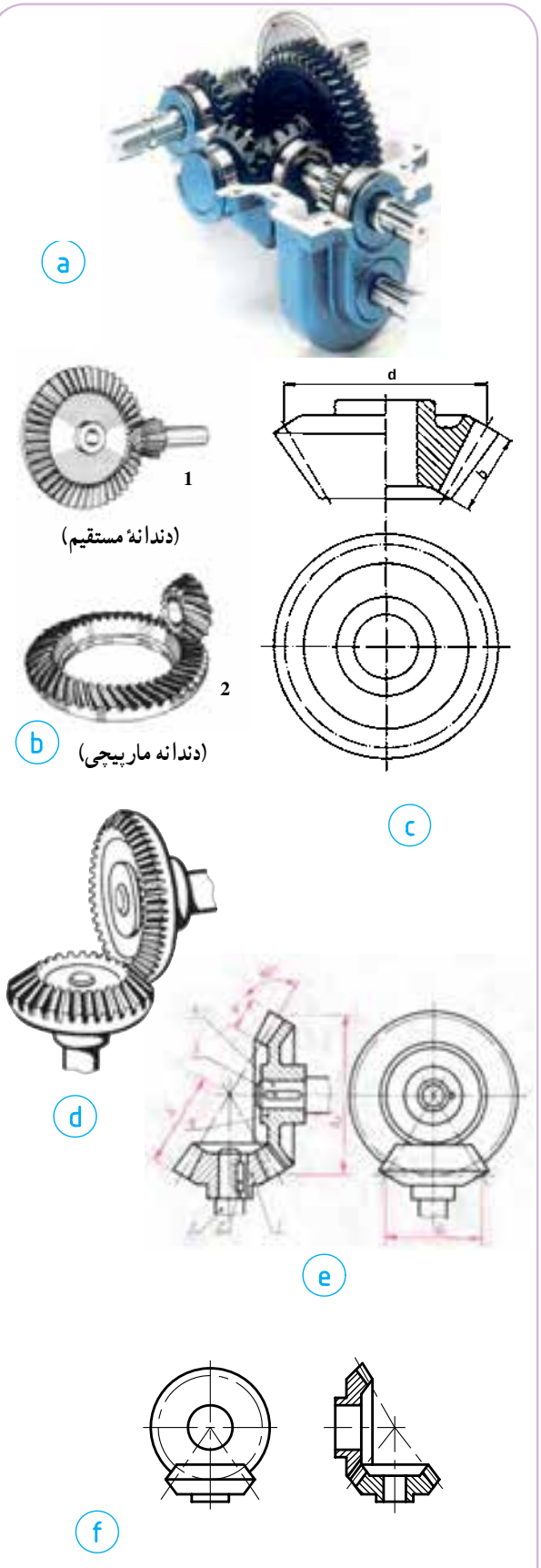
شکل (c ۸۰ـ۷) ترسیم فنی یک چرخ‌دندانه مخروطی را نشان می‌دهد. تصویر قائم در نیم‌برش ارائه شده است. تصویر افقی آن مشابه تصویر افقی چرخ دندانه ساده است.

شکل (d ۸۰ـ۷) درگیری دو چرخ‌دندانه مخروطی را نشان می‌دهد. مقدار مدول m_a و فرم دندانه‌های هر دو چرخ دندانه با یکدیگر برابر و دایره‌ی گام هر دو چرخ دندانه در حین درگیری همواره بر هم مماس می‌باشند.

شکل (e ۸۰ـ۷) درگیری دو چرخ دندانه مخروطی در حالت برش

۱ـ چرخ‌دندانه‌ی مخروطی محرک
۲ـ خار
۳ـ محور محرک
۴ـ چرخ‌دندانه مخروطی متحرک
۵ـ خار
۶ـ محور متحرک

شکل (f ۸۰ـ۷)تصویر شماتیک دو چرخ دندانه مخروطی را نشان می‌دهد.



شکل ۸۰ـ۷