

ارزشیابی پایانی

◀ پرسش‌های تشریحی:

۱. چرخ‌دنده را تعریف کنید.
۲. مفاهیم مقابل را تعریف کنید: الف) گام دنده ب) مدول دنده پ) ارتفاع دندانه ت) لقی سردنده
۳. انواع چرخ‌دنده‌ها را نام ببرید.
۴. کاربرد چرخ‌دنده‌ها را با ذکر مثال شرح دهید.
۵. چرخ‌دنده‌های ساده را توضیح دهید.
۶. چرخ‌دنده‌های مارپیچ را شرح دهید.
۷. چرخ‌دنده‌های مخروطی را شرح دهید.
۸. چرخ‌دنده‌های پیچ‌حلزون را توضیح دهید.
۹. فرق بین چرخ‌دنده‌های جناغی و دو مارپیچ را بیان کنید.
۱۰. مزیت چرخ‌دنده‌های پیچ‌حلزون را بیان کنید.
۱۱. چرخ‌دنده‌های داخلی را تعریف کنید.
۱۲. مزیت چرخ‌دنده‌های مارپیچ را نسبت به چرخ‌دنده‌های ساده بیان کنید.
۱۳. جنس چرخ‌دنده‌ها را شرح دهید.
۱۴. روغن‌کاری در چرخ‌دنده‌ها را بیان کنید.
۱۵. کاربرد چرخ‌دنده‌های پلاستیکی و اهمیت آن‌ها را بیان کنید.

◀ جای خالی را با عبارت مناسب پر کنید:

- الف) در چرخ‌دنده‌ها حرکت چرخشی یک محور را به محور دیگر از طریق اتصال..... منتقل می‌کنند.
- ب) در چرخ‌دنده‌ها تمام محاسبات بر اساس..... انجام می‌پذیرد.
- پ) به چرخ‌دنده‌های داخلی،..... نیز می‌گویند.
- ت) اگر چرخ‌دنده‌ها با آب یا اسید در تماس باشند، باید از یک نوع ماده روانکاری..... استفاده شود.

◀ **درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید:**

الف) دندان‌های چرخ‌دنده‌های مارپیچ اریب هستند و با محور چرخ‌دنده با زاویه قرار می‌گیرند.

درست نادرست

ب) چرخ‌دنده‌های حلزونی در جعبه‌دنده‌ها و مخصوصاً دیفرانسیل‌ها کاربرد زیادی دارند.

درست نادرست

پ) چرخ‌دنده حلزونی به راحتی می‌تواند پیچ حلزونی را به حرکت درآورد، در صورتی که پیچ حلزونی نمی‌تواند، چرخ‌دنده حلزونی را بچرخاند.

درست نادرست

◀ **پرسش‌های چهار گزینه‌ای:**

۱. اگر بخواهند دو چرخ‌دنده درگیر در یک جهت حرکت کنند، کدام گزینه درست است؟

- (۱) از دو چرخ‌دنده واسطه استفاده می‌کنند
(۲) بین آن‌ها یک چرخ‌دنده سوم قرار می‌دهند
(۳) از چرخ‌دنده مخروطی استفاده می‌کنند
(۴) گزینه‌های ۲ و ۳

۲. کدام گزینه جزو چرخ‌دنده‌های پیشانی نیست؟

- (۱) ساده
(۲) مارپیچ
(۳) حلزونی
(۴) جناغی

۳. کدام نوع از چرخ‌دنده‌های زیر برای انتقال قدرت تحت زاویه بهترین محسوب می‌شوند؟

- (۱) ساده
(۲) مارپیچ
(۳) حلزونی
(۴) مخروطی

۴. کدام نوع از چرخ‌دنده‌های زیر برای تغییر سرعت زیاد یا ایجاد قدرت استفاده می‌شوند؟

- (۱) ساده
(۲) مارپیچ
(۳) حلزونی
(۴) مخروطی

۵. کدام گزینه جزو دلایل استفاده از چرخ‌دنده‌های با جنس مواد مصنوعی نیست؟

- (۱) کار آرام
(۲) بی صدا
(۳) خاصیت ضربه‌گیری
(۴) سبک بودن



تحقیق کنید



تحقیق کنید سیستم روغنکاری شکل زیر به چه صورت است؟

.....
.....
.....
.....

فصل نهم: چرخ تسمه‌ها و چرخ زنجیرها

◀ هدف‌های رفتاری

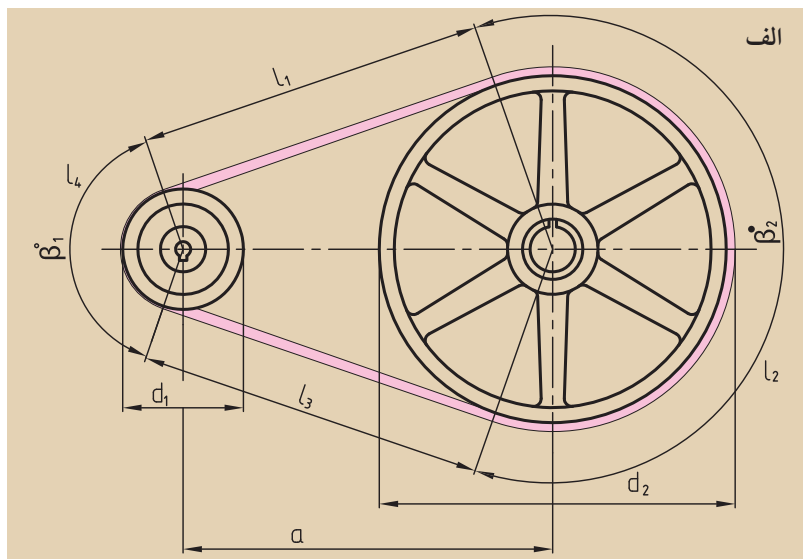
در پایان آموزش این فصل از فراگیر انتظار می‌رود:

- مکانیزم چرخ و تسمه را تعریف کند.
- کاربرد مکانیزم چرخ و تسمه را شرح دهد.
- مزایا و معایب چرخ و تسمه را توضیح دهد.
- انواع تسمه‌ها را نام ببرد.
- جنس تسمه‌ها را شرح دهد.
- تسمه‌های تخت را شرح دهد.
- تسمه‌های V شکل را شرح دهد.
- روش‌های سفت کردن مکانیزم چرخ و تسمه را توضیح دهد.
- اتصال تسمه‌ها و روش‌های آن را توضیح دهد.
- مکانیزم چرخ زنجیر را تعریف کند.
- مزایا و معایب مکانیزم چرخ زنجیر را شرح دهد.
- انواع زنجیرها را نام ببرد.
- زنجیرهای پینی را شرح دهد.
- انواع زنجیرهای پینی را نام ببرد.
- کاربرد زنجیرها را بیان کند.
- زنجیرهای دنده‌ای را شرح دهد.
- زنجیرهای بوشی را توضیح دهد.
- زنجیرهای حلقوی را توضیح دهد.
- انواع چرخ زنجیرها را بیان کند.
- جنس مواد چرخ زنجیرها را بیان کند.
- تجهیزات سفت‌کننده مکانیزم چرخ زنجیر را شرح دهد.
- روغن کاری مکانیزم چرخ زنجیرها را شرح دهد.

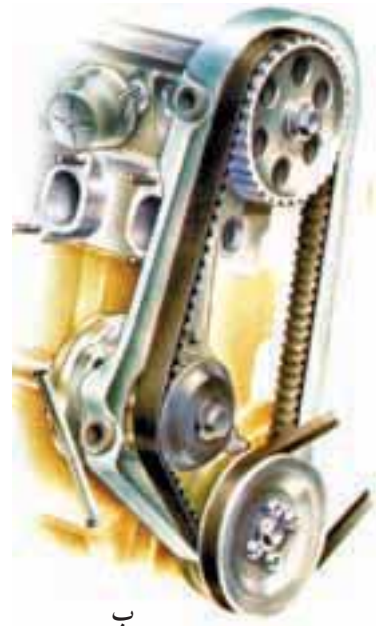


مکانیزم چرخ و تسمه

مکانیزم‌های چرخ و تسمه انتقال حرکت و نیرو را در فاصله محوری بزرگ انجام می‌دهند. این انتقال بین دو و یا چند محور امکان‌پذیر است. اصطکاک ایجاد شده بین تسمه و چرخ باعث انتقال حرکت و نیرو می‌شود. تسمه‌ها خاصیت انعطاف‌پذیری بالایی دارند، به همین دلیل خیلی نرم کار می‌کنند، سرو صدا نمی‌کند و به دلیل الاستیک بودن تسمه ضربه‌پذیری ایده‌آلی دارند. در شکل ۱-۹ مکانیزم چرخ و تسمه نشان داده شده است. مکانیزم‌های چرخ و تسمه انواع گوناگونی دارند و دارای مزایا و معایبی هستند که در مورد آن‌ها بحث خواهد شد.



شکل ۱-۹ مکانیزم چرخ و تسمه



مزایا:

۱. به دلیل ساده بودن مکانیزم، نسبت به همه مکانیزم‌های دیگر ارزان هستند.
۲. به دلیل بالا بودن خاصیت الاستیکی تسمه، توانایی مقابله با ضربه دارند و آن‌را مستهلک می‌کنند.
۳. افزایش آنی نیرو را انتقال نمی‌دهند، بنابراین جزو اجزاء امنیتی محسوب می‌شوند.
۴. معمولاً سر و صدای کمتری دارند.
۵. نیازی به روانکاری ندارند.
۶. انتقال حرکت و قدرت را در فاصله محوری زیاد ممکن می‌سازند که با چرخ‌دنده امکان‌پذیر نیست.
۷. در صنعت امروز راندمان بالایی دارند. (۹۵٪ تا ۹۸٪)

◀ معایب:

۱. در اثر نیروهای سفتی، محورها تحت تأثیر نیروی بزرگی قرار می‌گیرند که گاهی اوقات، این نیرو ۲/۵ برابر نیروی سفتی می‌شود و یاتاقان‌ها را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند.

۲. بعضاً بین تسمه و چرخ سرخوردگی پدید می‌آید. در این صورت انتقال حرکت و نیرو را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد که با استفاده از تسمه‌های دنده‌ای این مشکل را حل می‌کنند.

۳. با توجه به جنس تسمه، دمای مورد مصرف بین 50°C الی 60°C و بعضاً 80°C محدود می‌شود. اگر دما بیشتر از این باشد، مثلاً به 140°C برسد، خرابی در تسمه شروع می‌شود.

۴. به مرور زمان تسمه‌ها کش می‌آیند که همین موضوع، حرکت را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. برای جلوگیری از این مسئله، بایستی از چرخ‌های سفت‌کن رگلاژ استفاده کرد.
۵. حرارت، رطوبت، روغن و گرد و خاک محیط باعث کش آمدن تسمه‌ها می‌شوند. حتی اگر این عوامل در حد خیلی کوچکی هم باشند، ضریب اصطکاک را تغییر خواهند داد.

۶. در اثر اصطکاک، الکتریسیته استاتیکی به وجود می‌آید.

۱- ۹ انواع تسمه‌ها

امروزه در صنعت، تسمه‌ها از نظر جنس، مقاومت و عمر، پیشرفت بسزایی دارند و با توجه به شکل مقاطع آن‌ها دسته‌بندی می‌شوند.

۱- تسمه گرد ۲- تسمه تخت ۳- تسمه دوزنقه‌ای و یا V شکل

۴- تسمه دوزنقه‌ای یکپارچه ۵- تسمه دوزنقه‌ای بند بند ۶- تسمه تایمینگ

۷- تسمه تخت با شیارهای V شکل.

در شکل ۲ - ۹ انواع تسمه‌ها با توجه به مقاطع آن‌ها نشان داده شده است.



شکل ۲- ۹ انواع تسمه‌ها با توجه مقاطع آن‌ها

۹-۲ جنس تسمه‌ها

تسمه از اجزاء مهم مکانیزم‌هاست و بایستی خواص زیر را دارا باشد:

- قابلیت خم شدن را دارا باشد و مقاومت کششی زیادی را داشته باشد.

- دارای عمر مناسب و در برابر خستگی مقاوم باشد.

- قیمت پایینی داشته باشد.

◀ **تسمه‌های تخت:** تسمه‌های تخت بیشتر در مکانیزم‌هایی به کار می‌روند که توان

زیادی را به دستگاه دیگر انتقال دهند، مانند آسیاب‌های قدیم، دستگاه‌های چوب‌بری و

خرمن‌کوب‌ها. تسمه‌ها معمولاً از پوست‌های دباغی شده گاو ساخته می‌شوند. این تسمه‌ها

یک لایه، دو لایه و یا چند لایه هستند و امکان دارد با مواد دیگری همچون رشته‌ها،

بافته‌ها و پلیمرها ترکیب شوند. تسمه‌های چرمی را به صورت بندبند نیز می‌سازند که در

سرعت‌های پایین و در شرایط لغزش زیاد، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

تسمه‌های تخت لاستیکی از بافته‌ها یا رشته‌های آمیخته با لاستیک طبیعی و

مصنوعی ساخته می‌شوند.

تسمه‌های تخت بافته شده از جنس کتان یا الیاف مصنوعی با پوشش لاستیکی

و بعضاً بدون پوشش لاستیکی نیز تولید می‌شوند.

◀ **تسمه‌های V شکل:** این تسمه‌ها در مقابل کشش مقاوم هستند، قابلیت

خم شدن دارند و نرم کار می‌کنند. تسمه‌های V شکل از دو جنس اصلی تشکیل

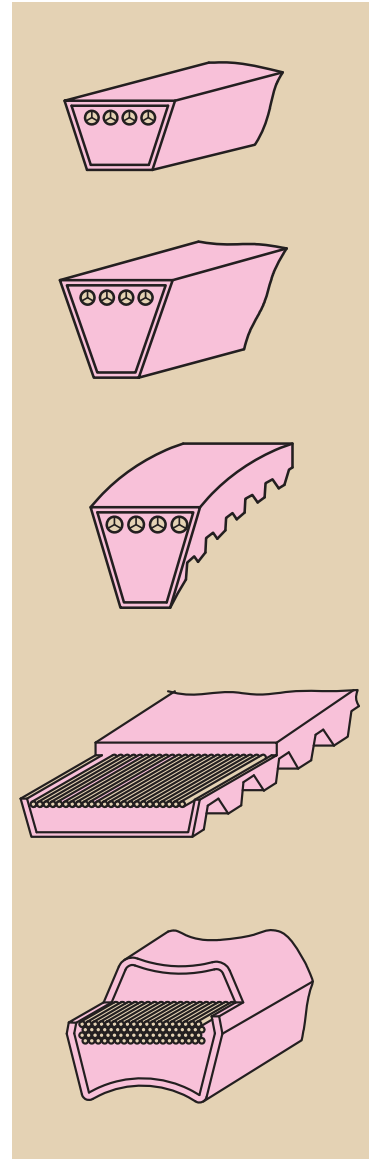
شده‌اند. برای این که از تأثیر محیط جلوگیری شود توسط پارچه کائوچویی

پوشش داده شده است. معمولاً به عنوان جسم نرم از کائوچو و به عنوان جنس

مقاوم از کتان بافته شده و طناب‌های محکم حریر یا مفتول‌های فلزی مورد بهره

می‌گیرند. با توجه به شکل دهی این دو جنس تسمه‌های V شکل متفاوتی وجود

دارد که در شکل ۹-۳ نمونه‌هایی از آن‌ها را مشاهده می‌کنید.



شکل ۹-۳ مقاطع انواع تسمه‌های V شکل

در شکل، چگونگی پوشش بیرونی و استفاده از سیم‌های مفتولی در مقاطع

تسمه دیده می‌شود.

۳-۹ روش‌های سفت کردن مکانیزم چرخ و تسمه

معمولاً در مکانیزم چرخ تسمه همیشه یک بازو کشیده و دیگری شل است. اگر جهت حرکت ساعتگرد باشد. بازوی پایینی کشیده، و بازوی بالایی شل خواهد شد. در بسیاری از مواقع در اثر افزایش بار سرخوردگی پدید می‌آید، بنابراین به سفت کردن نیاز دارد. در شکل ۴-۹ انواع روش‌های سفت کردن نشان داده شده است. ۱. در صورت زیاد بودن فاصله محوری، در اثر نیروی وزن بازوی شل سفتی به وجود می‌آید (شکل ۴-۹ الف).

۲. تسمه در هنگام مونتاژ انبساط می‌یابد و در نتیجه سفت می‌شود (شکل ۴-۹ ب). تسمه‌های سستی به مرور زمان ازدیاد طول پیدا می‌کنند که بایستی در زمان‌های معین نسبت به کوتاه کردن طول آن‌ها اقدام کرد تا مجدداً سفت شود.

۳. موتور محرک بر روی یک کشویی سفت کننده قرار می‌گیرد و توسط پیچ‌هایی جابه‌جا و محکم می‌شود (شکل ۴-۹ پ).

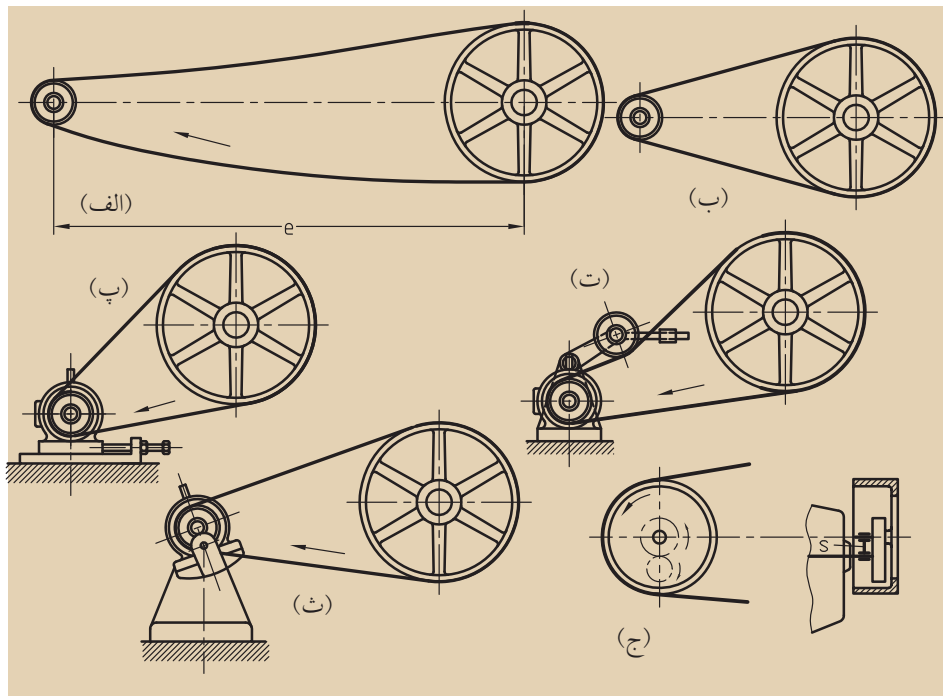
۴. به وسیله یک قرقره یا پولی سفت کننده انجام می‌گیرد (شکل ۴-۹ ت).

۵. موتور بر روی یک اسبک قابل دوران قرار دارد، که با دوران آن سفتی به وجود می‌آید (شکل ۴-۹ ث).

۶. موتور مجهز به گیربکس قابل نوسان کاهنده دور است و چرخ تسمه سفت می‌شود (شکل ۴-۹ ج).

تحقیق کنید

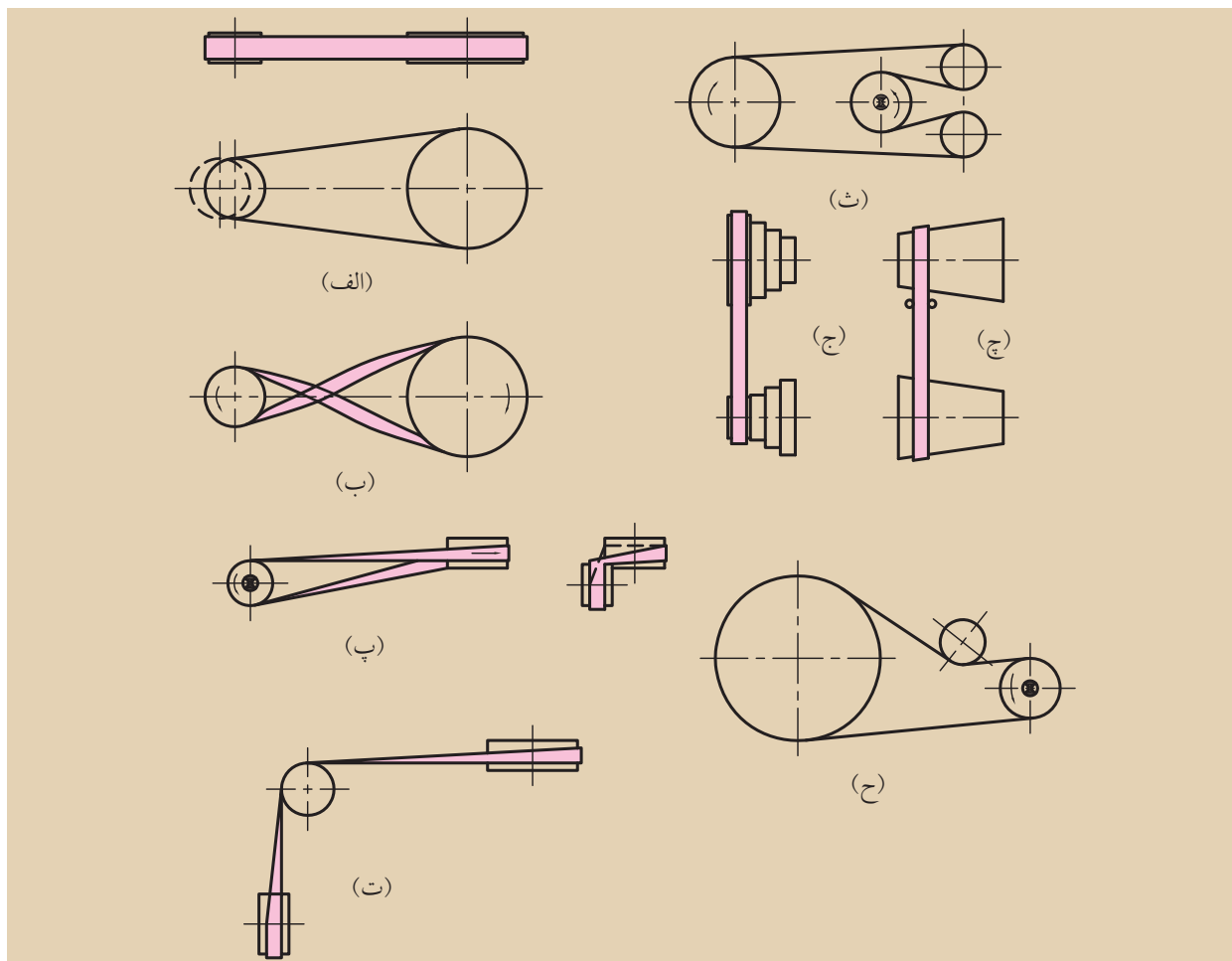
تحقیق کنید در دستگاه تراش از کدام تسمه استفاده می‌شود؟



شکل ۴-۹ روش سفت کردن تسمه‌های انتقال قدرت

تسمه سفت‌کن

همچنین انواع مکانیزم‌های تسمه تخت را در شکل ۵-۹ مشاهده می‌کنید.



شکل ۵ - ۹ انواع مکانیزم‌های تسمه تخت و دنده‌ای

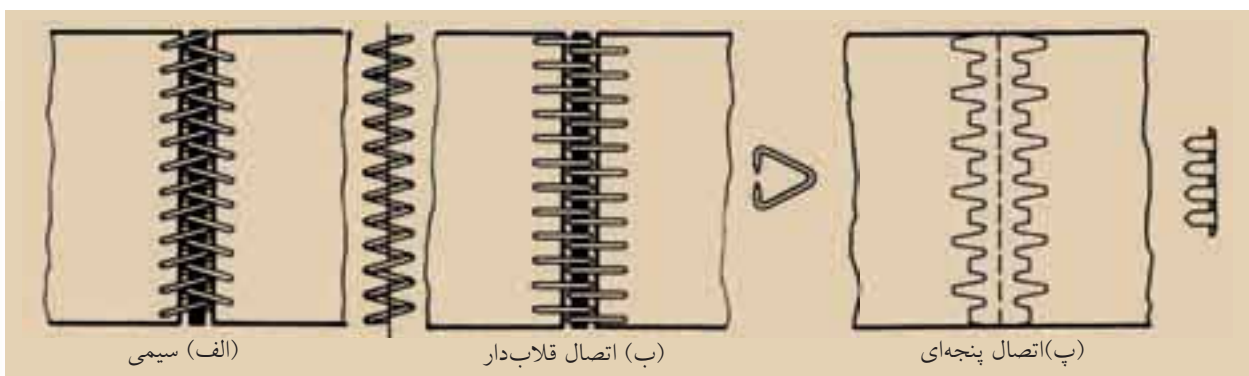
در شکل فوق (الف) مکانیزم باز (ب) مکانیزم متقاطع (پ) مکانیزم نیمه‌متقاطع (ت) مکانیزم با چرخ راهنما (ث) مکانیزم با چند پولی (ج) مکانیزم با پولی‌های مرحله‌ای (چ) مکانیزم با پولی‌های مخروطی (ح) مکانیزم با قرقره‌های هرزگرد سفت‌کننده هستند (خ) مکانیزم با پولی‌های دنده‌ای هستند.



۹-۴ روش اتصال تسمه‌ها

برای اتصال تسمه‌ها روش‌های زیادی وجود دارد. در شکل ۶-۹ نمونه‌هایی از آن‌ها مشاهده می‌شوند.

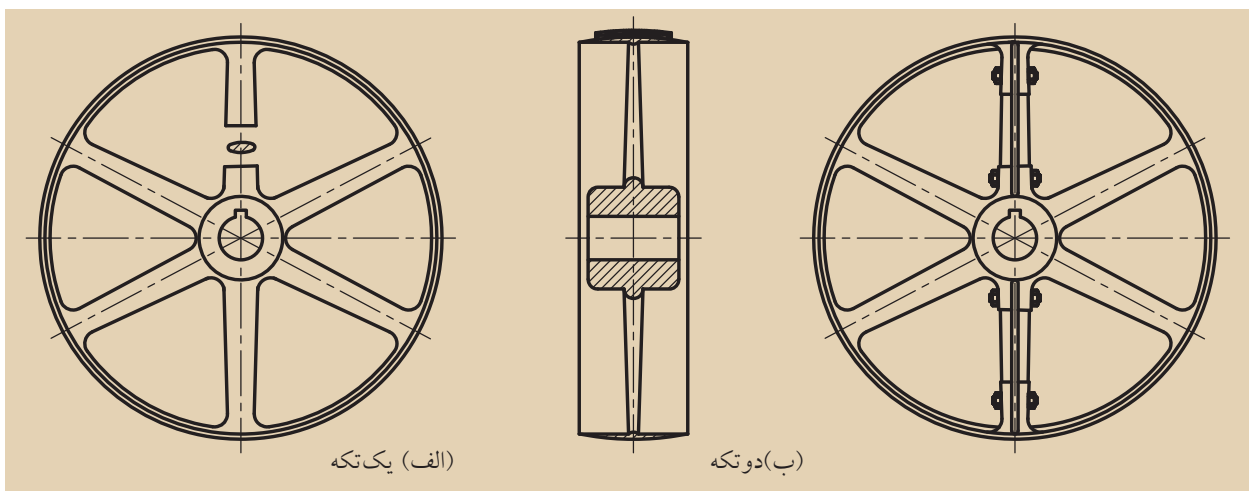
از میان اتصالات مکانیکی برای تسمه‌های چرمی، اتصالات سیمی از همه ساده‌تر هستند. در انتهای تسمه‌ها سیم‌های مارپیچی قرار دارند که به‌داخل یکدیگر جازده می‌شوند و با یک مغزی از پوست خام و به‌صورت مفصلی متصل می‌شوند. شکل ۶-۹ علاوه بر این اتصالات قلاب‌شونده شکل ۶-۹ب و اتصالات پنجه‌ای شکل ۶-۹پ وجود دارند که در عمل موفق بوده‌اند.



شکل ۶-۹ تسمه‌بندهای مخصوص تسمه‌های چرمی

۹-۵ چرخ تسمه‌ها (پولی‌ها)

چرخ تسمه‌ها معمولاً از چدن (چدن خاکستری)، فولاد ریختگی، فلزات سبک ریخته‌گری شده و یا از فولادهای نیمه‌آماده جوش ساخته می‌شوند. در شکل ۷-۹ یک پولی چدنی بزرگ یک‌تکه و دوتکه نشان داده شده است.

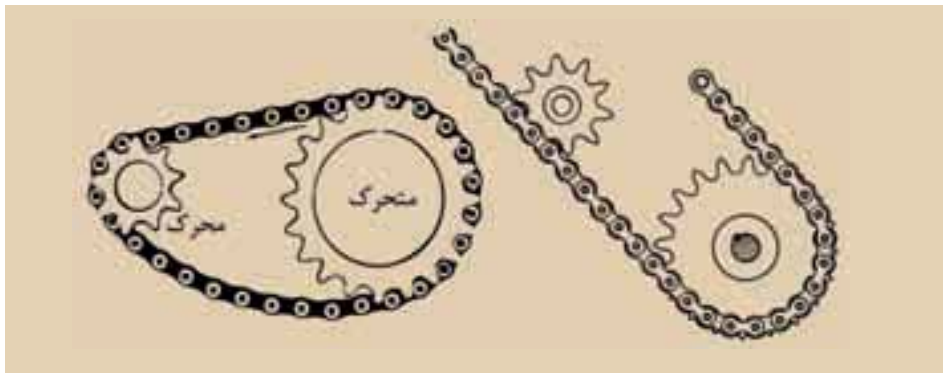


شکل ۷-۹ پولی چدنی بزرگ و کوچک

۶- ۹ مکانیزم چرخ زنجیر

مکانیزم‌های زنجیری بین مکانیزم‌های چرخ دنده و چرخ تسمه، یک مکانیزم میانی محسوب می‌شوند (شکل ۹-۸).

در این جا نیز مثل چرخ‌های دندانه‌دار، حرکت مستقیماً به شکل تماس صورت می‌پذیرد. نسبت به چرخ تسمه نیز دنده‌ای بودن چرخ‌های آن است. در جاهایی که فاصله محوری زیاد باشد و امکان استفاده از تسمه به دلیل انتقال نیروی زیاد و سرخوردگی وجود ندارد، از زنجیر استفاده می‌شود، که در آن انتقال قدرت بدون افزایش انجام می‌گیرد.



شکل ۹-۸ مکانیزم زنجیر

◀ مزایا:

۱. امکان انتقال حرکت و قدرت در فاصله محوری زیاد تا ۸ متر
۲. چون حرکت وابستگی شکلی دارد. هر نسبت انتقال را می‌توان ایجاد کرد.
۳. از یک محور در حالت آنی امکان انتقال حرکت به چند محور ممکن است.
۴. در محیط‌های مختلف، قابلیت کار خوبی از خود نشان می‌دهند، یعنی به حرارت حساسیت ندارند، کثیفی محیط مهم نیست و رطوبت و گرد و غبار از کار آنها جلوگیری نمی‌کنند.
۵. از راندمان بسیار خوبی برخوردار هستند.

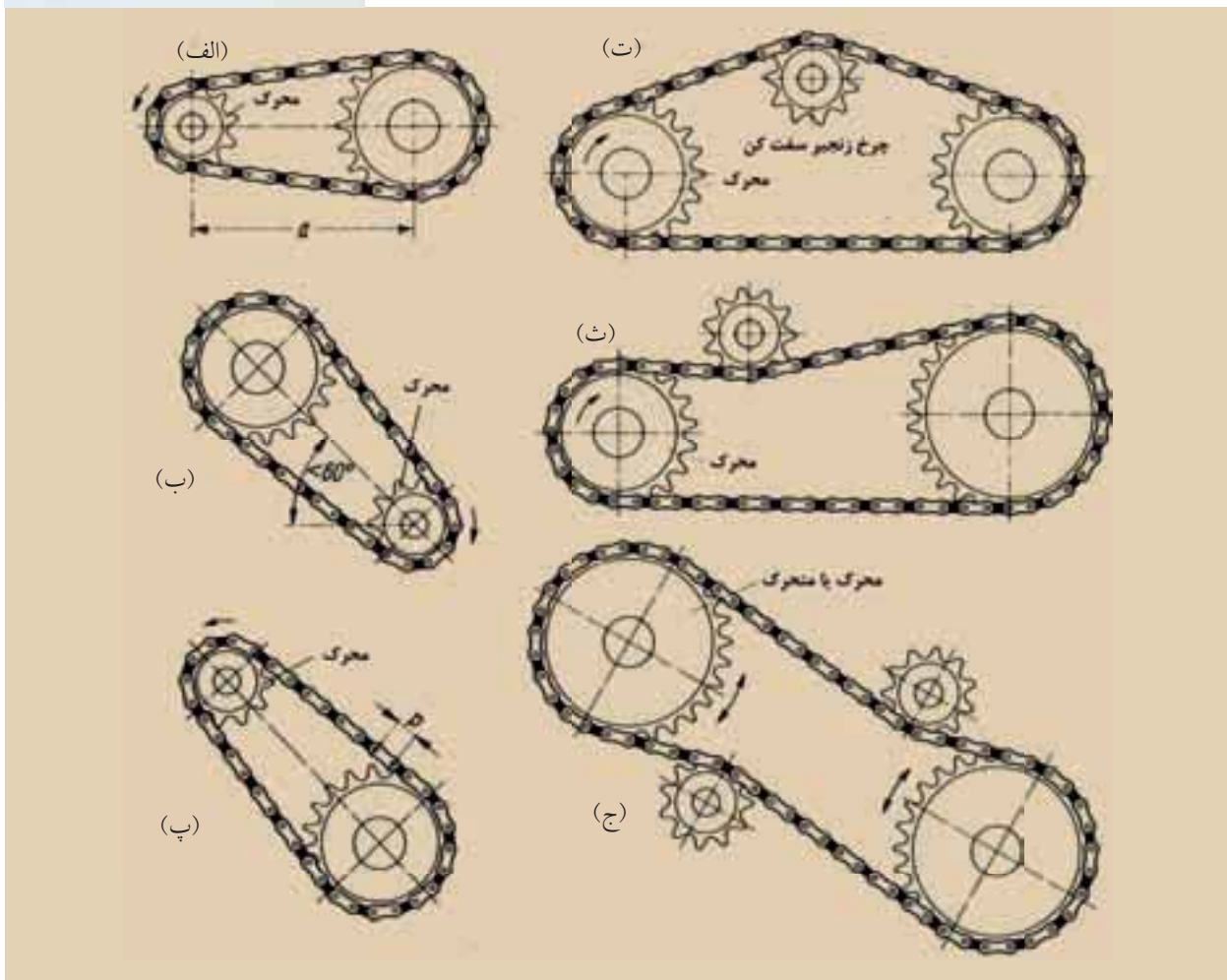
◀ معایب:

۱. سازه مکانیکی سنگین و گرانی دارند.
۲. به علت ثابت نبودن سرعت انتقالی، نیروی جرمی، ضربه و ارتعاشاتی به وجود می‌آید که باعث سر و صدای زیادی می‌شود.
۳. به مونتاژ دقیق، نگهداری مناسب و روغن کاری مداوم نیاز دارند.



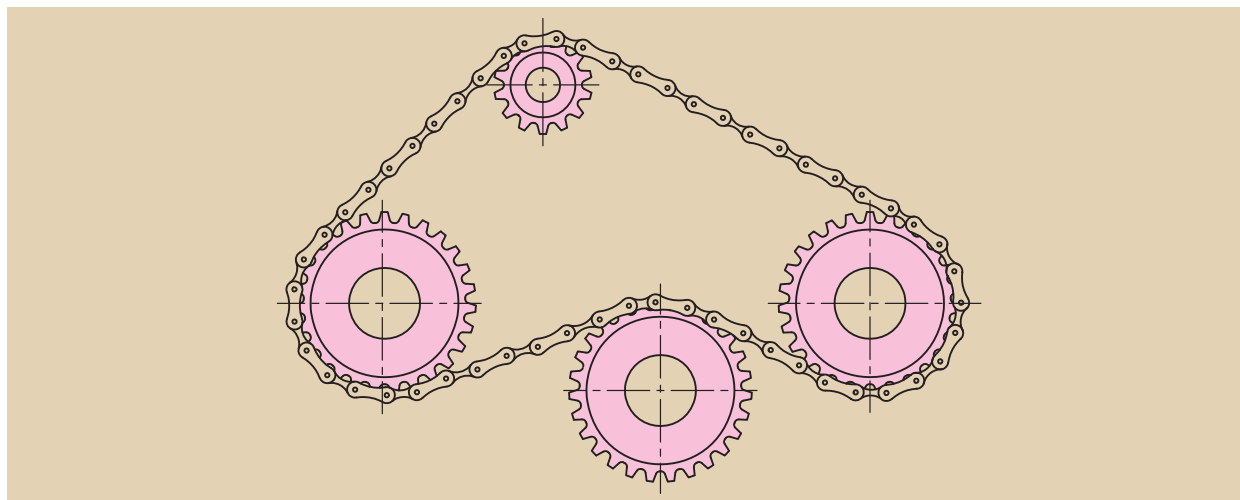
۹-۷ زنجیرها

زنجیرها در صنعت کاربردهای مختلفی دارند، که از جمله کاربردهای آنها می‌توان کشیدن و بلند کردن اجسام و انتقال حرکت و قدرت را نام برد. در این جا بیشتر به زنجیرهای انتقال حرکت پرداخته می‌شود. طرح‌های مختلف مکانیزم‌های زنجیری در شکل ۹-۹ نشان داده شده است. قسمت کشنده زنجیر، یعنی طرف سفت آن حتی الامکان در بالا قرار می‌گیرد. اگر مکانیزم کمی مایل باشد بهتر است و در حالت تمایل، بیش از ۶۰ درجه نسبت به حالت افق به چرخ‌های زنجیر سفت‌کن نیاز است.



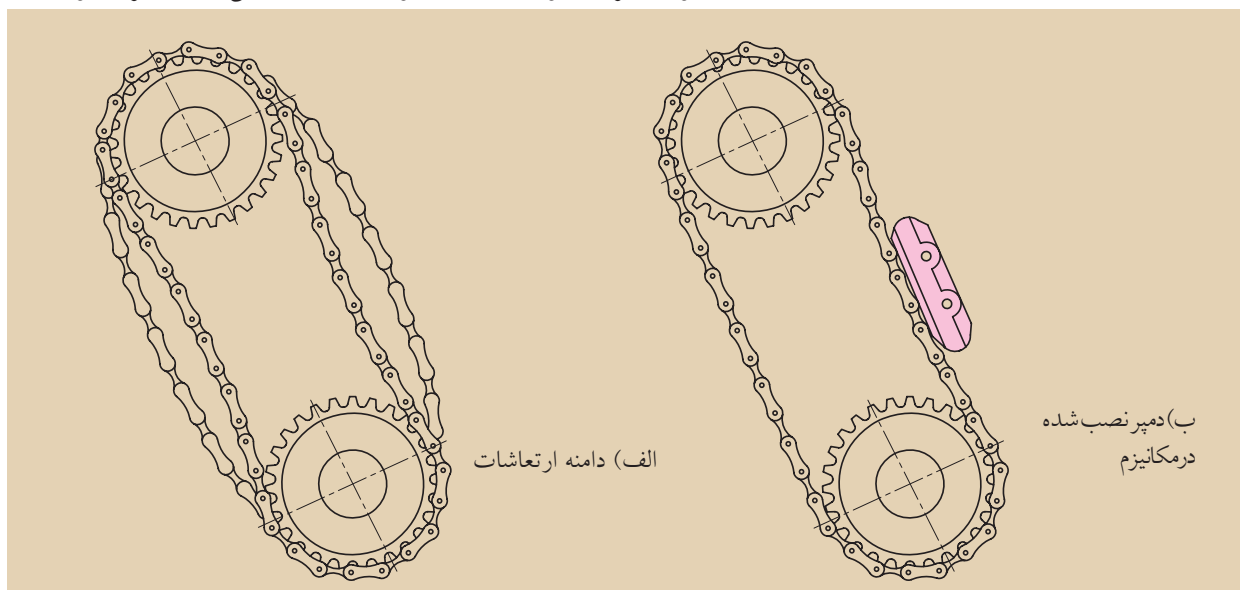
شکل ۹-۹ موقعیت قرار گرفتن زنجیر و چرخ

هنگامی که زنجیر چندین چرخ را به حرکت درآورد، نصب چرخ‌های زنجیر سفت‌کن الزامی است. در شکل ۹-۱۰ نمونه آن نشان داده شده است.



شکل ۹-۱۰ مکانیزم‌های زنجیری با دو محرک

معمولاً زنجیرها در حالت سکون افزایش طول پیدا می‌کنند و بهتر است امکان تنظیم دوباره‌ای برای آن‌ها پیش‌بینی گردد. زمانی که زنجیرها با ضربه کار می‌کنند، به سادگی به ارتعاش درمی‌آیند (شکل ۹-۱۱ الف). در محرکه‌هایی که دارای ماشین‌های پیستونی هستند با حالت فوق روبه‌رو می‌شویم، بنابراین اغلب از دمپرهای ضد ارتعاش (شکل ۹-۱۱ ب) استفاده می‌شود. اگر فاصله محوری دو چرخ زنجیر کوچک باشد، برای حرکت آرام مناسب است. در صورت بزرگ بودن فاصله محوری امکان سایش در زنجیر وجود دارد.

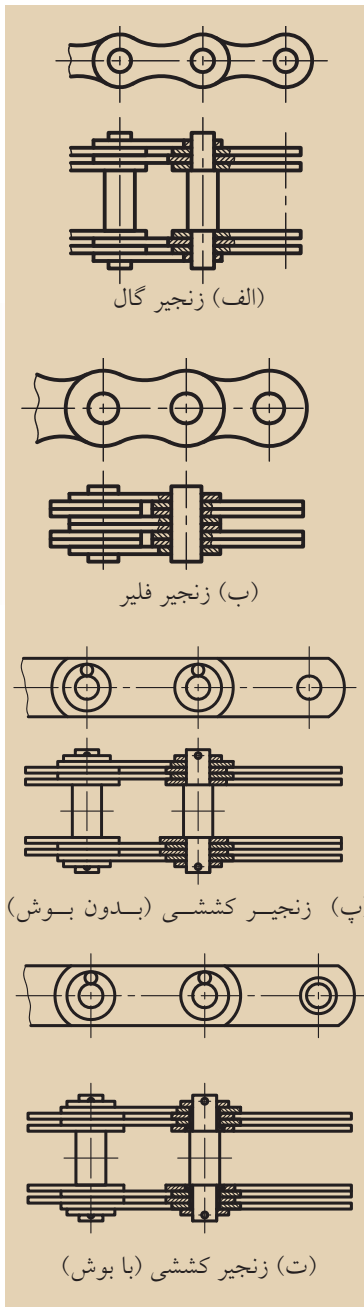


شکل ۹-۱۱ استفاده از دمپینگ در وضعیت ارتعاشی

۸-۹ انواع زنجیرها و اتصال آنها

زنجیرهای پینی

زنجیرهای پینی ساده‌ترین و ارزان‌ترین نوع زنجیرهای مفصلی هستند. این زنجیرها قابلیت تحمل بار زیادی را دارند و در ماشین‌های کشاورزی و سیستم‌های انتقال مواد به کار می‌روند. زنجیرهای گال، فلیر، کششی با بوش و کششی بدون بوش جزو این خانواده هستند (شکل ۱۲ - ۹).



شکل ۹-۱۲ زنجیرهای پینی

◀ **زنجیرهای گال:** زنجیرهای گال مطابق دین ۸۱۵۰ استاندارد شده‌اند که در شکل ۹-۱۲ الف آن‌ها را مشاهده می‌کنید. پشت‌بندهای داخلی و خارجی به پین‌ها متصل شده‌اند و سر پین‌ها بدون گذاشتن واشر مانند پرچ‌ها پس از کوبیده شدن، قفل می‌شوند. برای پشت‌بندها، فولاد St60 و برای پین‌ها فولاد St50 انتخاب می‌شود. این نوع زنجیرها در آسانسورها و بالابرها کاربرد دارند.

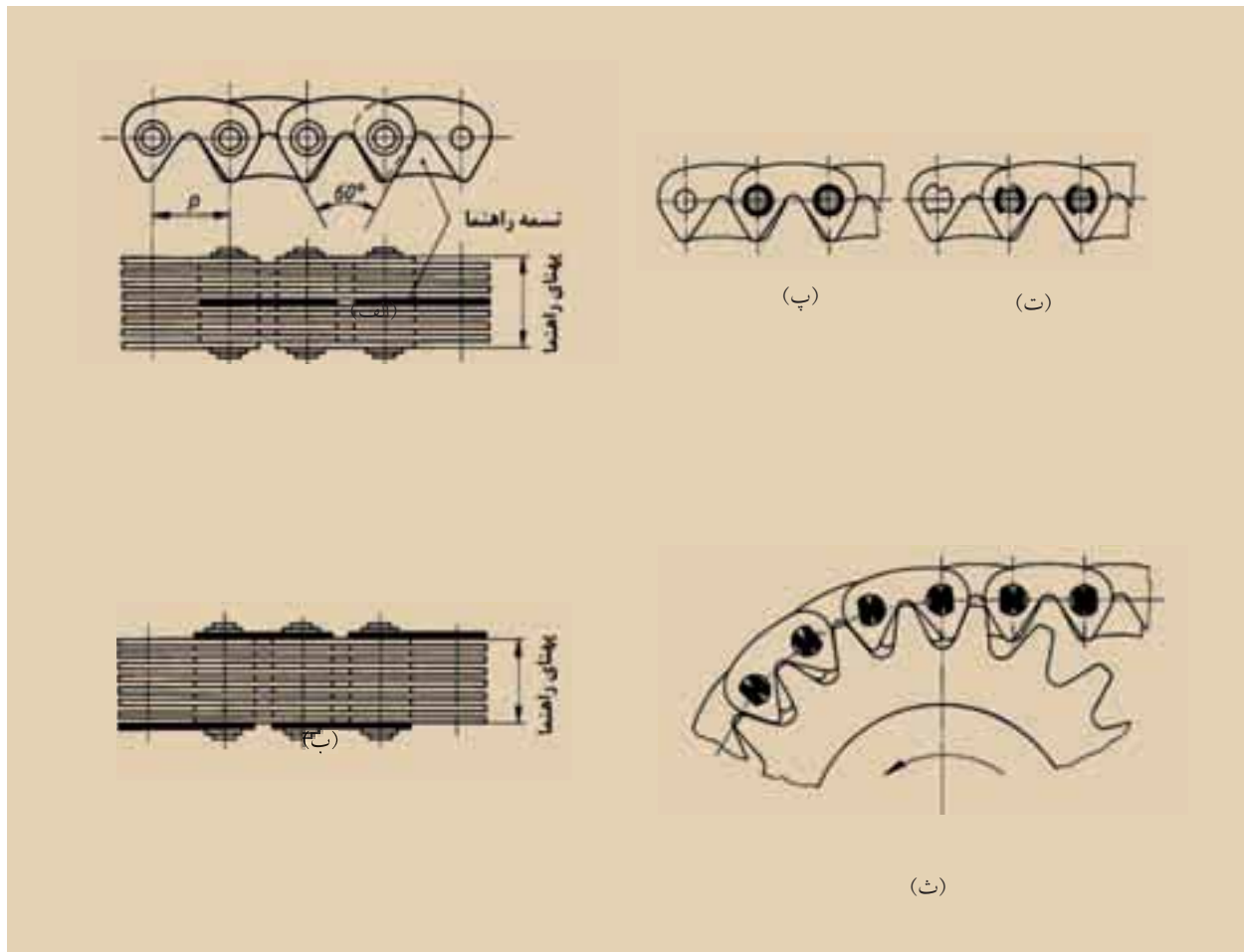
◀ **زنجیرهای فلیر:** زنجیرهای فلیر مطابق دین ۸۱۵۲ استاندارد شده‌اند. در شکل ۹-۱۲ ب نمونه‌های این زنجیرها را ملاحظه می‌کنید. زنجیرهای پشت‌بندها نسبت به زنجیر گال کارایی بیشتری دارند و بار بیشتری را تحمل و منتقل می‌کنند. پشت‌بندها (صفحات اتصال) در کنار هم قرار می‌گیرند و با توجه به ضرورت به دلخواه تعیین می‌شوند. این زنجیرها به عنوان زنجیرهای بارکش در جرثقیل‌ها، بالابرها، لیفتراک‌ها و غیره به کار می‌روند. این زنجیرها را به عنوان زنجیرهای انتقال قدرت به کار نمی‌گیرند، اما می‌توانند از طریق غلتک‌ها، بدون هیچ مشکلی حالت مفصلی داشته باشند.

◀ **زنجیرهای کششی بدون بوش:** این زنجیرها که نسبت به دین ۸۱۵۶ استاندارد شده‌اند، دوجفت پشت‌بند داخلی و دوجفت پشت‌بند خارجی دارند و حالت خاص زنجیر گال محسوب می‌شوند (شکل ۱۲ - ۹ پ).

◀ **زنجیرهای کششی با بوش:** نسبت به دین ۸۱۵۶ استاندارد شده‌اند و برای کم کردن به داخل پشت‌بندها یک بوش جاگذاری می‌شود (شکل ۱۲ - ۹ ت).

زنجیرهای دنده‌ای

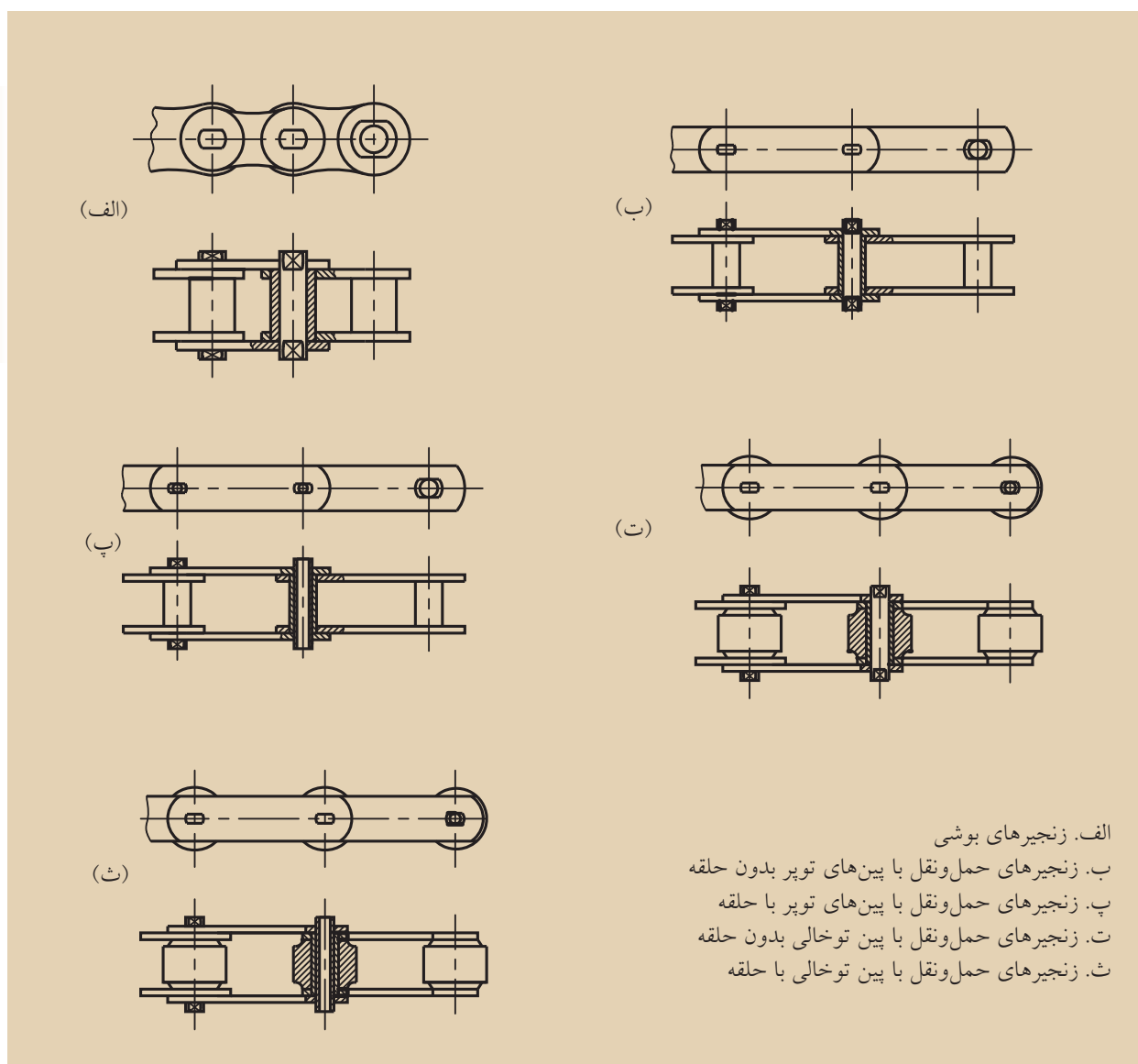
تیپ خاصی از زنجیرهای پینی را تشکیل می‌دهند و طبق دین ۸۱۵۶ استاندارد شده‌اند. فرق این زنجیرها نسبت با سایر زنجیرها، شکل پشت‌بند آن‌ها و زاویه انتقال پشت‌بندهاست. در این زنجیرها، حرکت لغزشی موجود سبب می‌شود که بدون صدا کار کنند. در بین قطعات اتصال، از تسمه راهنما استفاده می‌شود تا از لغزش جنبی جلوگیری شود. وزن این زنجیرها زیاد است و به همین دلیل گران‌تر هستند. زنجیرهای دنده‌ای، به‌عنوان زنجیرهای کنترل در ماشین‌های احتراق کاربرد دارند (شکل ۱۳ - ۹).



شکل ۱۳-۹ زنجیرهای دنده‌ای

زنجیرهای بوشی

در زنجیرهای بوشی فشار سطح کم است و نسبت به زنجیرهای پینی مقاومت سایشی بیشتری دارند. پشت‌بندها، گام کوچکی دارند و یک ردیفه ساخته می‌شوند. این زنجیرها در صنعت حمل‌ونقل کاربرد دارند. بهای آنها ارزان‌تر است و با این‌که سر و صدای بیشتری دارند، به دلیل داشتن وزن کم و روغن‌کاری مناسب، در فضاهای محدود به کار می‌روند. انواع این زنجیرها در شکل ۹-۱۴ نشان داده شده است.



الف. زنجیرهای بوشی

ب. زنجیرهای حمل‌ونقل با پین‌های توپر بدون حلقه

پ. زنجیرهای حمل‌ونقل با پین‌های توپر با حلقه

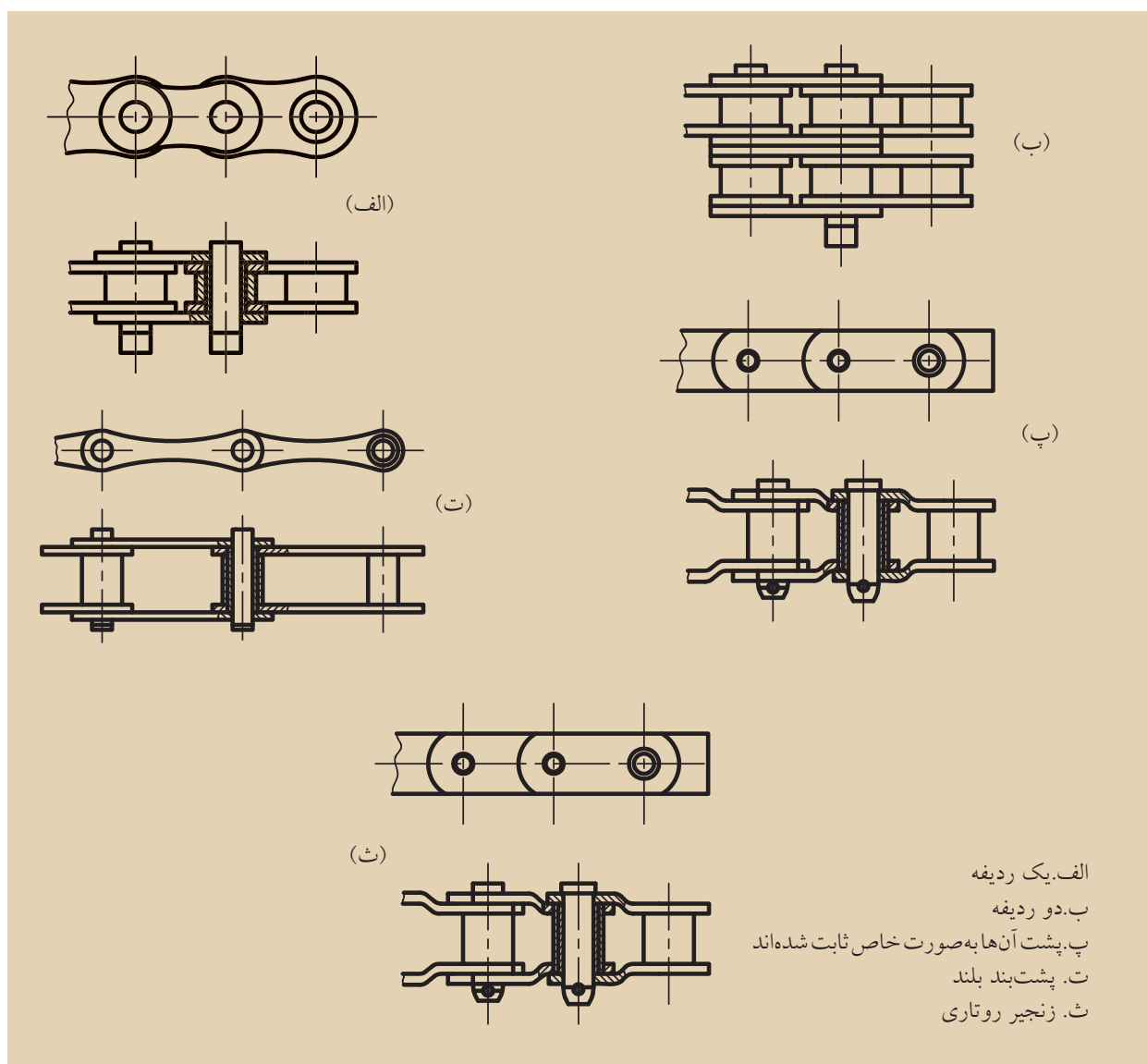
ت. زنجیرهای حمل‌ونقل با پین توخالی بدون حلقه

ث. زنجیرهای حمل‌ونقل با پین توخالی با حلقه

شکل ۹-۱۴ زنجیرهای بوشی

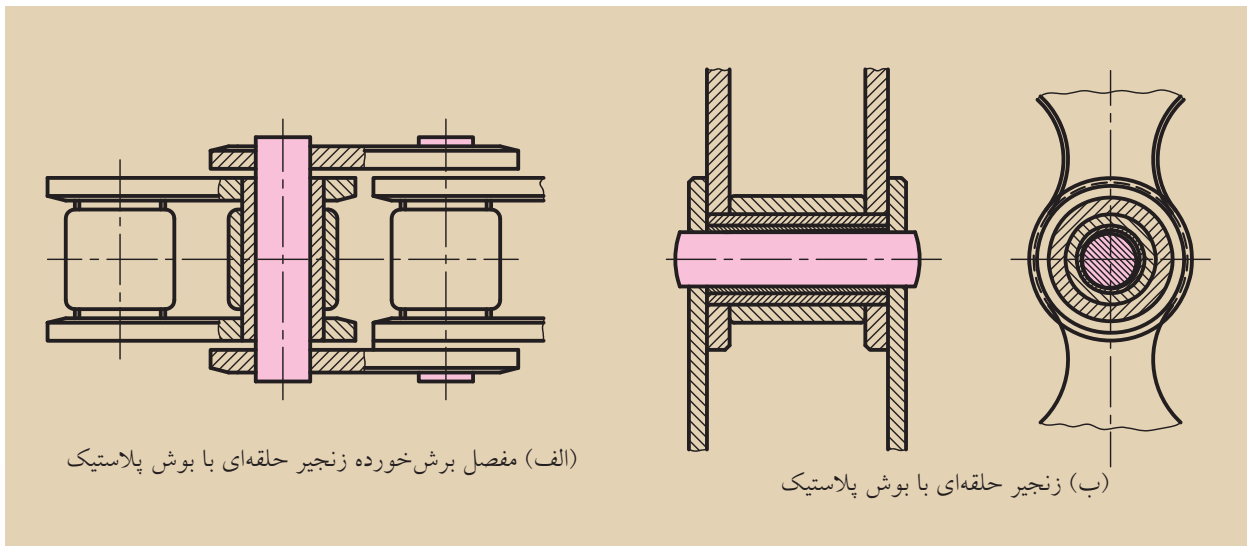
زنجیرهای حلقه‌ای

به دلیل نامحدود بودن کاربردشان از اهمیت خاصی برخوردار هستند. قرقره‌های غلتنده آن‌ها سخت کاری و سنگ کاری شده است و همین مسئله تفاوت آن‌ها را با زنجیرهای بوشی نشان می‌دهد. جنس این قرقره‌ها می‌تواند از فولادهای آلیاژی و غیرآلیاژی باشد. زنجیرهای حلقه‌ای در مقابل سایش مقاومت بالایی دارند و بی سر و صدا هستند، و البته قیمت بالایی دارند. انواع آن‌ها در شکل ۹-۱۵ نشان داده شده است. از نظر شکلی شامل زنجیرهای قرقره‌ای یک‌ردیفه و چندردیفه می‌شوند و نوع خاصی نیز دارند.



شکل ۹-۱۵ زنجیرهای حلقه‌ای

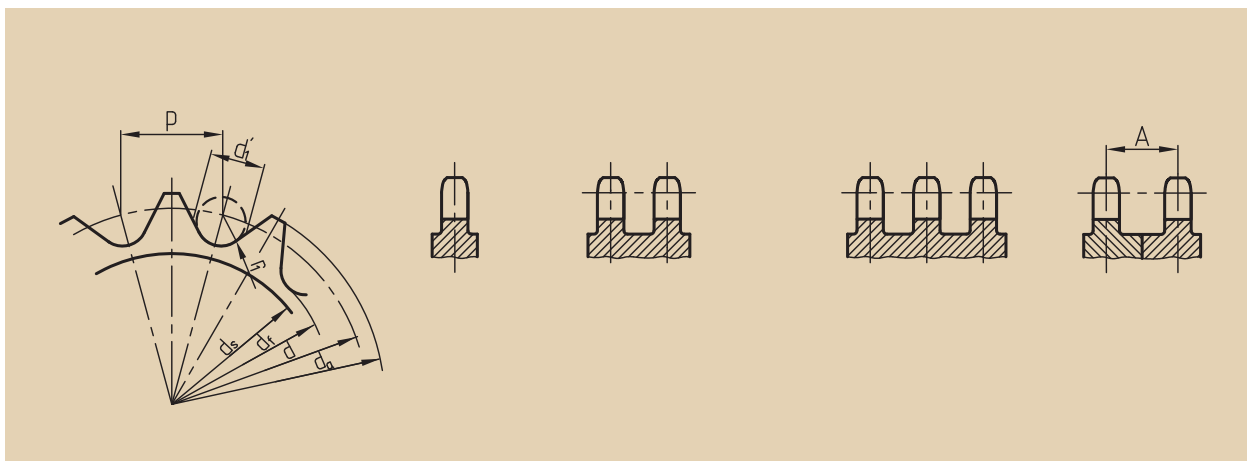
زنجیرهای حلقه‌ای با بوش‌های پلاستیکی نیز وجود دارد که در شکل ۹-۱۶ نشان داده شده است.



شکل ۹-۱۶

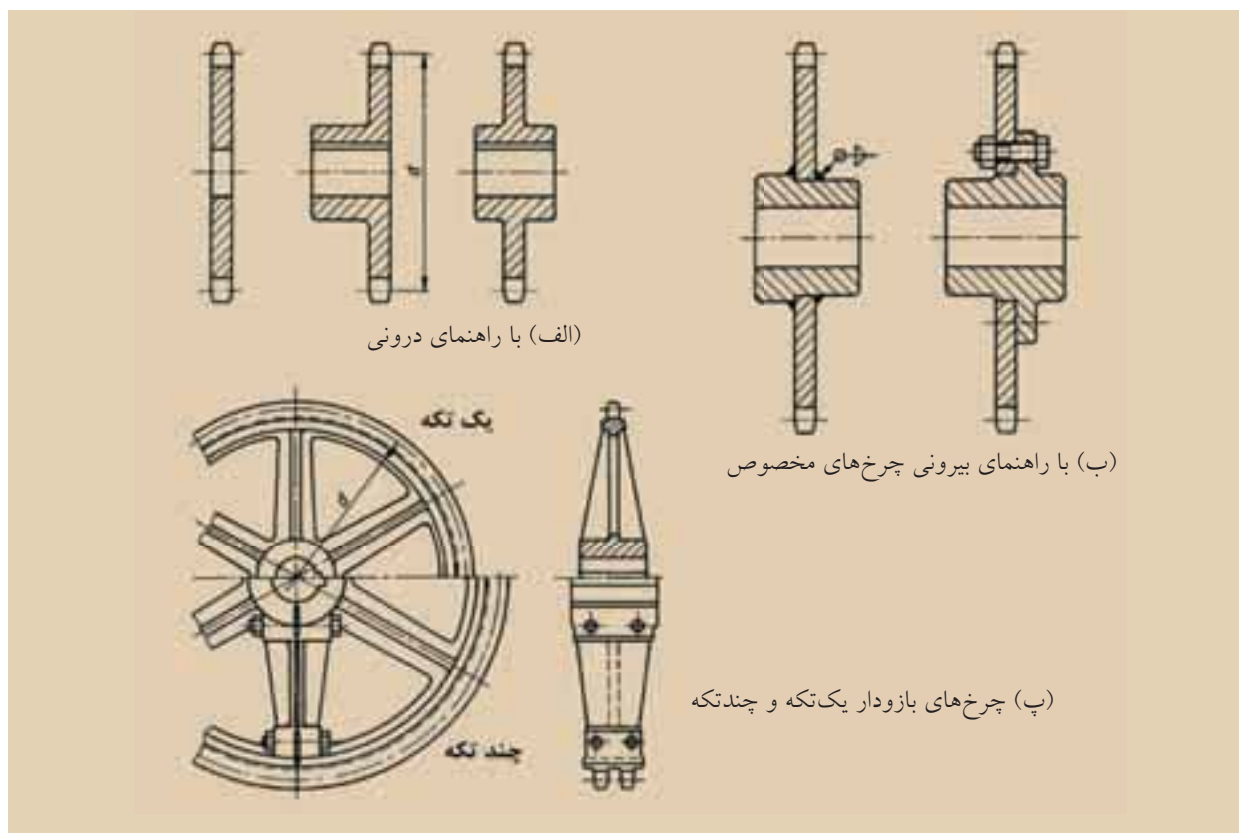
۹-۹ انواع چرخ زنجیرها

شکل چرخ زنجیرها به تعداد دندانه و مقدار انتقال گشتاور وابسته است. دنده‌های چرخ زنجیرها باید به گونه‌ای طراحی شوند که زنجیر بدون اصطکاک با آن درگیر شود و افزایش طول زنجیر در حین کار بیشتر از ۲ درصد نباشد. همچنین همواره باید اطمینان به حرکت آرام و طول عمر مناسب برای آن مورد نظر باشد. شکل ۹-۱۷ طرح دنده‌های یک چرخ زنجیر را نشان می‌دهد.



شکل ۹-۱۷ طرح دنده‌های چرخ زنجیرها

و اما طرح بدنه چرخ زنجیرها با توجه به نوع استفاده از آن و یک تکه و یا دو تکه بودن آن‌ها و همچنین قابلیت تعویض آن‌ها بستگی دارد. چرخ‌های کوچک به صورت پولی و چرخ‌های بزرگ بازودار ساخته می‌شوند. چرخ‌های مخصوص زنجیرهای دنده‌ای با راهنمای درونی یا راهنمای بیرونی نیز وجود دارد که در شکل ۱۸ - ۹ نشان داده شده است.



شکل ۹-۱۸ طرح‌های مختلف چرخ زنجیرها

۹-۱۰ جنس مواد چرخ زنجیرها

بدنه چرخ‌ها با روش‌های ریخته‌گری، آهنگری، جوشکاری یا تراشکاری ساخته می‌شوند. در چرخ‌های کوچک با تعداد دنده کمتر از ۳۰ دندانه و سرعت زنجیر حدود 7 m/s از فولادهای با مقاومت زیاد (مثل St 60)، در سرعت‌های زیادتر از فولادهای قابل بهسازی و یا قابلیت سخت‌کاری سطحی استفاده می‌شود. در چرخ‌های بزرگ برای سرعت متوسط از چدن یا فولاد ریخته شده و برای سرعت‌های بیشتر از فولادهای قابل بهسازی استفاده می‌کنند.

تحقیق کنید



چرخ زنجیرهای یک دو چرخه را با هم مقایسه کنید.

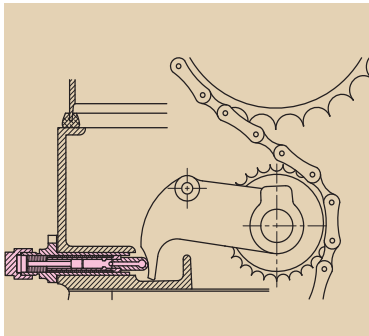
.....

.....

.....

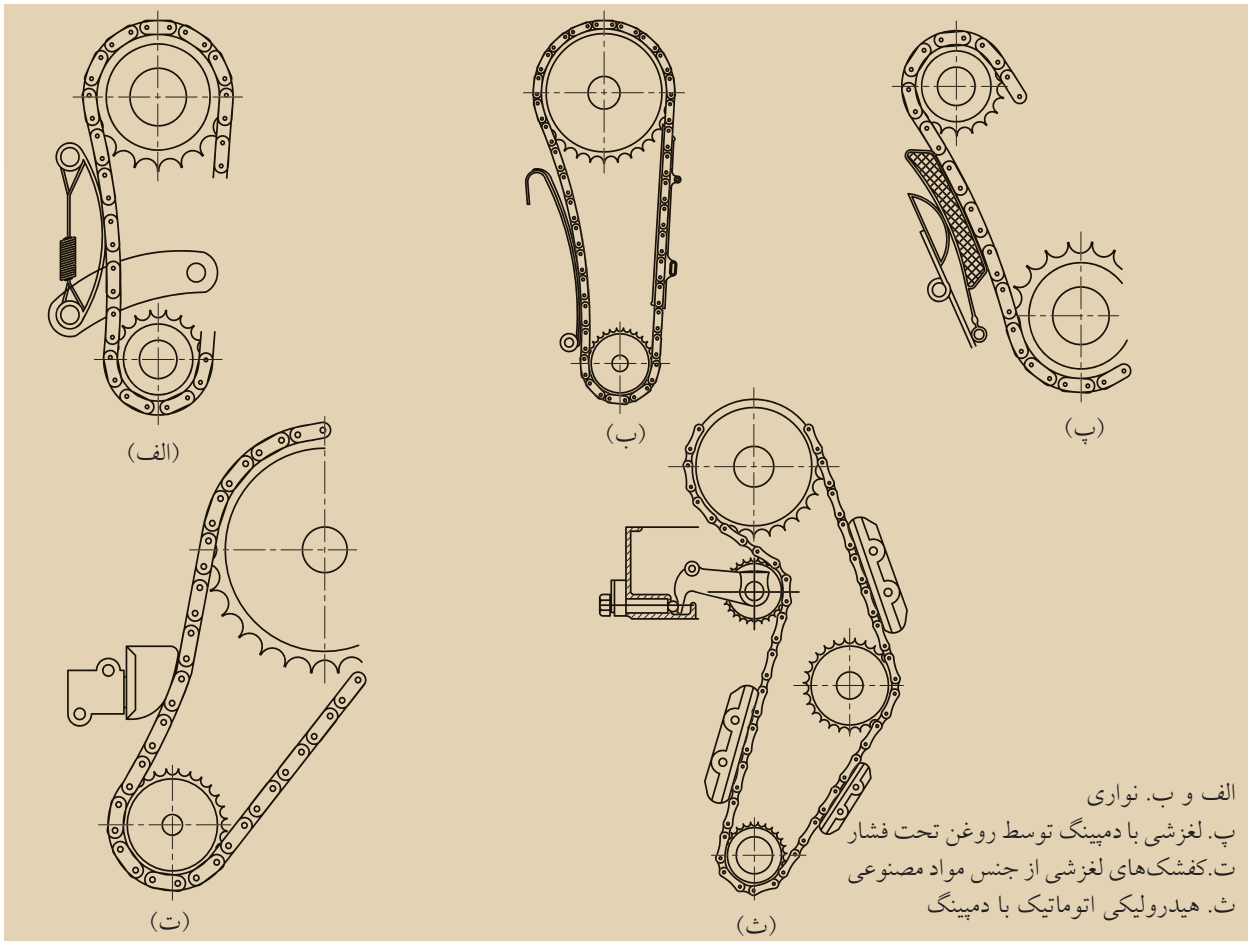
۹-۱۱ تجهیزات سفت کننده و هدایت کننده

برای فاصله محورهای ثابت و غیر قابل تنظیم و همچنین زمان‌هایی که قسمت شل زنجیر در وضعیت قائم یا با شیب تند قرار دارد، بهتر است از چرخ‌های زنجیر سفت‌کن استفاده شود. این چرخ‌ها وظیفه دارند که افزایش‌های طولی زنجیر، ناشی از سایش مفصل، غیر یکنواخت بودن بارگذاری و نوسانات دما را جبران کنند و از اختلالات درگیری در چرخ زنجیرها جلوگیری به عمل آورند. در شکل ۱۹ - ۹ یک زنجیر سفت‌کن هیدرولیکی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۹-۱۹ زنجیر سفت‌کن هیدرولیکی

در بسیاری از مواقع در اثر حرکت غیر یکنواخت زنجیر بر روی چرخ محرک، زنجیر شل می‌شود و ارتعاش پدید می‌آید. بنابراین برای کاهش ارتعاش نیز از زنجیر سفت‌کن استفاده می‌کنیم. در شکل ۲۰ - ۹ نمونه‌هایی از آن‌ها را مشاهده می‌کنیم.



الف و ب. نواری

پ. لغزشی با دمپینگ توسط روغن تحت فشار

ت. کفشک‌های لغزشی از جنس مواد مصنوعی

ث. هیدرولیکی اتوماتیک با دمپینگ

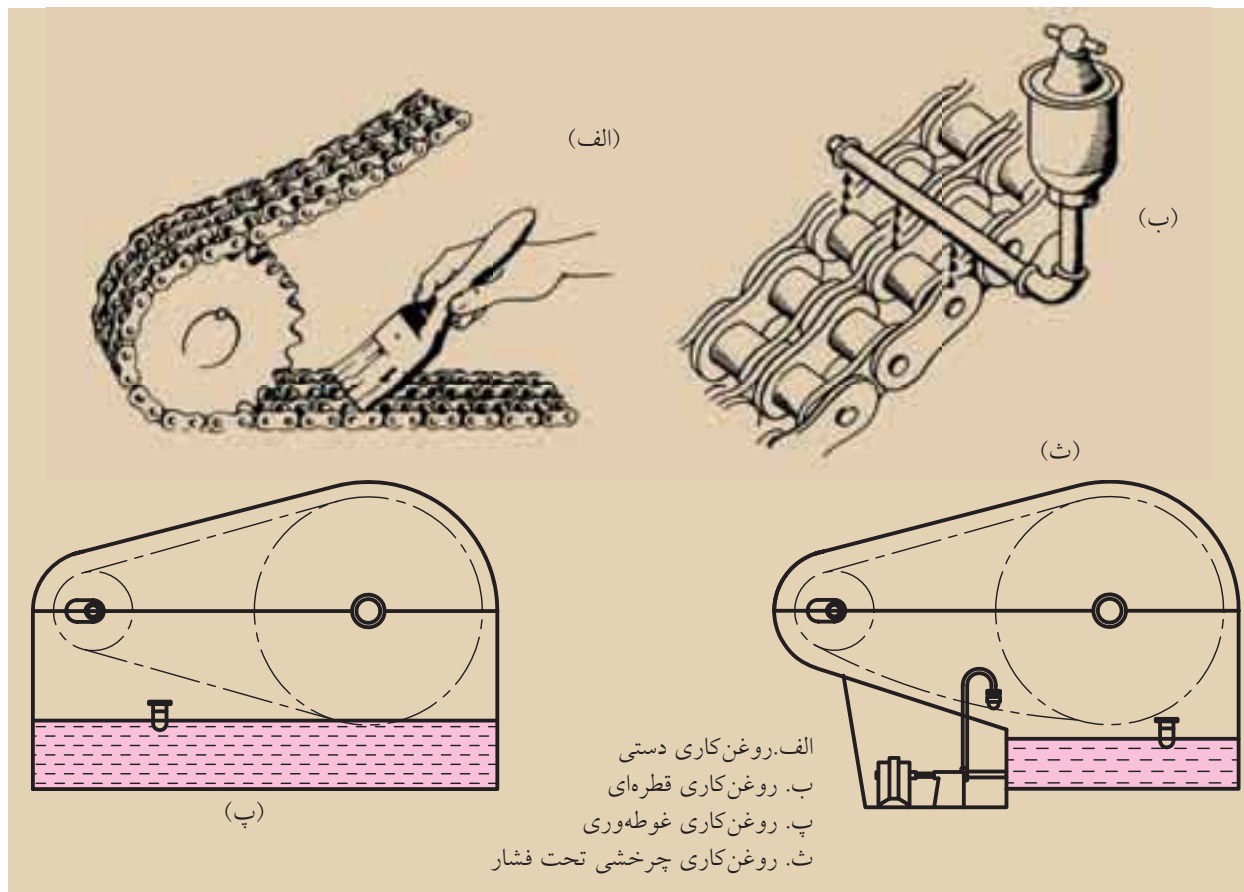
شکل ۹-۲۰ انواع زنجیر سفت‌کن

۹-۱۲ روغن کاری زنجیرها و چرخ زنجیرها

نوع روغن کاری به سرعت زنجیر بستگی دارد. هر چه سرعت زیادتر باشد، روغن کاری بیشتری مورد نیاز است. مواد روغن کاری با غلظت و چسبندگی زیاد، دارای قابلیت چسبندگی بیشتر و فرم گیر و نوسان گیر هستند، ولی نمی توانند به اندازه کافی در نواحی لغزش باریک بین پین ها و بوش های زنجیر نفوذ کنند و روغن کاری خوبی را انجام دهند. مواد روغن کاری باید از بهترین روغن ها انتخاب شوند تا بتوانند به مقدار کافی به نواحی سایشی حساس نفوذ کنند. فقط در مورد چرخ زنجیرهای با حرکت کند یا در مواردی که بنا به دلایل مختلف امکان روغن کاری وجود ندارد از روش چرب کاری استفاده می شود (شکل ۹-۲۱).

تحقیق کنید

تحقیق کنید سیستم روغن کاری شکل زیر چگونه است؟



شکل ۹-۲۱ روغن کاری مکانیزم های زنجیری

جلوگیری از ورود آلودگی ها، نگهداری روغن، داشتن خواص ایمنی و همچنین جلوگیری از انتشار سر و صدای ایجاد شده، دستگاه های چرخ و زنجیر را در داخل محفظه هایی با شکل و فرم و جنس متفاوت قرار می دهند.

ارزشیابی پایانی

◀ پرسش‌های تشریحی:

۱. مکانیزم چرخ و تسمه را شرح دهید و کاربرد آن‌ها را بنویسید.
۲. مزایا و معایب چرخ تسمه‌ها را بنویسید.
۳. انواع تسمه‌ها را نام ببرید.
۴. جنس تسمه‌ها را شرح دهید.
۵. تسمه‌های تخت را شرح دهید.
۶. تسمه‌های V شکل را شرح دهید.
۷. انواع روش‌های سفت کردن چرخ تسمه را توضیح دهید.
۸. انواع مکانیزم‌های چرخ تسمه تخت و دنده‌ای را با رسم شکل بنویسید.
۹. روش‌های اتصال تسمه‌ها را بنویسید.
۱۰. چرخ (پولی) تسمه‌ها با چه روش‌هایی ساخته می‌شوند؟ توضیح دهید.
۱۱. مکانیزم چرخ‌زنجیر را شرح دهید.
۱۲. مزایا و معایب مکانیزم چرخ‌زنجیرها را توضیح دهید.
۱۳. در صورت افزایش طول زنجیر چه باید کرد؟
۱۴. انواع زنجیرها را نام ببرید.
۱۵. زنجیرهای پینی را توضیح دهید.
۱۶. کاربرد زنجیرها را شرح دهید.
۱۷. انواع زنجیرهای پینی را نام ببرید.
۱۸. زنجیرهای دنده‌ای را توضیح دهید.
۱۹. زنجیرهای بوشی را شرح دهید.
۲۰. زنجیرهای حلقوی را شرح دهید.
۲۱. انواع چرخ‌زنجیرها را توضیح دهید.
۲۲. جنس مواد چرخ‌زنجیر را شرح دهید.
۲۳. تجهیزات سفت‌کننده مکانیزم چرخ‌زنجیر را شرح دهید.
۲۴. انواع زنجیر سفت‌کن‌ها را نام ببرید.

۲۵. روغن کاری چرخ زنجیرها و روش های آنرا توضیح دهید.

◀ جای خالی را با عبارت مناسب پر کنید:

- الف) در مکانیزم چرخ و تسمه، ایجاد شده بین تسمه و چرخ باعث انتقال حرکت و نیرو می شود.
ب) برای رفع مشکل سرخوردگی پدید آمده بین تسمه و چرخ، از استفاده می کنند.
پ) در جاهایی که فاصله محوری زیاد باشد و امکان استفاده از تسمه به دلیل انتقال نیروی زیاد و سرخوردگی نباشد از استفاده می شود.
ت) زمانی که زنجیرها با ضربه کار می کنند، به سادگی به ارتعاش درمی آیند. برای رفع این ارتعاشات از استفاده می شود.
ث) برای فاصله محورهای ثابت و غیرقابل تنظیم و همچنین هنگامی که قسمت شل زنجیر در وضعیت قائم یا با شیب تند قرار دارد، بهتر است از استفاده شود.

◀ درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید:

الف) تسمه ها باید قابلیت خم شدن و همچنین مقاومت فشاری زیادی را داشته باشند.

درست نادرست

ب) زنجیرهای فیلر نسبت به زنجیر گال بار بیشتری را تحمل و متقل می کنند.

درست نادرست

پ) نوع روغن کاری به سرعت زنجیر بستگی دارد.

درست نادرست

◀ پرسش های چهارگزینه ای:

۱. در آسانسورها بیشتر از کدام نوع زنجیر استفاده می شود؟

۱) گال ۲) فلیر ۳) کششی با بوش ۴) کششی بدون بوش

۲. کدام گزینه راه حل جلوگیری از لغزش جنبی در زنجیرهای دنده ای است؟

۱) تغییر دادن شکل پشت بندها ۲) بین قطعات اتصال از تسمه راهنما استفاده می شود .

۳) تغییر دادن زاویه دندانه ها ۴) از زنجیر دوم استفاده می شود.

۳. کدام نوع زنجیر در صنعت حمل و نقل کاربرد بیشتری دارد؟

۱) فیلر ۲) دنده ای ۳) بوشی ۴) حلقوی

۴. طراحی چرخ زنجیرها باید به گونه ای باشد که افزایش طول زنجیر در حین کار بیشتر از درصد نباشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

فصل دهم: کابل‌ها

◀ هدف‌های رفتاری

در پایان آموزش این فصل از فراگیر انتظار می‌رود:

- کابل را تعریف کند.
- سرویس و نگهداری کابل‌ها را بیان کند.
- روش اتصال کابل‌ها را بیان کند.
- انواع اتصال کابل‌ها را شرح دهد.



مقدمه

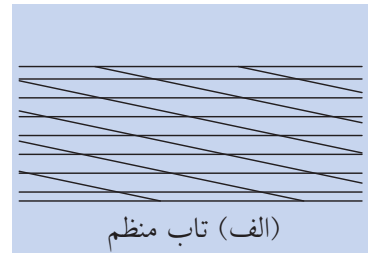
کابل‌ها وسایلی هستند که در صنعت کاربرد زیادی دارند. بیشترین مصرف آن‌ها در ماشین‌های بالابر، آسانسورها، جابه‌جایی قطعات ماشین و در کشتی‌هاست. نوع الیافی آن‌ها مصرف کمتری دارد، ولی نوع سیمی کابل‌ها بیشتر به کار برده می‌شود. کابل‌ها به دو صورت ساخته می‌شوند. نوعی از آن‌ها با تاب منظمی بافته می‌شود که در سیستم استاندارد نیز پذیرفته شده است. در این کابل‌ها جهت تابیدن سیم‌ها برای ساختن رشته‌ها، در خلاف جهت تابیدن رشته‌ها برای ساختن کابل است (شکل ۱-۱۰ الف). در این نوع کابل، سیم‌ها تقریباً موازی محور کابل دیده می‌شوند. این کابل‌ها در هنگام کاربرد، از هم باز نمی‌شوند، چمبره نمی‌شوند و کار با آن‌ها آسان است.

جهت تابیدن سیم‌ها در کابل‌های با تاب بلند، با هر یک از رشته‌ها یکسان است، بنابراین راستای سیم‌های بیرونی، نسبت به محور کابل، مورب است. این کابل‌ها در مقابل ساییدگی و خستگی نسبت به کابل‌های با تاب منظم، مقاوم‌تر هستند، ولی به باز شدن یا چمبره شدن تمایل دارند. (شکل ۱-۱۰ ب).

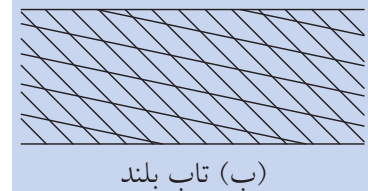
در شکل ۱-۱۰ پ زیر مقطع یک کابل، 6×7 نوشته شده است که به صورت $6 \times 7 \times 29 \text{ mm}$ نیز می‌نویسند. در این جا عدد 29 mm قطر کابل را مشخص می‌کند. عدد ۶ تعداد رشته و عدد ۷ تعداد رگه هر رشته را بیان می‌کند. معمولاً مشخصات تمامی کابل‌ها را می‌توانیم از جدول‌های تهیه شده توسط کارخانه‌های سازنده، انتخاب کنیم، بنابراین می‌توانیم بگوییم کابل‌ها از نوع سیم‌بکسل‌ها در صنعت کاربرد بسزایی دارد.

سیم‌بکسل‌ها را با توجه به نیاز و نوع اتصال موردنظر، آماده‌سازی و استفاده می‌کنند. جنس آن‌ها اکثراً از فولاد است.

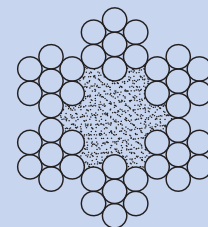
هر رشته باید از سیم یا رشته تابیده فولادی باشد، زیرا در مقابل بار یا خمش ایجاد شده وظیفه تکیه‌گاه را بر عهده دارد. هر رشته از سیم مربوط به یک رشته را رگه نیز می‌گویند. در شکل ۱-۲ مشخصات مقطع کابل نشان داده شده است.



(الف) تاب منظم

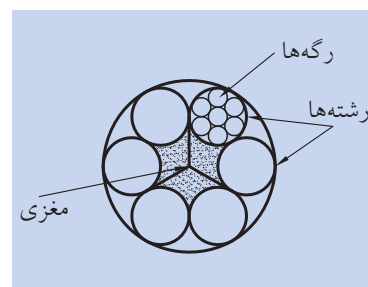


(ب) تاب بلند



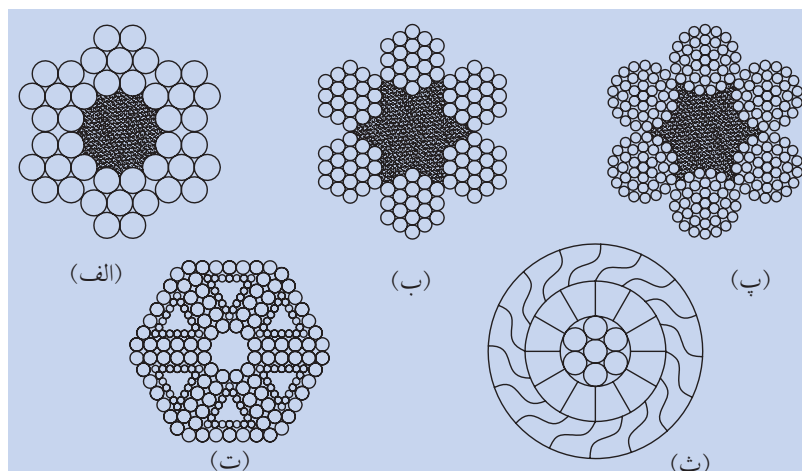
(پ) مقطع کابل 6×7

شکل ۱-۱۰ کابل‌ها



شکل ۱-۲ مقطع یک کابل ۶ رشته‌ای

در شکل ۳-۱۰ چند نمونه از مقطع کابل‌ها را نشان داده‌ایم. شکل ۳-۱۰ ث یک نمونه از کابل بسته است. مغز آن شامل یک رشته مرکزی است که در اطراف آن ۶ رشته استوانه‌ای اولیه، پوشش مرکزی را تشکیل می‌دهند. سپس ۱۲ رشته ذوزنقه‌ای، دومین پوشش را به وجود می‌آورند و گاهی تا ۱۵ رشته سومین پوشش را ایجاد می‌کنند. از خصوصیات ویژه این کابل‌ها، آب‌بندی و غیر قابل نفوذ بودن آنهاست.



شکل ۳-۱۰ چند نمونه از مقطع کابل‌ها

۱-۱۰ سرویس و نگهداری کابل‌ها

روغن کاری کابل‌ها، به طول عمر آنها می‌افزاید. معمولاً اگر کابل‌ها، مغزی کتانی یا الیافی داشته باشند، در هنگام ساخت، روغن کاری می‌شوند. همچنین در هنگام سوار کردن و جا انداختن، کابل‌های سیمی گریس کاری می‌شوند. عمل گریس کاری به دو منظور صورت می‌گیرد:

الف) بتواند راحت‌تر و روان‌تر بلغزد که در این صورت راندمان کار بالا می‌رود.
ب) از زنگ‌زدگی جلوگیری شود.

کابل‌ها از نظر نداشتن بریدگی باید به‌طور مرتب بازبینی شوند، زیرا اگر در داخل رشته‌ها و رگه‌ها بریدگی به وجود آمده باشد، ممکن است فاجعه‌ای بیافریند. مثلاً بریدگی سیم یک آسانسور که سقوط آن را به دنبال دارد، در نهایت به مرگ انسانی (اگر انسان در داخل آن باشد) منجر می‌شود.

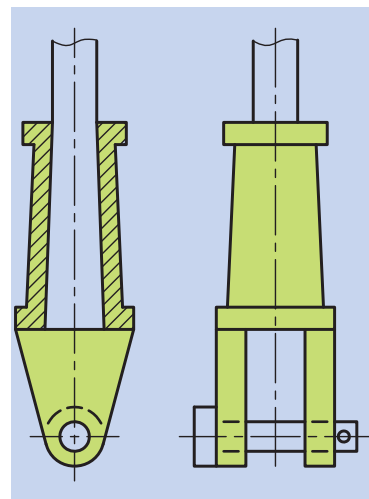
در موقع بازدید، به وسیله یک برس فلزی، آنها را تمیز می‌کنند تا رشته‌ها آشکار شوند و سپس آنها را گریس کاری می‌کنند. برای

افزایش درگیری کابل با فلکه آن، از ۶۰٪ صمغ به اضافه ۴۰٪ قطر آن، به کار می‌رود. برای مالیدن آن به صورت گرم از قلم تخت‌مویی استفاده می‌شود و آن را به شکل لایه‌های نازکی به سطح سیم می‌مالند. برای جلوگیری از زنگ‌زدگی، بهترین روش آب‌کاری سیم‌های کابل با روی (Zn) است. مقاومت سیم با آب‌کاری اندکی کاهش می‌یابد، ولی از عمر کابل کاسته نمی‌شود. حتی تجربه نشان داده است که سیم‌های آب‌کاری شده، دوام بیشتری نشان داده‌اند. آب‌کاری روی، از زنگ‌زدگی در مقابل گازها، بخارها، آب و رطوبت جلوگیری می‌کند.

۱۰-۲ اتصال کابل‌ها

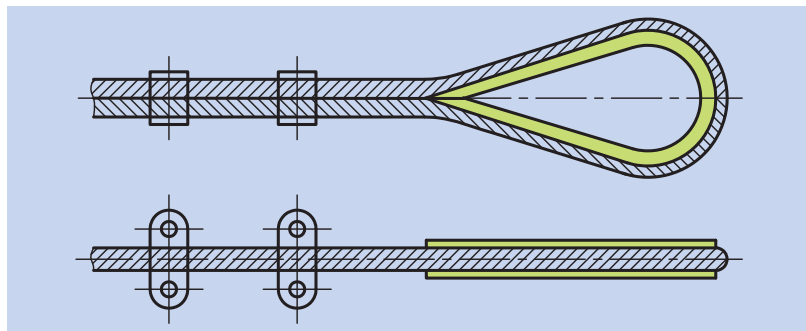
یکی از مهم‌ترین نکات در مورد کابل‌ها، اتصال آن‌هاست. چنانچه دقت نشود، حلقه سر کابل باز می‌شود، بار آن به پایین می‌افتد و حادثه‌ای را سبب می‌شود. برای اتصال، روش‌های مختلفی در صنعت به کار می‌رود که چند نمونه از آن‌ها را شرح می‌دهیم:

◀ **اتصال فشنگی:** رشته‌های انتهایی کابل را از هم باز می‌کنند و پس از تا کردن آن‌ها، از داخل فشنگی مخروطی عبور می‌دهند. سپس سرب مذاب را روی آن می‌ریزند. در انتهایی فشنگی یک چنگال وجود دارد که حول محوری حرکت می‌کند (شکل ۴-۱۰).



شکل ۴-۱۰ اتصال فشنگی

◀ **اتصال ورقی:** در این نوع اتصال، کابل را دور یک ورق قوس‌دار می‌پیچانند و به وسیله بست‌هایی، روی خودش متصل می‌کنند. چنانچه در شکل ۵-۱۰ دیده می‌شود، دو طرف ورق به صورت شیار نیم‌دایره‌ای است که کابل را در شیار خودش قرار می‌دهد و از خارج شدن آن ممانعت می‌کند. برای جلوگیری از خستگی بیش از حد کابل، شعاع انحناي ورق را بیشتر در نظر می‌گیرند.



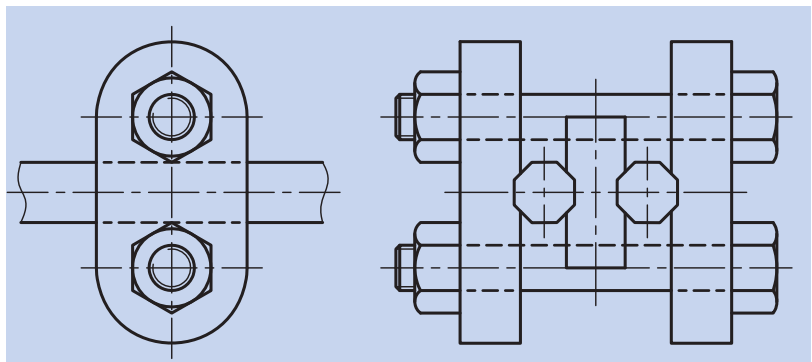
شکل ۵-۱۰ اتصال ورقی

◀ **اتصال به وسیله بست و پیچ:** چنانچه در شکل ۶-۱۰ دیده می شود، کابل را تا کرده، داخل این دو بست قرار می دهند و آنرا به وسیله دو پیچ محکم می بندند. این روش خیلی ساده است و نسبتاً ارزان تمام می شود، ولی یک عیب کلی دارد که کابل را خراب می کند و باعث تغییر شکل آن می شود.



شکل ۶-۱۰ بست دو تکه ای

به همین دلیل، ترجیح داده می شود که از گیره های سه تکه ای مطابق شکل ۷-۱۰ استفاده شود.



شکل ۷-۱۰ بست سه تکه ای

ارزشیابی پایانی

◀ پرسش‌های تشریحی:

۱. کابل‌ها را شرح دهید.
۲. قسمت‌های مختلف مقطع یک کابل را در روی شکل توضیح دهید.
۳. سرویس و نگهداری کابل‌ها را توضیح دهید.
۴. در هنگام سوار کردن و جا انداختن کابل‌های سیمی، گریس‌کاری به چه منظور صورت می‌گیرد؟
۵. روش‌های اتصال کابل‌ها را نام ببرید.
۶. اتصال فشنگی را شرح دهید.
۷. اتصال ورقی را توضیح دهید.
۸. اتصال دو قطعه‌ای را شرح دهید.
۹. فرق بین اتصال فشنگی با اتصال ورقی را توضیح دهید.

◀ جای خالی را با عبارت مناسب پر کنید:

- الف) بیشترین مصرف در ماشین‌های بالابر، آسانسورها، جابه‌جایی قطعات ماشین و در کشتی‌هاست.
- ب) از خصوصیات ویژه کابل‌های، آب‌بندی و غیر قابل نفوذ بودن آن‌هاست.
- پ) اتصال کابل به وسیله یک عیب کلی دارد که کابل را خراب می‌کند و باعث تغییر شکل آن می‌شود.

◀ درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید:

الف) نوع سیمی کابل‌ها مصرف کمتری دارد، ولی نوع الیافی آن‌ها بیشتر به کار برده می‌شود.

درست نادرست

ب) کابل‌های با تاب بلند، به باز شدن یا چمברה شدن تمایل دارند.

درست نادرست

پ) مقاومت سیم با آب‌کاری اندکی کاهش می‌یابد، ولی از عمر کابل کاسته نمی‌شود.

درست نادرست

◀ پرسش‌های چهارگزینه‌ای:

۱. کدام گزینه جزو نتایج آب‌کاری سیم‌ها نیست؟

(۱) بالا بردن دوام و عمر

(۲) کاهش مقاومت

(۳) جلوگیری از زنگ‌زدگی

(۴) کاهش وزن

۲. در اتصال ورق، برای جلوگیری از خستگی بیش از حد کابل، چه کاری باید کرد؟

(۱) شعاع انحنای ورق را بیشتر در نظر می‌گیرند.

(۲) عرض ورق را بیشتر در نظر می‌گیرند.

(۳) شعاع انحنای ورق را کمتر در نظر می‌گیرند.

(۴) عرض ورق را کمتر در نظر می‌گیرند.

فصل یازدهم: بادامک‌ها

◀ هدف‌های رفتاری

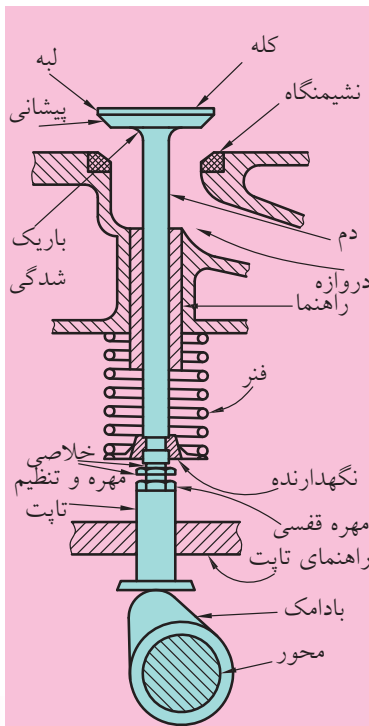
در پایان آموزش این فصل از فراگیر انتظار می‌رود:

- بادامک‌ها را توضیح دهد.
- انواع بادامک‌ها را معرفی کند.
- قسمت‌های تشکیل دهنده بادامک‌ها را نام ببرد.
- مکانیزم بادامک‌ها را تشریح کند.
- طبک‌ها را معرفی کند.



مقدمه

بادامک‌ها نقش بسیار مهمی را در برخی ماشین‌آلات ایفا می‌کنند. آن‌ها وسیله‌ای راحت برای تبدیل یک حرکت به حرکت دیگر هستند. این جزء از ماشین دارای یک منحنی یا سطح شیاردار است که با پیرو در تماس قرار می‌گیرد و حرکت را به آن منتقل می‌سازد. حرکت بادامک معمولاً دورانی است و به حرکت نوسانی، انتقالی یا ترکیبی از هر دو برای پیرو ترکیب می‌شود که شکل نامنظمی دارد. حرکت پیرو روی بادامک به روش غلتی یا لغزشی انجام می‌گیرد. بادامک‌ها در عین سادگی، قادر به ایجاد هر نوع حرکت پیرو هستند. اگر چه بادامک و پیرو برای ایجاد حرکت، مسیر و عمل، طراحی می‌شوند، اما اغلب کاربرد آن‌ها به منظور ایجاد حرکت است.

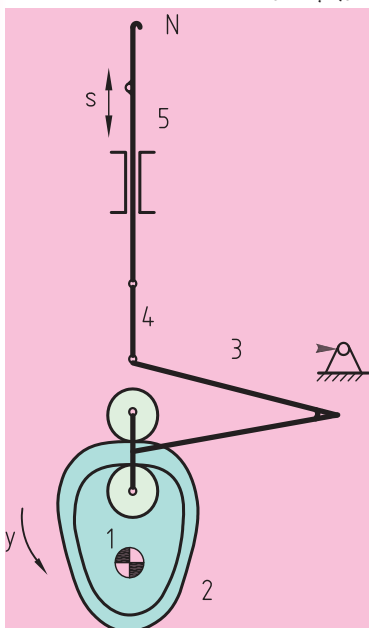


الف- بادامک انتقال حرکت سوپاپ خودرو



ب- میل بادامک

شکل ۱ - ۱۱ بادامک انتقال حرکت سوپاپ خودرو



شکل ۲- ۱۱ مکانیزم محرک سوزن یک ماشین بافندگی

در شکل ۱ - ۱۱ بادامک ایجاد عمل را مشاهده می‌کنید. بلند شدن سوپاپ، تابعی از موفقیت محور بادامک است، به همین دلیل، از مکانیزم‌های بسیار مهم به‌شمار می‌روند.

۱-۱۱ کاربرد بادامک‌ها

بادامک‌ها در صنعت کاربرد فراوانی دارند. آن‌ها در ماشین‌آلات نساجی، ماشین‌آلات تولیدی، در قسمت‌های تنظیم و کنترل ماشین‌های ابزار، در موتورهای احتراقی (سوپاپ و میل سوپاپ)، پمپ‌های تزریقی، ماشین‌های تحریر الکتریکی، چرخ خیاطی، صنایع اندازه‌گیری و تنظیم دقیق میکروسکوپ‌ها به‌کار می‌روند. در شکل ۲- ۱۱ مکانیزم ساده سوزن یک ماشین بافندگی نشان داده شده است.

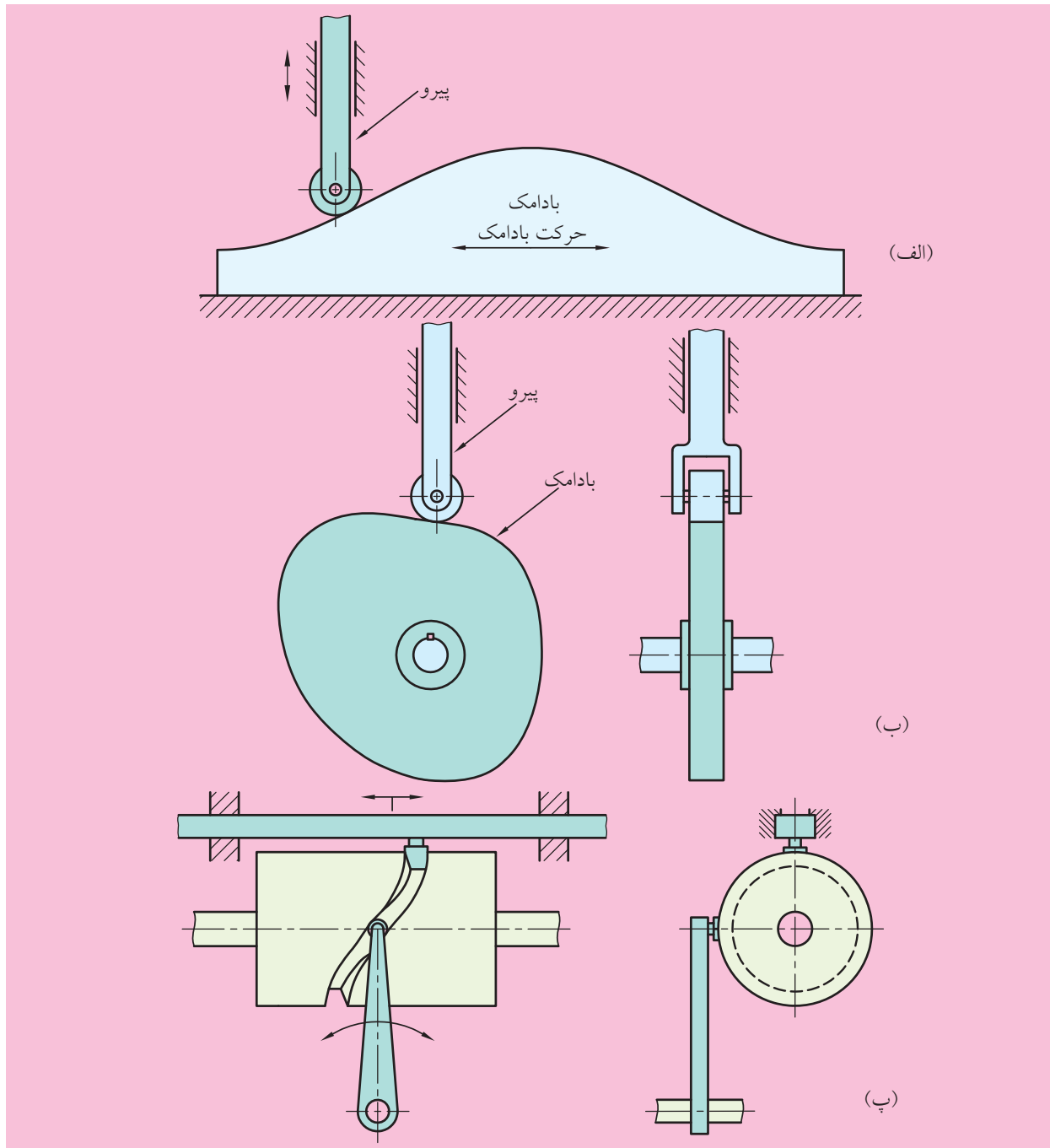
۲- ۱۱ انواع بادامک و پیرو

بادامک‌ها انواع زیادی دارند و متداول‌ترین آن‌ها به سه گروه زیر تقسیم می‌شوند:

الف) بادامک دیسکی یا صفحه‌ای با پیرو غلطک‌دار انتقالی (شکل ۳-۱۱ الف)

ب) بادامک انتقالی یا گوه‌ای با پیرو غلتک‌دار انتقالی (شکل ۳-۱۱ ب)

پ) بادامک استوانه‌ای با پیرو غلطک‌دار انتقالی (شکل ۳-۱۱ پ)



شکل ۳-۱۱ انواع بادامک‌ها

تحقیق کنید



کاربرد بادامک‌ها را در ماشین‌های ابزار تحقیق کنید.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

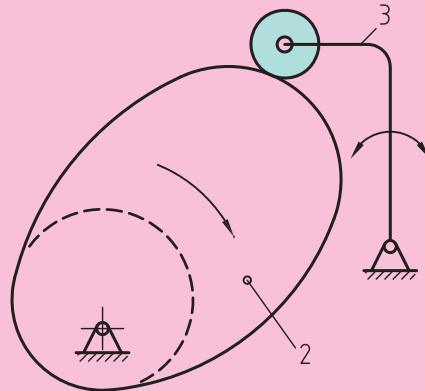
.....

.....

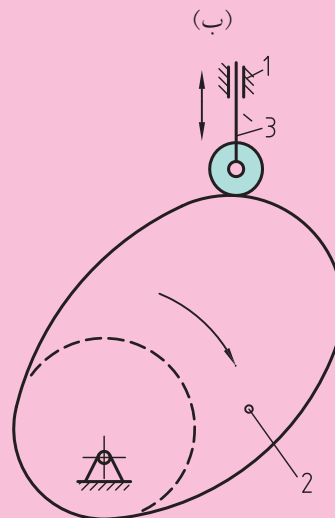
.....

.....

همچنین در شکل ۴ - ۱۱ اجزاء تشکیل دهنده مکانیزم بادامک‌ها نشان داده شده است. ساختمان هندسی بادامک، حرکت عضو پیرو را نسبت به بقیه اعضا (یا عضو ثابت) مشخص می‌کند. عضو بادامک به‌طور معمول عضو محرک و پیرو عضو متحرک مکانیزم هستند. بادامک‌ها از جنس‌های فولاد GS50 / St50 و 20 MnCr5 و مواد غیر فلزی مانند پلاستیک ساخته می‌شوند.



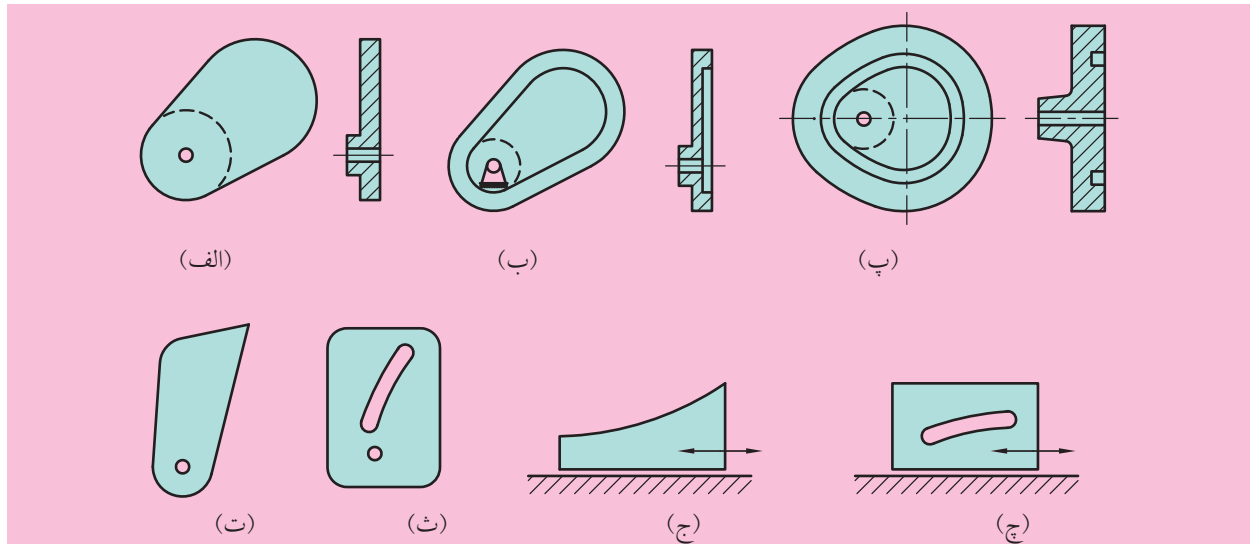
(الف)



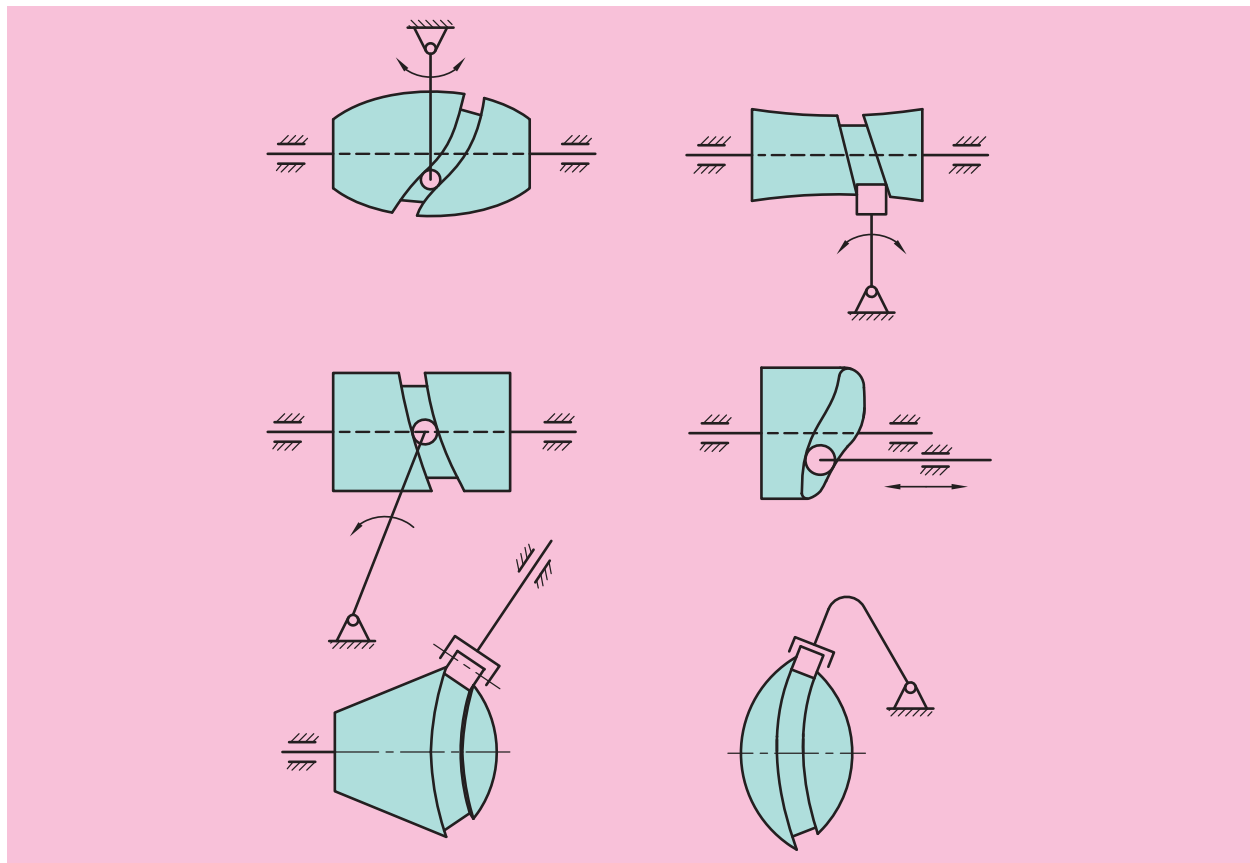
(ب)

شکل ۴-۱۱ بادامک‌های سه‌عضوی

بادامک‌ها را با فرم‌های صفحه‌ای و فضایی طراحی می‌کنند.
 در شکل ۵-۱۱ نمونه‌هایی از طرح‌های صفحه‌ای و در شکل ۶-۱۱ نمونه‌هایی
 از طرح‌های فضایی را مشاهده می‌کنید.

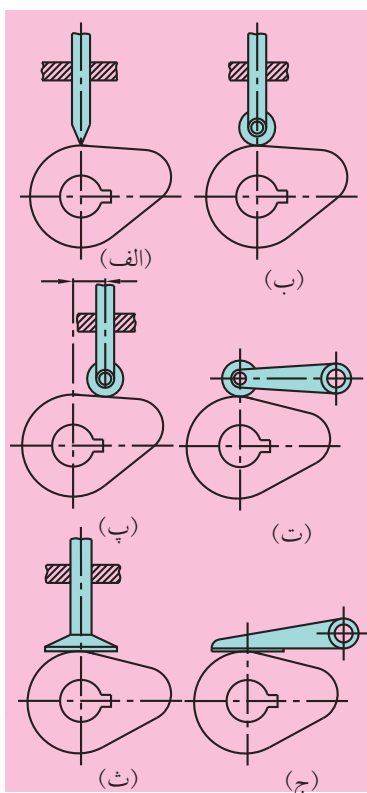


شکل ۵-۱۱ نمونه‌هایی از بادامک‌های صفحه‌ای



شکل ۶-۱۱ نمونه‌هایی از بادامک‌های فضایی

مفصل‌بندی اجزاء محرک و متحرک در مکانیزم بادامک‌ها به شکل‌های مختلفی صورت می‌گیرد. (شکل ۷-۱۱ الف)



شکل ۷-۱۱
آرایش‌های متداول برای بادامک و پیرو

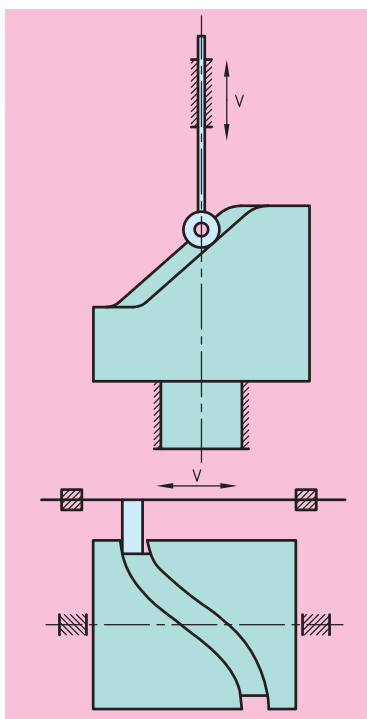
یک بادامک قرصی را به‌همراه یک پیرو لبه‌کاردی هم‌ردیف (یا شعاعی) گویند. پیرو از لحاظ تئوری مورد اهمیت است، ولی از لحاظ عملی اهمیت چندانی ندارد، زیرا تیزی لبه پیرو، به‌دلیل اعمال نیرو به قرص بادامک، با سرعت بیشتری ساییده می‌شود و قرص بادامک را نیز می‌خراشد.

شکل ۷-۱۱ ب یک بادامک قرصی را به‌همراه پیرو غلتکی هم‌ردیف نشان می‌دهد. در شکل ۷-۱۱ پ یک بادامک قرصی به‌همراه یک پیرو غلتکی خارج از مرکز نشان داده شده است. در هر یک از مکانیزم‌های پیرو و بادامک (شکل ۷-۱۱ الف، ب، پ)، بادامک می‌چرخد، یعنی دوران می‌کند و در همان حال پیرو حرکت رفت و برگشت دارد.

شکل ۷-۱۱ ت یک بادامک قرصی به‌همراه یک پیرو غلتکی نوسانی و شکل ۷-۱۱ ث یک بادامک قرصی و یک پیرو تخت رفت و برگشتی را نشان داده است. برای این حالت، به تفکیک پیروهای هم‌ردیف و خارج از مرکز نیازی نیست، زیرا از لحاظ سینماتیکی با هم معادل هستند. شاید لازم باشد طول وجه هر پیروی که محور آن با محور نشان داده شده موازی است را تغییر دهیم. شکل ۷-۱۱ ج نیز بادامک قرصی با پیرو تخت نوسانی را نشان می‌دهد.

۳- ۱۱- طبک‌ها

طبک‌ها نوعی از بادامک‌ها، با شکل استوانه‌ای هستند که در محیط یا پیشانی آن‌ها شیار ایجاد شده است. زائده اهرم (پیرو) در داخل شیار طبک قرار می‌گیرد و با حرکت دورانی طبک‌ها، اهرم حرکت خطی انجام می‌دهد. کاربرد طبک‌ها در تغییر مکان چرخ‌دنده‌های لغزان جعبه‌دنده‌ها و همچنین تغییر مکان ابزارها و قطعه‌کار در ماشین‌های ابزار اتومات است. به‌ویژه اگر بخواهند در هر کورس، سرعت‌های مختلفی را ایجاد کنند، از طبک بهره می‌گیرند. در شکل ۸-۱۱ نمونه‌هایی از آن‌ها مشاهده می‌کنیم.



شکل ۸-۱۱ انواع طبک‌ها

ارزشیابی پایانی

◀ پرسش‌های تشریحی:

۱. بادامک را توضیح دهید.
۲. انواع بادامک‌ها را نام ببرید و شکل‌های مربوط به آن‌ها را رسم کنید.
۳. مکانیزم بادامک از چه قسمت‌هایی تشکیل شده است؟ روی شکل نشان دهید.
۴. فرق بین مکانیزم بادامک‌های فضایی و صفحه‌ای را بنویسید.
۵. بادامک‌های دیسکی را شرح دهید.
۶. علت این‌که پیرو بادامک‌های دیسکی را لبه‌تیز یا غلتکی می‌سازند، چیست؟
۷. طبک‌ها را شرح دهید.
۸. کاربرد بادامک‌ها را شرح دهید.
۹. جنس بادامک‌ها را نام ببرید.

◀ جای خالی را با عبارت مناسب پر کنید:

- الف) عضو بادامک معمولاً عضو و پیرو عضو مکانیزم هستند.
- ب) زائده اهرم (پیرو) در داخل طبک قرار می‌گیرد و با حرکت دورانی طبک‌ها، اهرم حرکت خطی انجام می‌دهد.

◀ درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید:

الف) بادامک‌ها نوعی از طبک‌ها هستند.

درست نادرست

ب) بادامک‌ها در صنعت کاربرد کمی دارند.

درست نادرست

◀ پرسش‌های چهار گزینه‌ای:

۱. برای انتقال حرکت سوپاپ خودرو از کدام گزینه استفاده می‌شود.
(۱) چرخ‌دنده مارپیچ (۲) بادامک (۳) طبک (۴) یاتاقان
۲. چنانچه بخواهند به وسیله بادامک‌ها در هر کورس، سرعت‌های مختلفی را ایجاد کنند، از استفاده می‌کنند.
(۱) بادامک صفحه‌ای (۲) بادامک دیسکی (۳) طبک (۴) بادامک انتقالی

واژگان فنی

Bearing	یاتاقان	Adjusting plate	صفحه تنظیم
Bearing life	عمر یاتاقان	Acme	دنده
Bearing Types	انواع یاتاقان	Actuating cam	بادامک
Belleville springs	فنر بشقابی	Actuating force	نیروی عمل کننده
Belt	تسمه	Actuator	اهرم (ترمز دستی)
Bevel gears	چرخ دنده های مخروطی	Adapter	هماهنگ کننده
Block Brake	ترمز کفشکی	Addendum	سردنده
Block Spring	فنر لاستیکی (فنر بلوکی)	Addendum	پای دنده
Bolt	مهره خور	Adjusting cap	کلاهک تنظیم
Boot	صندوق عقب	Adjusting disk	دیسک تنظیم
Boundary	موزی	Adjusting nut	مهره تنظیم
Brake	ترمز	Adjusting Screw	پیچ تنظیم
Brake band	لنت ترمز		کلاچ اصطکاکی پنوماتیکی
Brake block	کفشک ترمز	Air-Actuated Friction Clutch	
Brake drum	کاسه نمد (کاسه ترمز)	Alignment	هم راستایی
Brake Fluid	روغن ترمز	Angle of action	زاویه عمل
Brake Key	کلید قطع و وصل	Approach	حمله
Brake lining	لنت ترمز - لایه ترمز	Articulated mechanism	مکانیزم مفصلی
Brake plate	طبق ترمز	Asbestos	مقوای نسوز
Brake pull cable	سیم ترمز - کابل ترمز	Ball	ساجمه
Brake shoe	کفشک ترمز	Ball bushing	بوش ساچمه ای
Brake sliding	لغزش ترمز		کلاچ اطمینان ساچمه ای - فنری
Braking Disk	صفحه ترمز	Ball_Spring over load - release clutch	
Caliper	انبرک	Band brake	ترمز نواری

Drag link	اتصال کششی	Cam	بادامک
Drive shaft	میل‌گاردان - میله محرک	Cam follower	پیرو بادامک
Drive spring	فنر محرک	Cam mechanism	مکانیزم بادامکی
Driven shaft	محور متحرک	Cap screw	پیچ درپوش
Driving shaft	محور محرک	Cast Iron	چدن
Drum cam	بادامک استوانه‌ای	Centrifugal clutch	کلاچ گریز از مرکز
Elasticity	کشسانی	Chain	زنجیر
Electromagnetic	کلاچ اصطکاکی الکترو مغناطیسی	Clearance	لقی
Friction clutch		Clearance circle	دایره لقی
Engine crankshaft	میل‌لنگ موتور	Clutch	کلاچ
Extension springs	فنرهای کششی	Cold forming	سردکاری
Eyebolt	پیچ گوشواره ای - پیچ سرسوراخ	Cold rolling	نورد سرد
Eyebolt nuts	مهره‌های پیچ سرسوراخ	Compression Coupling	کوپلینگ فشاری
Failure	خرابی	Compression springs	فنر فشاری
Falk coupling	کوپلینگ فالک	Cone brake	ترمز مخروطی
Fatigue	خستگی	Conical spring	فنر مخروطی
Fatigue	فرسایش - خستگی	Connecting rod	میله رابط - میله اتصال
Film Pressure	فشار لایه	Contact seal	آب‌بند (کاسه نمد) تماسی
Finishhing	پرداخت‌کاری	Control System	سیستم کنترل - دستگاه فرمان
Flange coupling	کوپلینگ فلانچی	Core	مغزی
Flast	تسمه	Crank	لنگ
Flexibility	انعطاف‌پذیری	Crank shaper	صفحه‌تراش
Flexible coupling	کوپلینگ قابل انعطاف	Cylindrical cams	بادامک‌های استوانه‌ای
Flywheel	فلایویل - چرخ لنگر	Direct Load	بار مستقیم
Follower	پیرو بادامک	Disk Brake	ترمز صفحه‌ای
Friction	اصطکاک	Disk cams	بادامک‌های دیسکی
Friction clutch	کلاچ اصطکاکی	Disk clutch	کلاچ دیسکی
Friction disk	صفحه اصطکاک (صفحه کلاچ)	Disk clutche	کلاچ صفحه‌ای
Fundamentals	اصول	Dowel	پین بی‌سر

Line of action	خط عمل	gasket(Sealing)	واشر آب‌بندی
Link	بازو- عضو اتصال	Gauge	اندازه‌سنج
Linkages	میله‌های ارتباطی	Gear	چرخ‌دنده
Lip –type seal	آب‌بند (کاسه نمد) لبه‌دار	Gear clutch	کلاچ دنده‌ای
Load	بار	head key _Gib	گوه یا خار سردار
Lubrication	روغنکاری	Groover seal	آب‌بندی شیاری
Magnetic Particle clutch	کلاچ مغناطیسی	Helical	مارپیچ
Material	جنس	Helical gears	چرخ‌دنده مارپیچ
Mechanism	مکانیزم	Helical spring	فنر مارپیچی
Milling	فرز کاری	Helical springs	فنر مارپیچ
Module	مدول	Herring bone	چرخ‌دنده جناغی
Motive Force	نیروی محرک	Hobbing	دنده‌زنی با فرز حلزونی
Mounting Bolt	پیچ نصب	Holding power	توان نگهداری
Multiple – disk clutch	کلاچ چندصفحه‌ای	Housing	محفظه پوسته – بدنه دستگاه
contact seal_Non	نشت‌بند (کاسه نمد) غیرتماسی	Hub	تویی – قسمت میانی چرخ
	کلاچ اصطکاکی روغنی	Hypoid gear	چرخ‌دنده هیپوئید
Oil – actuated friction clutch		Inner	داخلی
Oil feeder	روغن رسان	Inner Bearing	یاتاقان داخلی
Oldham coupling	کوپلینگ اولدهام	Input Link	عضو محرک
Outer Bearing	یاتاقان بیرونی	Internal Shoe	ترمز کفشکی داخلی
Output link	عضو محرک	Jack	بالابر
Pawl detent	ضامن، گیره	Joyce	جک پیچی حلزون
Performance	عوامل کارکرد	Key	خار
Permanent coupling	کوپلینگ ثابت	Labyrinth seal	کاسه‌نمد (آب‌بندی) مارپیچی
Pillow block	بالشتک دو نیمه	Lamella	چند صفحه‌ای
Pin	پین	Lang Lay	تاب بلند
Piston	پیستون	Lead screw	پیچ راهنما
Pitch circle	دایره گام	Leading surface	سطوح راهنما
Pitch diameter	قطر گام	Lever	اهرم – اهرمی

Sealing ring	حلقه (رینگ) آب‌بندی	Pitch point	نقطه گام
Seam Welding	جوش نواری	Pitch radius	شعاع گام
Secondary shear	برش ثانویه	Planar Mechanism	مکانیزم صفحه‌ای
Section of rope	مقطع طناب	Press fit	انطباق محکم
Self – Locking	خود قفل کن	fit seal _Press	آب‌بندی (کاسه نمد) پرسی
acting clutch -Self	کلاچ اتوماتیک	Pressure plate	صفحه فشار دهنده
Self energizing	خود انرژی‌زا	Pressure spring	فنر فشاری
Self locking	خود قفل‌کنی	Primary shear	برش اولیه
Shaping	صفحه تراش	Quick return mechanism	مکانیزم با برگشت سریع
Shear Joints	اتصال برشی	Radial cam	بادامک شعاعی (صفحه‌ای)
shear pin	پین برشی	rake link	مفصل ترمز
shoe and lining	کفشک و لنت	Rectilinear sliding pair	جفت کشویی خطی
Single – disk clutch	کلاچ یک صفحه‌ای	Regular Lay	تاب منظم
runner keyway_Sled	جاخار سورتمه‌ای	Release Bearing	بلبرینگ کف‌گرد
Slide	کشویی – لغزشی	Resistance force	نیروی مقاومت
Slider – crank mechanism	مکانیزم لنگ – لغزنده	Retainer	حایل
Snap ring	خار حلقه‌ای	Retaining ring	خار فنری
tight _Snug	راحت سفت شدن	Rigid coupling	کوپلینگ صلب (سخت)
Solid film	فیلم جامد- لایه جامد	Rise	رشد
Solid lubricant	روان‌کننده جامد	Rocker	اسبک
Spacial mechanism	مکانیزم فضایی	Roller	غلتکی
Spheric pair	جفت کروی		فنر لاستیکی از نوع فشاری
Spindle	محور	Rubber – block compression	
Spiral berel gears	چرخ‌دنده های مخروطی مارپیچ		فنر لاستیکی از نوع پیچشی
Splash shield	پوشش شتک	Rubber – block torsion spring	
Split muff coupling	کوپلینگ پوسته‌ای (دو تکه‌ای)	Safety clutch	کلاچ اطمینان
Spot Welding	نقطه جوش	Seal	کاسه‌نمد- نشت‌بند
Spring	فنر	Seal	نشت‌بند
Spring Materials	جنس فنر	Sealing	آب‌بندی

Type of Gears	انواع چرخ دنده	Spur gears	چرخ دنده ساده
Unified	رزوه های متحد	Stability	پایداری
	مفصل های اونیورسال - قفل چهارشاخ	Steel	فولاد
Universal joints		Steering Knuckle	مفصل راهنما
Volute spring	فنر پیچکی	Stiffness	سفتی
Wear	سایش	Stud Wheel	پیچ چرخ
Welding symbols	سمبول جوشکاری	Suin	تشدید
Wheel	چرخ	Temperature	دما
White Metal	فلز سفید	Thrust	کف گرد
Whole depth	ارتفاع دنده	Toggle	زانویی
Wire	سیم	Top land	سطح سردنده
Wire Rope	طناب سیمی	Torgue coefficient	گشتاور پیچشی
woodruff key	خار ناخنی	Transition	انتقال
Worm Gear	چرخ حلزون	Translation cams	بادامک های انتقالی
Woven - asbestos	پنبه نسوز	Turboflex coupling	کوپلینگ توربو فلکس
		Turning pair hine	لولا

منابع

فارسی

۱. اصول طراحی مکانیزم ها جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان ۱۳۶۶ گردآورنده و مترجم: دکتر جواد زرکوب.
۲. دینامیک ماشین و مکانیزم ها نشر سماط ۱۳۷۷ ترجمه و گردآوری: دکتر شاهین خدام نویسنده: هامیلتون اچ. ابی، چارلز اف. رین هولتز.
۳. طراحی مکانیزم ها دانشگاه تهران ۱۳۷۶ ترجمه: دکتر عباس راستگو تألیف: آرتورجی ارومن جلد اول.
۴. سینماتیک و دینامیک ماشین ها نشر آزمون ۱۳۷۱ ترجمه: دکتر محمد اسماعیل پازوکی تألیف: جرج اچ. مارتین.
۵. طراحی اجزاء ماشین دانشگاه صنعتی امیرکبیر جلد اول ۱۳۷۳ و جلد ۱۳۷۷ دکتر مهدی اخلاقی
۶. طراحی اجزاء ماشین جلد اول و دوم (۱۳۷۷) نشر طراح ۱۳۸۵ مترجم: مهندس محمدرضا فرامرزی تألیف دکتر دکر، کابوس
۷. شناخت و طراحی اجزاء مکانیکی ماشین جلد اول و دوم، انتشارات نشر آذربایجان ۱۳۷۰ آشوبی، احمد
۸. نظریه و مسائل طراحی اجزاء ماشین سری شومز ۱۳۷۸ ترجمه: دکتر مهرداد جوادی ساسان محمدی نویسنده: هال، آلن
۹. طراحی اجزاء ماشین طراحی در مهندسی مکانیک ویرایش هفتم نوپردازان ۱۳۸۵ ترجمه: دکتر ایرج شادروان نویسنده: شگلی، میشکه، بادنیاس
۱۰. طراحی اجزاء ماشین جلد اول و دوم انتشارات آشنا ۱۳۸۹ مترجم: هدایت موناوی نویسنده: اسپات
۱۱. مرجع کامل جداول استاندارد ماشین سازی و طراحی نشر سها دانش ۱۳۸۶ مترجم: محمدرضا عباسی نویسنده: اولریچ فیشر

انگلیسی

1. Jack A. collins ; Henry Busby; George staab Mechanical Design of Machine Elements and Machines Second Edition John Wiley zolo
2. Robert c . Jurinall / Kurt M. Marshek Fundamentals of Machine component Design Fourth Edition John Wiley 2006
3. Richard G. Budynas; J. Keith Nisbett Shigleys Mechanical engineering Design Nith Edition Mc Graw Hill 2011
4. c . s . sharma kamlesh purohit Design of Machine Elements prentice Hall of India 2003

5. M. F. Spotts ; T. E. Shoup Design of Machine Elements Seventh Edition Pearson Education 2003
6. Dr. John H. Tanzer Gear Design , Manufacturing and Inspection Manual SAE 1990
7. Robert L. Mott Machine Elements in Mechanical Design Fourth Edition Prentice Hall 2004
8. W. Beitz ; K. H. ... ttner Hand book of Mechanical Engineering Springer – Verlag 1994
9. R. S. Khurmi ; J. K. Gupta Theory of Machines Updated Edition S. Chand 2005
10. V. B. Bhandori Design of Machine Elements Mc Graw Hill New Delhi 1994
11. Lingaiah Machine Design Databook Second Edition Mc Graw 2003
12. Gary W. Krutz , John K. Schueller ; Paul W. Claar Machine Design for Mobile and Industrial Applications Second Edition SAE 1999
13. Peter R. N. Childs Mechanical Design Second edition Elsevier 2004
14. Dr. Rajendra Karwa A Textbook of Machine Design Laxmi Publications New Delhi second Edition 2006
15. Bernard J. Hamrock ; Bo Jacobson ; Steven R. Schmid Fundamentals of Machine Elements Mc Graw Hill 1999
16. R. S. Khurmi ; J. K. Gupta A Textbook of Machine Design S. Chand Updated 2005
17. Charles E. Wilson ; J. Peter Sadler Kinematics and Dynamics of Machinery Third Edition Prentice Hall 2003
18. Charles E. Wilson Computer Integrated Machine Design Prentice Hall 1997
19. Ansel C. Ugural Mechanical Design An Integrated Approach Mc Graw Hill 2004
20. Robert L. Norton Machine Design An Integrated Approach Second Edition Prentice Hall 2000
21. G. M. Maitra L. V. Prasad Handbook of Mechanical Design Second Edition Tata Mc Graw Hill 1995
22. Joseph E. Shigley ; Charles R. Mischke ; Thomas H. Brown , I R Standard Handbook of Machine Design Third Edition Mc Graw Hill 2004
23. Decker Maschinen elemente Hanser 2004
24. G. Niemann ; H. Winter ; B – R. Höhn Maschinen elemente Band I Springer Verlag 2001
25. G. Niemann ; H. Winter Band II Springer Verlag 2003
26. G. Niemann ; H. Winter Maschinen elemente Band III Springer Verlag 2004
27. Das Fachbuch : Schwach vom Automobil Georg Westermann Verlag 1969
28. Roloff / Matek Maschinen elemente Viewegs Fachbücher der Technik 18. Auflage 2007
29. Horst Haberhauer . Ferdinand Bodenstern Maschinen elemente 14. Auflage Springer 2007

30. Harold A. Rothbart; Thomas H. Brown, Jr. Mechanical Design Handbook Second Edition McGraw-Hill 2006
31. Akkurt, M.; Design of Machine Elements Birsen yayinevi 2000
32. Bozaci Atilla; Design of Machine Elements Gayllayan Basimevi col 1 and 2 2005
33. Rende Hikmet; Design of Machine Elements Sec yayin Vol 1 and 2 2001
34. Babalik Fatih; Design of Machine Elements and construction Third Edition nibel yayin 2008
35. okday Sefik; Machine Element vol 1, 2 and 3; Kutulmus Matb 1988
36. Koseoglu, M.; yilmaz . y; Mechanisms Design I. T U 1987
37. PAL – Aufgabenbank Metallhauptberufe Fachkunde teil 3; Technisches Lehrinstitut und Verlag Konstanz 1977

