

# تعمیرت ماشین‌های ابزار

از انتشارات صندوق کارآموزی

د رایجاد صنایع مطمئن وسالم که زیربنای اقتصاد هر جامعه را بمعنی وسیع کلمه تشکیل میدهند عوامل دخالت مؤثر و مستقیم دارند که ( ماشین ، مواد اولیه و نیروی انسانی ) نمونه برجسته بشمار میروند . از این سه عامل مهم ، نیروی انسانی ماهر ، مرتبه و ارزش اول را حائز است ، زیرا در تهیه و عوامل دیگر ( ماشین و مواد اولیه ) نیز نیروی انسانی ماهر ، عامل اصلی و علت وجودی است .

صندوق کارآموزی وابسته به وزارت کار و امور اجتماعی بر طبق قانون ، وظیفه تعلیم جوانان فاقد تخصص و کارگران شاغل را تا سطح استاندارد های مهارت از طریق آموزش در دوره های تخصصی کوتاه مدت بعهدہ دارد و برای این منظور از امکانات مراکز کارآموزی ثابت ، مراکز کارآموزی سیار ، مربیان سیار ، تعلیمات ضمن کار و روش ارتقاء مهارت از طریق مکاتبه استفاده میکند .

باتوجه به این امر که مری ، کتاب و تجهیزات آموزشی در سطح کارگران ماهر فراهم نیست ، صندوق کارآموزی برای تعلیم مری و تهیه کتاب های فنی و جامع و در همین حال ساده و مفهومی در مورد هر یک از حرفه های صنایع ، اولویت خاصی قائل است .

کتاب حاضر منظور آموزش کارگران ، بر اساس استاندارد مهارت برای کارگر ماشینهای ابزار شماره ۳۰ / ۴۹ - ۸ تهیه شده و در درجه اول جهت آموزش کارگران ، در نظام آموزشی تحت ضوابط صندوق کارآموزی مورد استفاده و تعلیم قرار خواهد گرفت .

در تالیف و تدوین کتاب ، سعی شده که اساس کار بر پایه ساده نویسی قرار گرفته و مطالب فنی ، با کمک از تصاویر و نقشه های روشن و گویا بشیوه ای بیان شود که فراگیری آن برای توده کارگر و همم افراد ، آسان باشد .

صندوق کارآموزی در رصد است علاوه بر تعلیم و تدارک مربیان حرفه‌ای و آموزش ، دام و همه جانبه کارآموزان و کارگران ماهر ، با نشر اینگونه کتابهای ساده و مصور ، امکان دانش اندوزی و حرفه آموزی همگان را ( اعم از افراد شاغل در صنایع یا علاتمندان به فنون و حرف ) فراهم و زیربنای آموزش مداوم غیر کلاسیک را برای همگان ممکن سازد .

کتاب تعمیرات ماشینهای ابزار که به کوشش جواد فرازند کارشناس اداره استاندارد ها  
و جمعی دیگر از متخصصان و صاحب نظران صندوق کارآموزی تهیه و تدوین گردیده ، گامی است در راه تحقق  
بخشیدن به تعمیم آموزش حرفه ای و پاسخی به خواست محسوس و منطقی کسانی که چرخ های صنایع  
کشور را بحرکت در می آورند .

امید میرود این اقدام اساسی که برای اولین بار در ایران صورت میگیرد ، مورد استقبال کارگران  
و سایر افراد فنی کشور قرار گیرد و بخاطر داشته باشند که سرویس اطلاعات فنی صندوق کارآموزی آماده  
پاسخگویی بهرگونه سئوالات فنی و حل مشکلات حرفه ای است .

مدیرعامل - حسن گلپور

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>	<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳۱	زنجیرها	۱	مقدمه
۳۲	انتقال حرکت بوسیله چرخهای اصطکاکی	۴	شرح کلی لوازم و ماشین آلات صنعتی
۳۳	چرخنده‌ها	۶	ماشین‌های تراش
۳۵	لنگ‌های یکطرفه و دوطرفه (میل لنگ)	۸	ماشین تراش رولور
۳۸	جفجغه	۱۰	ماشین‌های فرز
۳۸	کلاج‌های دوطرفه	۱۳	ماشین‌های صفحه تراش
۳۹	ترمزها	۱۳	ماشین تراش دروازهای
۴۱	محرک‌ها	۱۳	ماشین صفحه تراش معمولی یا کشویی
۴۵	پمپ‌های سیستم‌های هیدرولیکی	۱۵	ماشین‌های مته
۴۸	طرز کار پمپ‌ها	۱۶	ماشین‌های سنگ زنی
۴۹	شیرهای تنظیم‌کننده و کنترل‌کننده	۱۹	شافت و اکسل‌ها یا محورها
۵۱	واحدهای ماشین‌های افزار	۲۰	یا طاقانها و بالبرینگ‌ها
۵۶	تشکیلات محل کار	۲۱	یا طاقانهای یکپارچه
۵۷	ابزارهای برقی و هوایی	۲۲	یا طاقانهای چند پارچه
۶۰	رابط‌ها	۲۲	بالبرینگ‌ها و رول برینگ‌ها
۶۰	بالا برها	۲۵	پیوستها (کوپلینگ‌ها) و کلاج‌ها
۶۱	قرقره‌های آزاد و جراثقالها	۳۰	انتقال دهند‌های حرکت چرخشی
۶۲	جکها	۳۰	تسمه‌ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>	<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
	اندازه‌گیری سطح روغن بوسیله پولک های	۶۴	جرثقیل های گردان متحرك
۸۵	شیشه‌ای روی مخزن	۶۴	طنابها
۸۵	اندازه‌گیری میله‌ای	۶۵	کابل‌های فولادی
۸۶	سیستم های روغنکاری مرکزی	۶۵	طناب یا بند برای بستن
۸۶	روغن‌ها	۶۶	سائیدگی و دوام ماشین آلات
۸۷	محافظت راهنماها در مقابل سایش	۶۸	عیوب ناشی از سایش در ماشین‌ها
۹۱	پل انیورسال برای کنترل راهنما	۷۱	تعیین درجه سایش
۹۴	تعمیر راهنما بوسیله صفحه تراش دروازه‌ای	۷۳	تعیین مقدار سائیدگی راهنماها
۹۵	اصلاح راهنماهای سائیده شده بوسیله سنگ‌زدن	۷۵	تعیین مقدار سائیدگی شافتها و سطوح داخلی
۹۶	اصلاح راهنماهای ستون ماشین فرز ساده	۷۷	تعیین مقدار سائیدگی دنده‌ها
۹۷	اصلاح کشوهای میز و راهنماهای عرضی آن	۷۸	حداکثر سائیدگی مجاز
۱۰۰	اصلاح کشوهای میز طولی بوسیله نصب تسه	۷۹	افزایش دادن دوام لوازم صنعتی
	اصلاح راهنماهای میز ماشین تراش با بتونه‌های	۸۲	شمشها
۱۰۲	فلزی	۸۲	گوه‌ها
۱۰۴	اصلاح راهنماهای میز ماشین فرز	۸۲	سیستمهای روغنکاری
	تعمیرات و نگهداری قطعات انتقال دهنده	۸۳	طرحهای روغنکاری انفرادی
۱۰۵	حرکت چرخشی شافتها	۸۳	روغن دانه‌های فتیله‌ای
۱۰۷	محورها	۸۴	روغن دان سوزنی
۱۰۹	یا طاقانها	۸۴	گریس دان
۱۱۱	بال برینگ ها و رول برینگ ها	۸۴	اندازه‌گیرهای لوله‌ای

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>	<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
	سیستم های هیدرولیکی ، سیلندر ها ،	۱۱۳	پیوستها (کولینگ ها) وکلاچها
۱۴۹	دسته پیستونها و پیستونها	۱۱۸	چرخ دنده ها
	پمپها ، طرحهای تنظیم و کنترل سیستمهای	۱۲۱	چرخ تسمه ها
۱۵۰	هیدرولیکی		جدول مقدار عدم تعادل مجاز چرخ
۱۵۵	پیاده کردن ماشینهای ابزار	۱۲۳	تسمه های چدنی
۱۶۰	شستن قطعات	۱۲۴	زنجیرو چرخ زنجیرها
۱۶۱	عیب یابی قطعات		تعمیرات و نگهداری مکانیزم های -
۱۶۲	مونتاژ مکانیزم ها و ماشینها	۱۲۵	مبدل حرکت پیچها و مهره های هدایت
۱۶۶	مونتاژ بال برینگ ها و رول برینگ ها	۱۲۶	مکانیزم های حرکت رفت و برگشت
۱۶۹	شافت ها		تعمیرات و نگهداری اتصالات ثابت و
۱۷۰	مونتاژ چرخ تسمه ها	۱۲۹	لوله ها
۱۷۱	مونتاژ زنجیر	۱۳۲	خارها و هزار خارها
۱۷۲	قوانین ایمنی در تعمیرات و نگهداری	۱۳۴	اتصالات پرچ شده
		۱۳۶	لوله کشی
		۱۳۷	عیوب لوله ها
		۱۳۹	لوله کشی و خم کاری لوله ها
		۱۴۱	فیکسچرهای خمکاری دستی
		۱۴۲	ماشینهای خمکاری
		۱۴۳	خمکاری در حالت گرم
			نگهداری سیستم های (طرحهای) هیدرولیکی ۱۴۴

برای آنکه لوازم و ماشین آلات صحیح و مرتب کار کنند لازمست که بآنها توجه کامل شود یعنی برنامه های نگهداری و سرویس منظم انجام گیرد و تعمیرات آنها با مهارت و توسط افراد متخصص اجرا شود . بخور کلی میتوان سیستم یا برنامه ای جهت نگهداری ماشین آلات طرح ریزی کرد که نه فقط میزان بهره د های وقت آنها حفظ شود بلکه از توقف نابهنگام آنها در حین کار جلوگیری کند . اساس این سیستم بدین ترتیب است که هر ماشین یا مکانیزم طبق برنامه مشخص در فواصل زمانی معین تحت تعمیرات مختلف و باز دید منظم قرار گیرد . فاصله زمانی قید شده در برنامه بستگی به طرح ، مشخصات و شرایط کار هر ماشین دارد . در هر موه سسه صنعتی برنامه تعمیرات و نگهداری شامل هدهای زیرین شود :

الف - نگهداری لوازم و ماشین آلات بنحوی که تولید و کیفیت محصول مدام در حد معمول باشد .

ب - جلوگیری از شکستگی های اتفاقی و غیره منتظره .

ت - افزایش بهره د های دستگاهها از طریق تعمیرات اساسی ( پیاده کردن قطعات مشکله یک ماشین جهت اصلاح و تعمیر ) . هدهای ذکر شده از دو طریق بدست می آید :

۱- سرویس عادی و لازم بین تعمیرات اساسی که طبق برنامه انجام میشود .

۲- تعمیرات نوبتی یا متناوب عبارتست از : تعمیرات جزئی ، متوسط و تعمیرات کلی بزرگ می شود .

سرویس عادی شامل بازدید و کنترل وضع قطعات و واحد های مونتاژ شده در دستگاه ، اصلاح عیوب مختصر ، تنظیم قطعات و مکانیزم ها و روغنکاری آنها و غیره که کارگر ماشین مربوطه و بخش سرویس و نگهداری مسئول این امورند .

سرویس غنی و اصلاحی ماشین آلات درخور اهمیت است بخصوص در مورد خطوط انتقال اتوماتیک و ماشینهای چند مرحله ای که هر مرحله باید کار خود را صحیح و منظم انجام دهد . توجه کامل به ابزار و دستگاه ها سبب کاهش سائیدگی و فرسودگی و موجب افزایش عمر آنها میشود . شرایط صحیح کار در دستگاهها بسیار مهم بوده و نباید از نظر دروداشت . تجربه نشان داده که تصور در امر روغنکاری یاء در دستگاه یا ماشین منجر به افزایش سائیدگی و سرعت استهلاک و شکستگی های

اتفاقی میشود که سرویس و نگهداری معمول و مداوم يك عامل پیشگیری کننده از این اتفاقات است .  
افراد مسئول بخش تعمیرات و نگهداری يك مؤسسه باید روزانه وضع دستگاها و ماشین آلات  
را بكمك كارگران تولید ، کنترل کنند .

افراد بخش نگهداری و تعمیرات ( مکانیک ها - الکتریسیته ها و سرویسکاران ) باید قادر  
باشند عیوب جزئی دستگاها را تشخیص داده و آنها را تعمیر نمایند .

اقدامات پیشگیری کننده که باید بطور متناوب اجرا شده و در برنامه قرار گیرند شامل نکات

زیراست :

الف - تمیز کردن واحد های دستگاها یعنی که در نتیجه گرد و خاك و كثافت غیر قابل اجتناب  
در معرض سائیدگی شدید قرار دارند .

ب - پاک کردن روغنهای که در قسمت های مختلف ماشین و واحدها انباشته و یا هنگام روغن  
کاری پاشیده شده است .

ت - کنترل دقت و صحت کار ماشینهای پرداخت دقیق .

ث - بازدید و کنترل دستگاها بین دو مرحله تعمیر که طبق برنامه انجام شده .

ج - اجرای تعمیرات طبق برنامه طرح شده .

چ - آزمایش و کنترل دستگاها ای الکتریکی .

دقت کار ماشین ها نه فقط هنگام تعمیرات اساسی کنترل میشود بلکه در سرویسهای عادی  
و روزمره نیز باید مورد رسیدگی قرار گیرد . این کنترلها بر طبق استاندارد مشخص و دستورهای فنی مخصوص  
انجام میشود . برای رفع عیوبی که موجب سلب دقت ماشین میشود باید اقدام فوری بعمل آورد ، اما اگر  
تاثیری در کار آنها نداشته باشد میتوان هنگام تعمیرات اساسی اصلاح کرد .

بازدید و رسیدگی مداوم به نحوه کار ماشین آلات ، در فاصله بین دو تعمیر اساسی بسیار مهم است

زیرا باید هرگونه عیب جزئی را برطرف ، و عیوب بزرگ را پدید آید کرد . تمام واحدهای راکه تحت بار کار میکنند

( مانند گیربکس ) باید برای کنترل از نظر سائیدگی و تغییر شکل قطعات بازویاده کرد . واحدهای

تحت بار نیستند و یا بسادگی وبدون بازکردن برخی از قطعات ماشین بآن دسترسی نیست از طریق  
صدآکنترل میشوند .

موقعیکه افراد بخش تعمیرات ، دستگاها را بازدید و کنترل میکنند بهتر است کارگری که با آن دستگاه



کار میکند شرکت داشته باشد . گزارش بازدید و هرگونه تعمیرانجام شده باید در دفتر مخصوص ثبت گردد .  
سرویس روزانه دستگاهها یا ماشین آلات در صورتیکه زمان تولید دستگاهها دوشیفت باشد در وقت آزاد  
بین دوشیفت و چنانچه سه شیفت باشد ، هنگام کار دستگاهها بطور متناوب انجام میشود .

معمولا " سرویس عادی در فاصله زمان بین دوشیفت ، هنگام صرف ناهار یا شام و موقعیکه  
ماشینها برای محصول جدیدی تنظیم میشوند انجام میگردد ، در اینصورت از متوقف کردن دستگاهها یا  
ماشینها هنگام تولید جلوگیری میشود خطوط انتقال اتوماتیک باید هر روز بازدید شده و هر هفته یا هر ماه  
یکبار طبق برنامه سرویس شوند . در این گونه خطوط تولید ، سرویسکاری روزانه در صورت دوشیفت بودن  
در وقت آزاد بین دوشیفت بعمل میآید در صورت سه شیفت بودن باید خط تولید را بعد از لازم متوقف  
وسپس بعملیات سرویس اقدام کرد .

وقت بازدید از دستگاهها یا ماشین آلات باید قبلا " تعیین شود که معمولا " هنگام توقف آنها خواهد بود .  
همانطوریکه قبلا " اشاره شد تعمیرات به سه صورت انجام میشود . تعمیرات کوچک یا جزئی ،  
متوسط و بزرگ که ذیلا " بشرح آنها میرد ازیم :

تعمیرات جزئی : تعمیرات جزئی در موقعی انجام میشود که بخواهیم قطعات مجزایا مونتاژ شده ای را  
اصلاح نمائیم . این قطعات باید نسبتا " ساده و کوچک باشند بطوریکه بتوان آنها را توسط یک مکانیک بخش  
تعمیرات تحت سرپرستی یک سر مکانیک در محل انجام داد . زمان انجام کار مدت شیفت ها معمولا " در -  
برنامه تعمیرات و نگهداری سالانه هر کارگاه تعیین شده و انتظار میرود که افراد مسئول بتوانند در مدت  
توقف ماشین تعمیر مربوطه را انجام دهند . زمان تعمیر نباید بیش از مدت توقف دستگاه باشد .

تعمیرات متوسط : عبارت است از پیاده کردن برخی واحدها (بدون برداشتن آنها از فونداسیون) طبق  
برنامه تعیین شده تعویض و تعمیر قطعات ، تنظیم مجدد مکانیزم ها ، کنترل وقت کار قطعات مختلف  
توسط گروه مسئول بخش تعمیرات . این نوع تعمیرات شامل قطعاتی میشود که عمر آنها کمتر از حد و  
فاصله زمانی بین دو تعمیر کلی ، تخمین شده باشد . حجم این نوع تعمیرات ۵۰ تا ۶۰ درصد یک تعمیر کلی  
بزرگ بوده و تحت نظر مکانیک قسمت رهبری میشود .

تعمیرات بزرگ و کلی : این نوع تعمیرات بزرگترین برنامه عملیات تعمیری شامل پیاده کردن کلیه قطعات  
مشکله دستگاه یا ماشین است . قطعات و واحدهای مونتاژ شده حتی پایهها بازدید میشوند ، قطعات -

فرسوده مجدد "اصلاح و یا تعویض" میگردند . دقت ، قدرت و ظرفیت ماشین کنترل و اصلاح میشود .

تعمیرات اضطراری خارج از برنامه در مواقع مقتضی تابع ضرورت بر روی دستگاهها و ماشین آلات انجام می یابد .  
تعمیرات اضطراری - این نوع تعمیرات در مورد شکستن ناگهانی و غیرقابل پیش بینی قطعات و واحدها که نتیجه بار بیش از حد است بعمل می آید . چگونگی و حجم تعمیر بستگی به ماهیت شکستگی میزان و فرسودگی قطعه یا واحد دارد که با رعایت صحیح برنامه های نگهداری میتوان لزوم اینگونه تعمیرات را بنحومؤثرتری کاهش داد .

### شرح کلی لوازم و ماشین آلات صنعتی :

طبقه بندی لوازم و ماشین آلات صنعتی :

امروزه از لوازم و ماشین آلات بمیزان وسیعی در صنعت استفاده میشود که آنها را میتوان بر حسب کیفیت بهره دهی از هر یک به محركها ، ماشینهای افزار و ماشینهای بالابر تقسیم کرد .

۱- محركها - مهمترین محركها آنهاست هستند که انرژی حرارتی ، الکتریکی و سایر انرژی ها را به انرژی مکانیکی تبدیل نمایند که شامل ماشینهای بخار ، توربینهای گازی و هیدرولیکی ، موتورهای الکتریکی موتورهای احتراق داخلی و غیره . . . میشود . در ماشینهای افزار انرژی مکانیکی محركها ، برای عملیات تکنولوژی مختلف ، مورد بهره برداری قرار میگیرد بدین معنا که عملیات ساخت انواع قطعات و اجزاء متشکله ماشینها توسط این ماشینها انجام می پذیرد که عبارتند از ماشینهای تراش ، صفحه تراش ، فرز ، سنگ ، مته و غیره

ماشینهای افزار بطور وسیع و همه جانبه با انواع و اوزان متفاوت از چند کیلوگرم تا ۲۰۰۰ تن در صنعت مورد احتیاج و استفاده قرار دارند . برخی از ماشینهای افزار برای ساخت قطعاتی به ابعاد کمتر از یک میلیمتر و بوزن چند دهم گرم ( قطعات ساعت مچی ) و برخی برای ساخت قطعاتی بقطر ۲۰ متر و بوزن ۲۵۰ تن بکار میروند . این ماشینها را میتوان از نظر دقت کاربرد دسته : ( ماشینهای بادقت استاندارد و ماشین بادقت زیاد ) تقسیم کرد که نوع دوم بنام ماشینهای دقیق معروفند ( مناسب مثال ماشینهای جیک بور که میتوانند سوراخهایی بر روی قطعه کار ایجاد کنند که دقت بین مراکز در سوراخ تا ۰/۰۰۵ میلیمتر باشد .

ماشینهای افزار را از نظر طرح و درجه خودکار بودن ، نوع ابزار برش که روی آن بکار میبرود طریقه برش و پرداخت سطح ، و تعداد عملیات اصلی ماشین و غیره نیز میتوان طبقه بندی کرد .

۲- ماشینهای افزار - ماشینهای افزار بطور وسیعی در صنعت مورد استفاده بوده و بمنظور بریدن و برداشتن قسمتی از فلز جهت بدست آوردن محصولی با اندازه و شکل دلخواه بکار میروند. برای انجام عملیات براده برداری، باید از ابزارهای مخصوص استفاده کرد و حرکات اصلی که بکار میروند عبارتند از: حرکت اصلی برش است و دیگری حرکت بار.

بر حسب نوع ابزار برنده ای که مورد استفاده قرار میگیرد و نیز بر حسب حرکت قاعده کار، چند روش براده

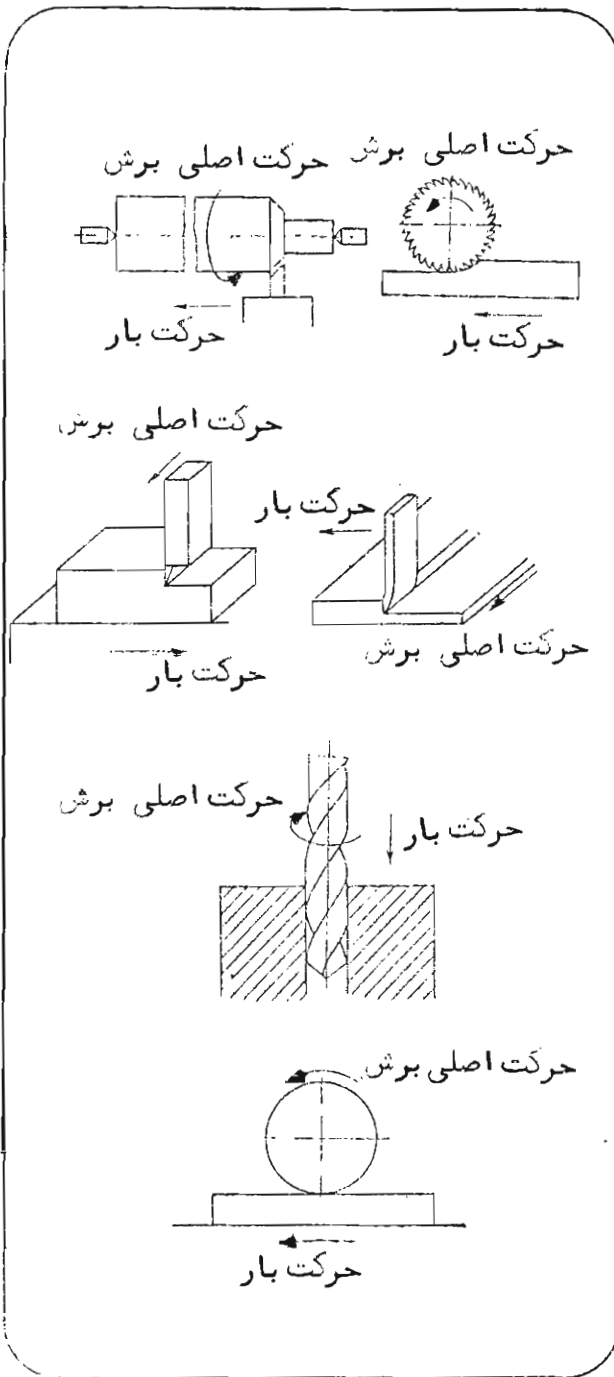
برداری معمول است که در آنها اشاره میشود:

چرخش قاعده کار - قطعه کار میچرخد (حرکت برش) و عمل براده بردن بوسیله حرکت ابزار برنده انجام میشود (حرکت بار) مانند تراش قطعه بر روی ماشین تراش.

چرخش ابزار برنده - ابزار برنده میچرخد (حرکت برش) و عمل براده بردن بوسیله حرکت قطعه کار انجام میشود (حرکت بار) مانند تراش قاعده روی ماشین فرز.

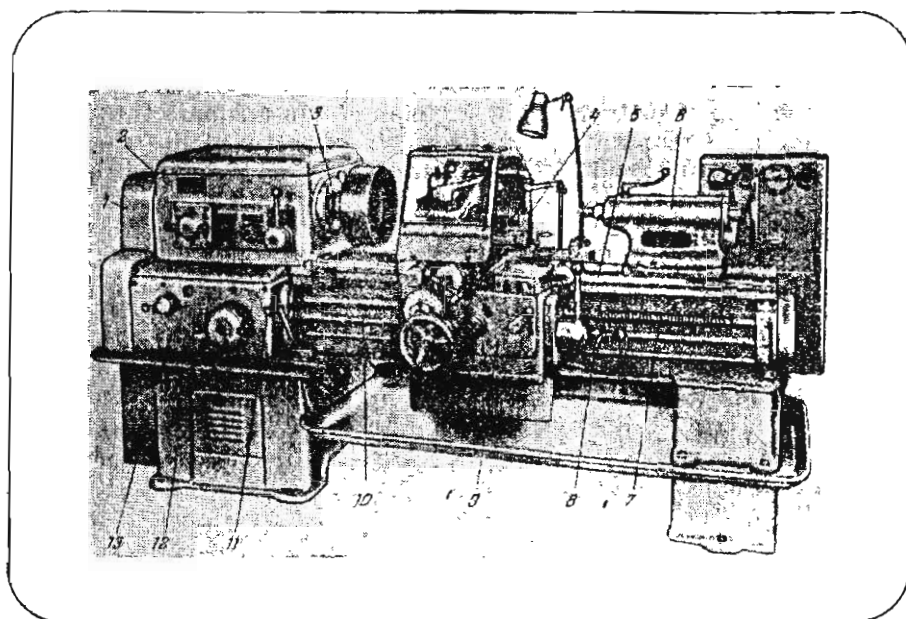
تراش در حالت تخت - قطعه کار را بر روی ابزار برده و بصورت خطی حرکت میکنند مانند ماشینهای صفحه تراش. سوراخ کاری - قطعه کار ثابت بوده و مته حرکت برش و بار را با هم انجام میدهد مانند سوراخ کاری روی ماشینهای مته و تراش.

سنگ زدن - ابزار برش (سنگ سنباده) میچرخد و قطعه کار بتدریج حرکت میکند (مانند سنگ زدن سطح یا ضمن حرکت نیز میچرخد) مانند سنگ زدن استوانه ها این عملیات را نیز میتوان روی ماشین سنگ انجام داد.



ماشین های تراش : ماشین های تراش برای تراشیدن قطعات گرد بکار میروند . در این ماشینها قلمه کار حرکت چرخشی داشته و با حرکت ابزار برش در طول و عرض آن عمل براده برداری انجام میشود با ترکیب حرکت های قطعه کار و ابزار برش میتوان قلمه کار را از داخل و خارج با شکل مختلف از قبیل استوانه مخروط - کره و غیره در آورد . اغلب ماشینهای تراش مجهز به مکانیزمی هستند که میتوان پیچهای مختلفی را بوسیله آنها تراشید .

تعمیرات بسیاری که در طرح و اندازه های ماشین تراش داده شده تمام انواع و مدل های آن دارای واحد ها و اجزاء مشترک و مشابه میباشند در شکل زیر یک نوع ماشین تراش معمولی را که برای انواع کارهای تک تراشی بکار میروند نشان میدهد .



قسمتهای اصلی این ماشین عبارتند از : پایه ، کله گی ، محور اصلی با گیرکس سرعت چرخشی آن (۲) ، دستگاه مرکز (۶) ، گیرکس اصلی مخصوص با طولی (۱۳) ، مکانیزم با عرض (۴) و ، ساپورت (۹) . کلیه قسمتهای عمده از قبیل کله گی ، محور اصلی ماشین ، دستگاه مرکز که بر روی کتوهای ۵ حرکت میکند و ساپورت بر روی پایه سوار شده اند .

یک سر قطعه کاریه محور گردنده و سرد یگر به مرکز بسته میشود . قطعه کار را میتوان بوسیله سه نظام یا فیکسچر مخصوص که بر روی محور سوار میشود محکم کرد .

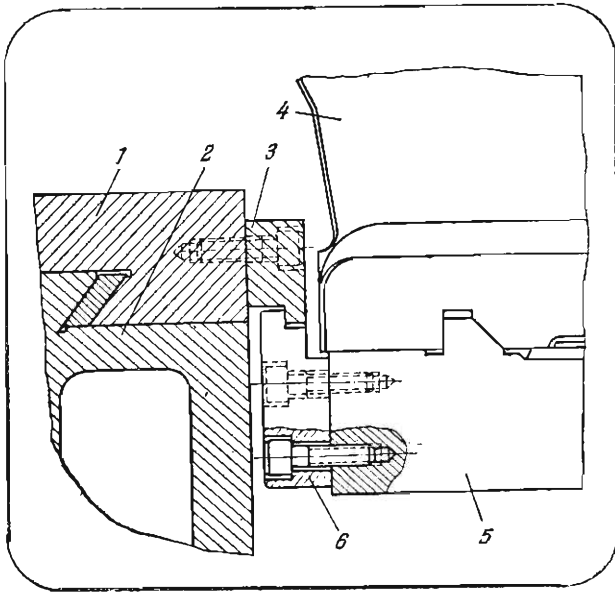
میله های بلند را میتوان از داخل محور گردنده که توخالی است عبور داده و به سه نظام یا فیکسچر مخصوص آن بست . ابزارهای برشی که نوک برنده دارند به قلم بند که بر روی مکانیزم با عرضی متصل شده محکم میشود .

سایر ابزارهای برش (مثلاً - برقصا) و همچنین مرکز به دستگاه متصل می‌شود. سایپورت (۹) که مکانیزم بارعرضی بدان متصل است می‌تواند در طول راه‌ماهای دستگاه، بوسیله دست، یا بطور خودکار از طرفی به طرف دیگر حرکت کند. قلم گیره مکانیزم بارعرضی که بر روی راهنمای مربوط بخود قرار گرفته متصل شده و می‌تواند «مراه با آن بطور خودکار و یا بوسیله دست در عرض ماشین بحرکت درآید».

سایپورت شامل مکانیزم بار طولی و بار عرضی و نیز دارای دو نیم مهره است که هنگام پیچ تراش با میله پیچ تراش درگیر می‌شود. حرکت چرخش محرك (موتور الکتریکی) به دنده های واقع در کله گسی وارد و از آنجا به محور اصلی (۳) و سپس به گیرکس بار (۳) انتقال پیدا می‌کند. گیرکس بار حرکت چرخش را به میله پیچ تراش (۷) یا میله بار (۱۰) انتقال می‌دهد که می‌توانند مکانیزم های مختلف سایپورت را مطابق دلخواه بکار اندازند. استفاده از حرکت چرخش میله پیچ تراش (۷) برای مواقعی است که بخواهند بارنده پیچ تراش پیچ را بسازند و برای سایر مواقع باگیری، حرکت بار بوسیله دست یا میله بار، انجام می‌شود. بدین طریق که میله بار (۱۰) چرخ دنده واقع در سایپورت را که با دنده شانه ای (۸) درگیر است چرخانیده و در نتیجه سبب حرکت سایپورت می‌شود.

حرکت مکانیزم بار عرضی از طریق میله و مکانیزمی مشابه حرکت سایپورت انجام می‌پذیرد. حرکت چرخش محوره‌ساز نظام متصل به آن از راه چرخ تسه های (۷) شکل، و گیرکس تنظیم سرعت بسا نیروی يك موتور الکتریکی تامین می‌شود که در محفظه (۱۲) قرار گرفته و بوسیله کلید نصب شده روی سایپورت خاموش و روشن می‌شود. برای حرکت و توقف، و همچنین چرخش معکوس محور از کلایج صفحه‌ای موجود در کله گی استفاده می‌شود.

حرکت سریع طولی و عرضی، بوسیله الکترمو تور جداگانه که بوسیله تسه (۷) شکل به میله (۱۰) متصل شده انجام می‌گیرد. این موتور در انتهای پایه ماشین (طرف دستگاه مرکز) جای داده شده است.



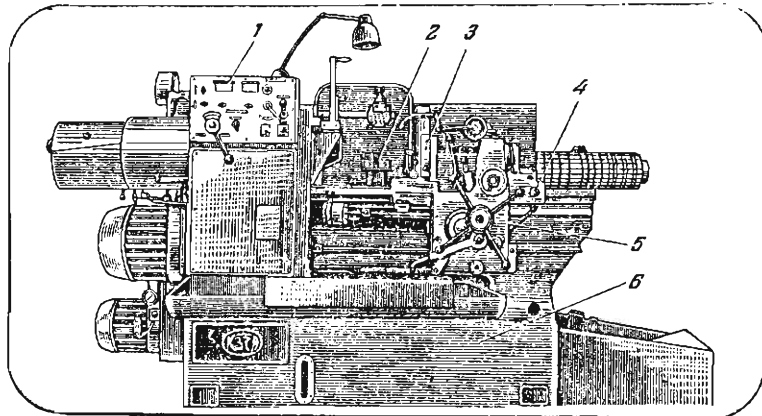
بناصب مته در دستگاه مرغ می‌توان هم سوراخکاری را انجام داد. برای آنکه دستگاه مرغ باور خود کار حرکت شد ابتدا ساپورت را با آن نزدیک کرده و گشو عرضی را آنقدر حرکت می‌دهیم تا قاعده ۲ با قسمت بر جسته که روی بدنه دستگاه مرغ نصب شده درگیر شود، با حرکت گشو (سایورت) دستگاه مرغ در طول ماشین بدنه‌ها آن حرکت می‌کند.

### ماشین تراش رولور

این دستگاه مخصوص تولید زیاد قاعده استوانه‌ای با اشکال مختلف و پیچیده بوده و اغلب برای سرن سازی بکار میرود. مهمترین امتیاز این نوع ماشین نسبت به سایر ماشینهای تراش معمولی اینست که می‌توان بوسیله آن عملیات مختلفی از قبیل سوراخکاری، حادیده کاری، تراشکاری، برقکاری و غیره را بدون توقف ماشین انجام داد. زمان لازم برای تنظیم ماشینهای رولور جهت سرن سازی نسبت به ماشینهای تراش معمولی خیلی بیشتر بوده و در نتیجه استفاده از این دستگاهها در تولید زیاد مقرون بصرفه خواهد بود.

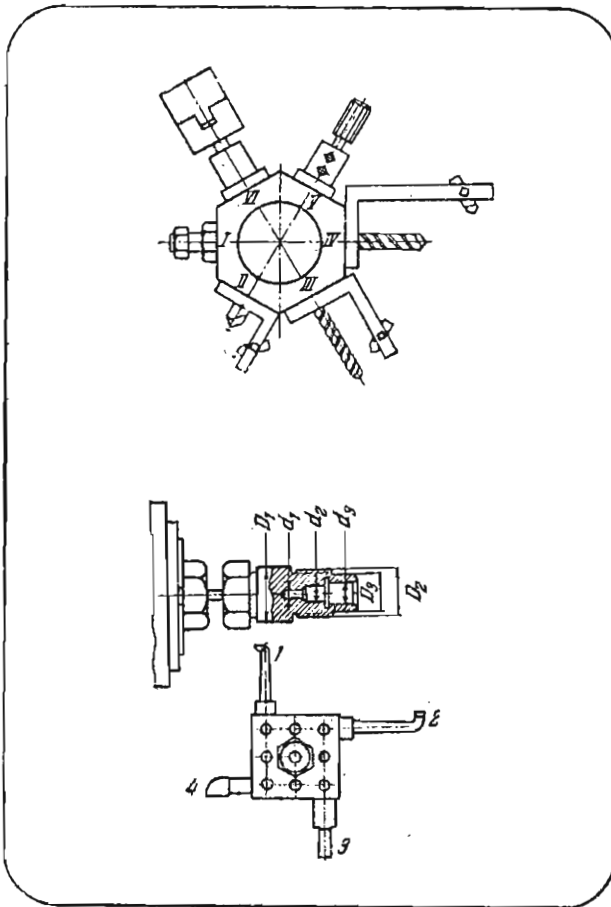
شکل زیر یکس ماشین تراش رولور را نشان می‌دهد که واحدهای آن به سه گروه تقسیم میشوند.

۱- واحدهائیکه از نظر فنی کاملاً با واحدهای ماشین تراش معمولی مطابقت میکند مانند پایه، گیرکس (۷) حرکت چرخشی محور، محور توخالی که برای عبور میله (قاعده کار) ر شده است.



۲- واحدهائیکه نسبت به واحدهای ماشینهای تراش معمولی تغییر یافته مانند: گشو عرضی، ساپورت مکانیزم بار، مکانیزم درگیر کننده بار اتوماتیک.

۳- واحد هائیکه منحصرآ مختص ماشینهای تراش رولور است مانند کشوطولی ، مکانیزم بستن و بار دادن به قطعه کار، ممکن است ماشین رولور برحسب تعداد کشوهای آن باد و ساپورت ساخته شود . در بعضی از آنها هر ساپورت با مکانیزم جداگانه کار میکند و بطور مستقل در جهت طولی و عرضی بار میدهد . حرکت بار طولی از طریق محورااصلی به چرخ دنده های متحرك ، میله بار ، گیرکس و بالاخره به دنده شانه ای منتقل و حرکت بار عرضی بوسیله پیچ هدایت عرضی تأمین میشود . ابزارهای برش بر روی فیکسچرهای گردانی نصب شده که حول محورا فکسی میچرخد مانند شکل زیر :



با چرخش رنده گیر و قرار گرفتن آن در وضع I میله یا قطعه کار بطرف ضامن که قبلاً تنظیم شده باز داده میشود . در وضع II قطر D تراشیده شده بود مرکز قطعه کار سوراخ کوچکی ایجاد میگردد . در وضع III قطر D2 و سوراخ d1 ایجاد میشود . در وضع IV قطر D3 و سوراخ d2 تولید میشود و سپس فیکسچردوم وارد عمل شده قلم ۱ سوراخ قطر d3 قلم ۲ شیارداخلی را احداث میکند . در وضع V سوراخ d3 برقرورده و دقیق میشود . در آوردن شیاردخارجی برای دنده کردن قطر D1 بوسیله قلم ۳ انجام میشود .

در وضع VI ، دنده توسط قالبی که به سه نظام مخصوص متصل است تراشیده میشود . رنده ۳ نیز برای قطع و بریدن قطعه کار بکار میسرود . قبل از اینکه قطعه کار بطرف ضامن حرکت کند بوسیله قلم ۴ روتراش میشود .

در این ماشینها قطعه کار توسط ابزارهای برنده مختلف بنام تیغه فرز که دارای چندین تیغه برش میباشند براده برداری میشود . حرکت اصلی ، حرکت چرخشی تیغه فرز است که بر روی محور سوار شده و عمل بار دادن بوسیله حرکت میز ماشین انجام میشود . عملیات براده برداری یا تراش با ترکیب حرکت چرخشی تیغه و حرکت قطعه کار با سرعت های معین که قبلاً "تنظیم شده" انجام میدهد بر بدین ترتیب که هر یک از لبه های برنده تیغه ، لایه ای از روی قطعه کار بر میدارند و بهمین ترتیب عملیات براده برداری ادامه می یابد تا قطعه کار با اندازه دلخواه درآید .

با ماشین فرز میتوان سطوح تخت یا سطوحی را که دارای فرمهای خاص هستند تراشید و یا نصب تیغه های مناسب بر روی محور دستگاه ، نیز میتوان دنده ها و پیچ های حلزونی را تراشید .

انواع مختلف ماشین فرز وجود دارد که مهمترین آنها عبارتند از "؛ ماشین فرز عمودی - ماشین

فرز افقی - ماشین فرز انیورسال و ماشین فرز مخصوص (کپی) (شکلهای صفحه بعد) .

در ماشینهای فرز افقی محور تیغه متصل به آن در وضع افقی قرار گرفته و یک سر محور بوسیله

پایه ای نگهداری میشود . در ماشینهای فرز عمودی ، محورگردنده ، عمود بر سطح افقی بوده در زکله گی مخصوص نصب می شود .

علاوه بر ماشینهای فرز عمودی و افقی فوق الذکر نوع دیگری بنام ماشین فرز انیورسال وجود دارد

که میز آن قادر است علاوه بر حرکت دورانی شامل حرکت طولی و عرضی و عمودی نیز باشد . بوسیله

این نوع ماشین میتوان بدون استفاده از فیکسچرهای مخصوص ، انواع کارهای مختلف را تراشید و بهمین

دلیل است که این ماشین را فرز انیورسال مینامند .

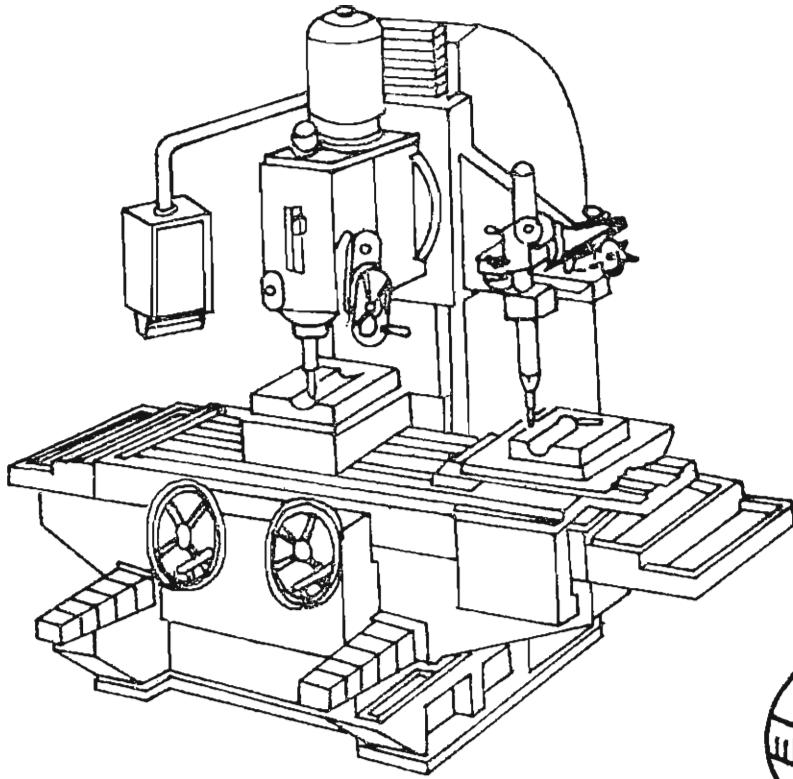
در ماشین فرز انیورسال ، محور یا کله برش را میتوانیم تحت هر زاویه ای که بخواهیم تنظیم کنیم .

قطعات نسبتاً "بزرگ" و سنگین را میتوان بر روی میزهای مرکب ماشین که روی پایه قاذره حرکت طولی

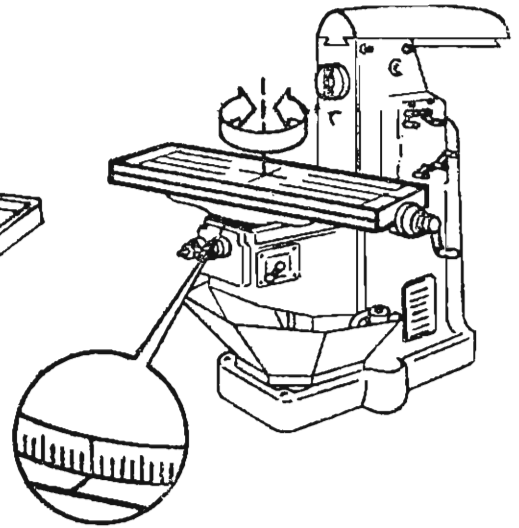
و عرضی است نصب کرد . محور همراه با تیغه فرز ، حرکت چرخشی و عمودی خواهد داشت .

انواع دیگر ماشینهای فرز برقرار زیر است :

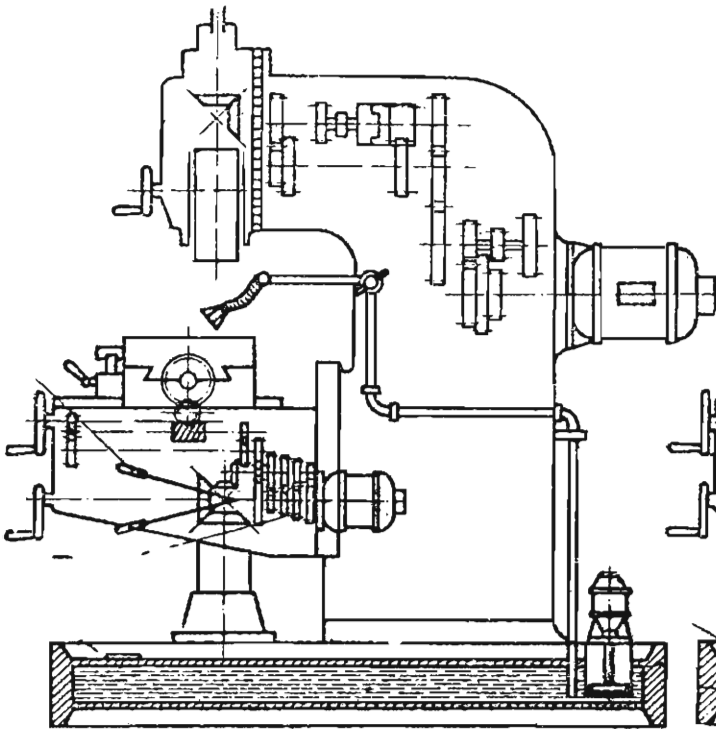




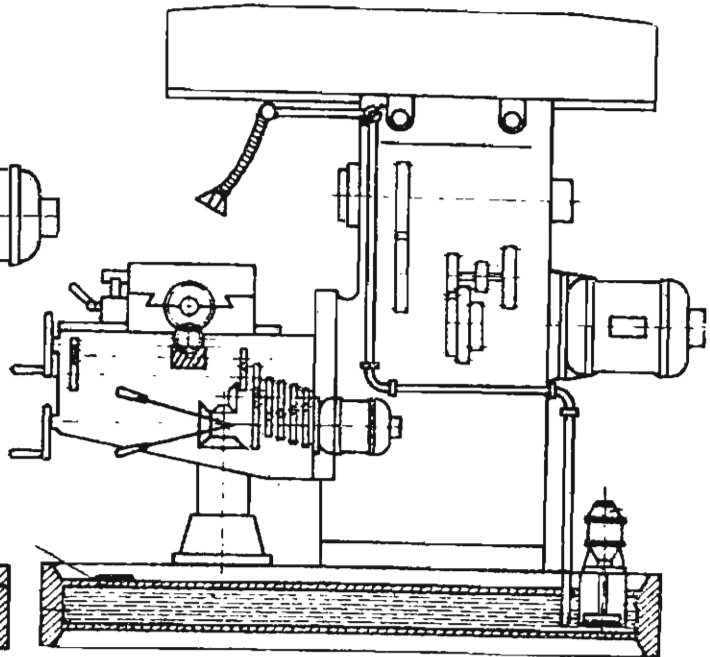
ماشین فرز کیس



ماشین فرز عمودی



ماشین فرز انیورسال



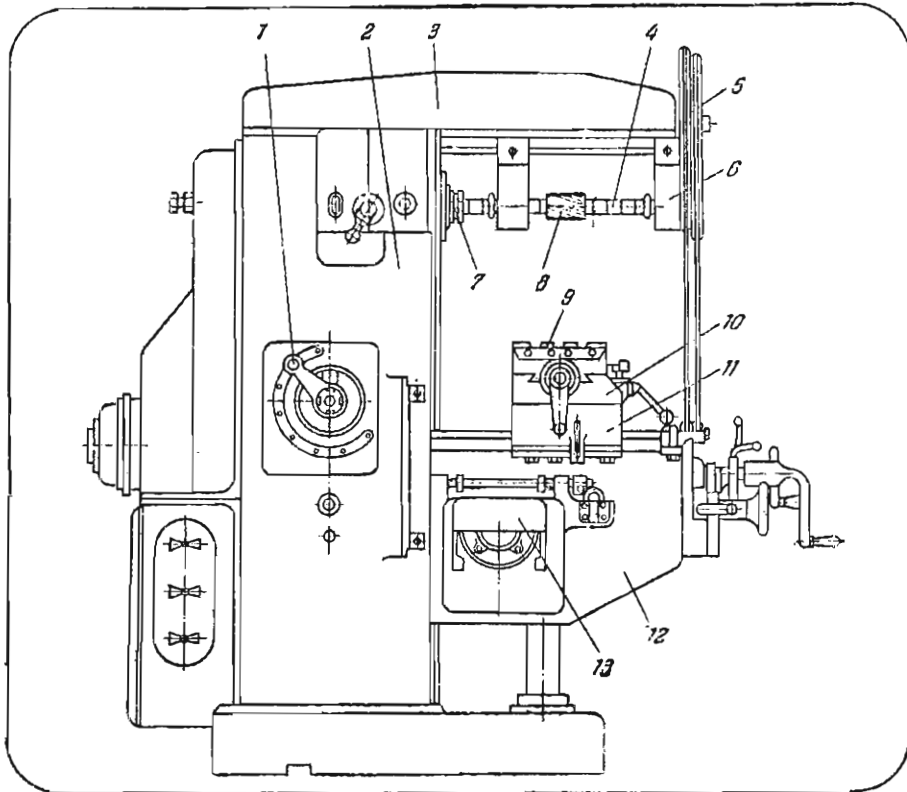
ماشین فرز افقی

ماشین فرز چند محوره - این ماشینها مجهزه چند محورگرده اند که قادرند قطعه کار را در يك زمان از چند جهت بتراشند . در این نوع ماشینها فقط حرکت طولی خواهد داشت .

ماشین فرزا میزگردان مداوم - این ماشین که برای تولید زیاد بکار میرود شامل میزگرده ای است که بدون توقف آن میتوان قطعه کار را از آن باز کرده و بپایه آن بست این ماشین شامل يك پایه و محور عمودی است که تیغه های فرز روی آنها نصب میشود .

ماشین فرزا میزگردان استوانه ای - در این ماشینها قطعات کاربروی استوانه گردانی که بین دو پایه یا بدنه قرار دارند نصب میشود ، با چرخیدن استوانه قطعات کار حین عبور از مقابل محورهای برش که بر روی پایه ها سوار و قبلا " نیز تنظیم گردیده اند تراشیده میشود .

شکل زیر یک نوع ماشین انیورسال را نشان میدهد که مشخصات آن بقرار زیر است :



واحد ۱۲ که بر روی ستون ، حرکت عمودی میکند میز (۹) که قطعه کار روی آن محکم شده ، در جهت محور تیغه

فرز موازی با آن میتواند روی راهنمای خود حرکت کند این میز بوسیله کشوهای دیگری در جهت عمود بر محور تیغه

برش بر روی پایه (۱۰) حرکت میکند . گیرکس حرکت چرخشی محور (۱) در پایه ماشین قرار گرفته و گیرکس حرکت بار (۱۳) در واحد (۱۲) جاسازی شده است . تیغه فرز بر روی میله ای سوار شده که يك سر آن به محور سرد یگر آن به نگهدارنده (۶) وصل گردیده که به بازوی ۳ متصل است . برای آنکه ماشین هنگام برداشتن

باز زیاد از روی قطعه کار هیچگونه تغییر شکل جزئی ندهد انتهای بازوی ۳ را مطابق شکل با تسمه میبندند . حرکت بارتولوی و بار عرضی میز بوسیله گیرکس مربوطه و موتور الکتریکی جداگانه که در واحد ۱۲ قرار دارد انجام میگردد . انتقال حرکت موتور ممکن است از طریق گیرکس یا مستقیماً انجام شود . حالت اول برای حرکت آهسته میز و بار دادن بوده و در صورت دم برای حرکت سریع میز هنگام تنظیم مجدد و برگرداندن میز به ابتدای کار میباشد .

### ماشینهای صفحه تراش :

این ماشینها برای براده برداری از سطح قطعه کار توسط ابزار برش بکار رفته و در دو نوع ساخته میشوند که نوع اول برای تراش قطعات بزرگ و متوسط و نوع دوم برای تراش قطعات کوچک بکار میرود . ماشین تراش د روزه ای - در این نوع ماشینها قطعه کاره میز ماشین محکم شده و حرکت رفت و برگشتی دارد . حرکت بطرف جلو حرکت برش و حرکت برگشت حرکت آزاد است . ابزار برش بر روی کله مخصوص نصب گردیده که با سرعت معین تنظیم شده و در جهت عرض قطعه کار حرکت کرده و بار میدهد .

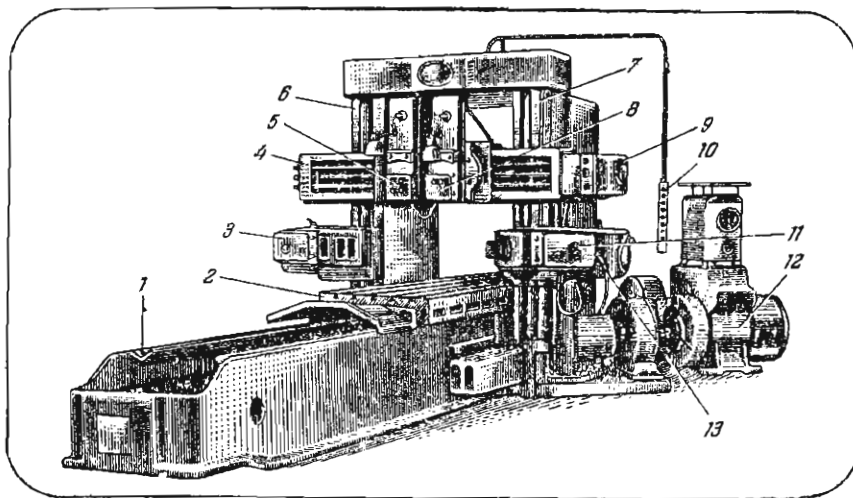
ماشین صفحه تراش معمولی یا کشوشی - در این نوع ماشینها عمل برش بوسیله حرکت رفت و برگشت کله برش و قلم متصل به آن انجام میشود قطعه کار بر روی میز ماشین محکم شده و با سرعت معین و تنظیم شده در جهت عمود بر جهت حرکت قلم برش ، حرکت کرده ، بار میدهد .

صفحه تراش د روزه ای ممکن است یک یا دو پایه داشته باشد در نوع دوم میز ماشین بین پایهها قرار گرفته و میتوان روی آن تا چهار کله قلم گیر سوار کرد . شکل زیر یکی از ماشین صفحه تراش د روزه ای را با دو پایه و چهار کله قلم گیر نشان میدهد .

قسمتهای مختلف صفحه تراش د روزه ای که در شکل نشان داده شده به قرار زیر است :

میز ۲ که قطعه کار روی آن نصب شده و رکشوههای ۱ حرکت میکنند ، کلههای قلمگیر ۳ و ۱۱ و همچنین ریل عرضی (۴)

بر روی ستونهای ۲ و ۶



سوار شده اند، د وکله قلم گیر فوقانی ۵ و ۸ نیز بر روی ریل فوقانی ۴ نصب شده اند. د وکله قلم گیری که بر روی پایه ها سوارند با حرکت خود د سطح عمودی بار میدهند و حرکت و بار د وکله قلم گیر فوقانی که بر روی ریل قرار دارند د جهت عرض میز و د سطح افقی خواهد بود. ابزارهای برش (قلم ها) را میتوان بر حسب نوع کار بر روی ستونها یا ریل بوضع مطلوب تنظیم و تعبیه کرد. این نوع ماشین ها د زمان واحد برای تراشیدن سطح عمودی و افقی قطعات، تواما "مورد استفاده قرار میگیرند. حرکت رفت و برگشت

میز ماشین بوسیله یک دنده شانه ای (که به آن متصل است) و چرخ دنده متحرک انجام میشود.

نیروی حرکت این چرخ دنده متحرک از طریق گیرکس و موتور ۱۲ دریافت میگردد.

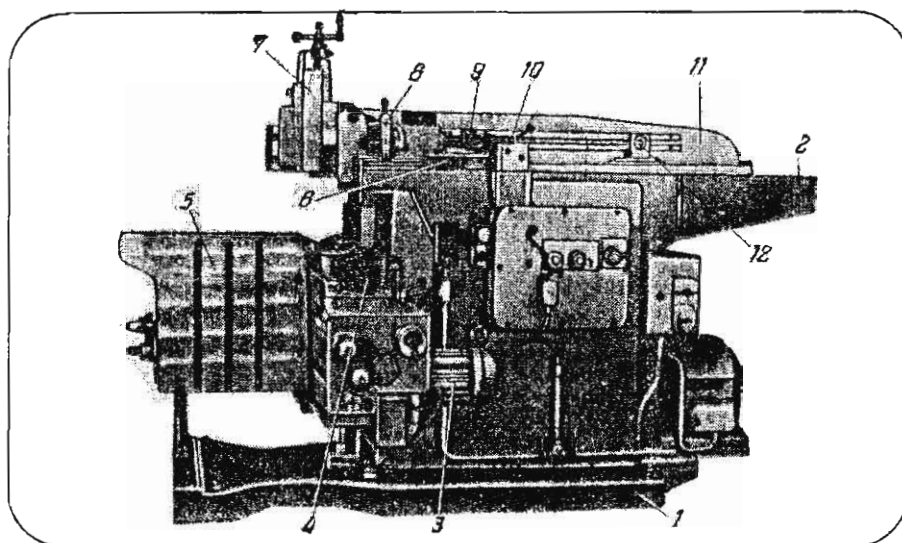
طرح حرکت رفت و برگشت میز ماشین میتواند مکانیکی یا هیدرولیکی باشد.

حرکت کله های برش روی ریل و ستونها، بوسیله یک الکترو موتور جداگانه از طریق گیرکس ۱۳ و ۱۴-

تامین میشود. کنترل ماشین بوسیله جعبه کلید ۱۰ صورت میگیرد.

شکل زیر یک صفحه تراش معمولی یا کشویی را نشان میدهد که مشخصات قسمت های مختلف آن بقرار

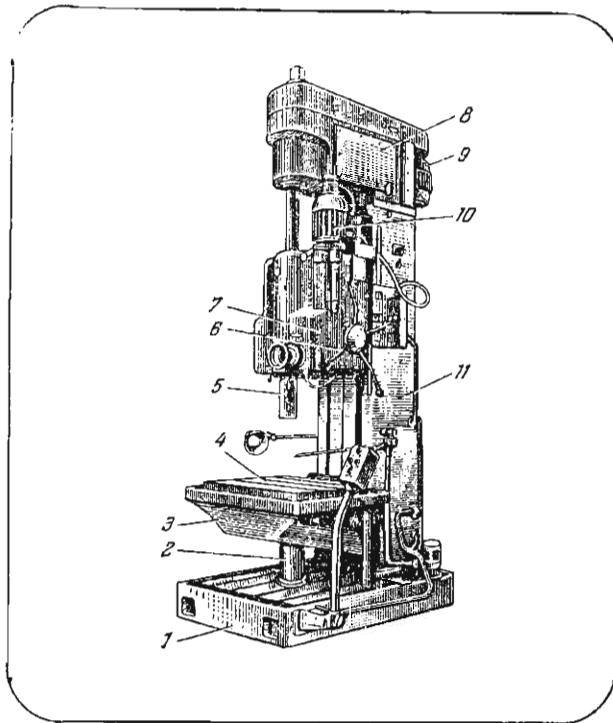
زیراست:



کله قلم گیر، د رانتهای سوسماری ۱۱ که د رکشوهای ۲ قرار گرفته نصب، و حرکت رفت و برگشت آن از طریق طرحهای مکانیکی یا هیدرولیکی انجام می یابد. د طرحهای هیدرولیکی حرکت رفت و برگشت از طریق کلید فرمان ۱۰ که مخصوص تغییر جهت مسیر روغن است انجام می شود. با تغییر فاصله ضامن های ۲ و ۹ که روی سوسماری نصب شده اند میتوان طول باری را که باید برداشته شود یا طول حرکت رفت و برگشت را تنظیم کرد.

ریل عرضی ۴ که بر روی میز ۵ سوار شده د ره رفت و برگشت سوسماری، حرکت مختصری کرده و بار میدهد. میز ماشین میتواند بوسیله موتور ۳ و یک سیستم هیدرولیکی د جهت عمودی و افقی سرعت حرکت کند. میز

را بوسیله دست نیز میتوان در جهات مذکور حرکت داد .  
 کله قلم گیر نیز بوسیله دست یا با استفاده از سیستم خودکار بالا و پائین میرود . بار دادن خودکار قلم  
 بوسیله دست ۸ روی سوسماری و ضامن ۶ (که روی بدنه قرار دارد) صورت میگیرد .  
 با چرخاندن و استقرار کله قلم گیر تحت زاویه دلخواه ، میتوان سطح شیب دار را تراشید .



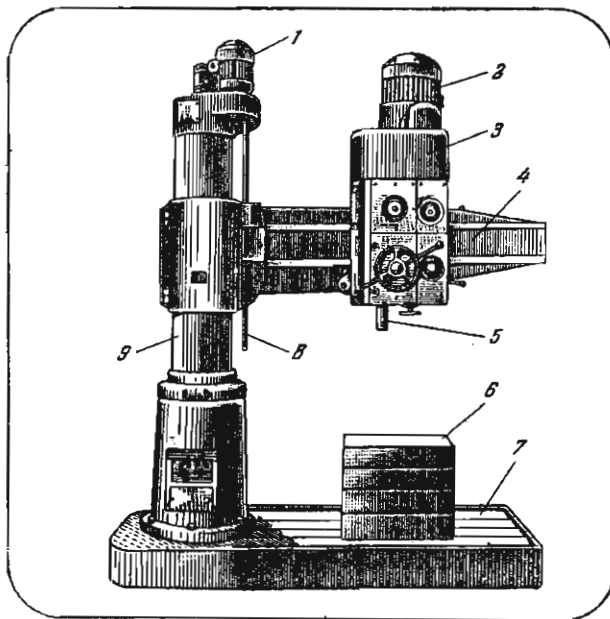
### ماشینهای مته

ماشینهای مته برای سوراخکاری، برقوکاری،  
 خزینه کاری و قلاویزکاری بکار میروند . در شکل مقابل  
 یک نوع ماشین مته را نشان میدهند که در صنعت  
 مورد استفاده بسیاری دارد . قسمتهای اصلی  
 این ماشین بقرار زیر است :  
 میز ۳ و کفی شیاردار ۴ جهت بستن قطعه کار  
 روی آن قرار دارد . این میز روی راهنماهای ستون  
 ۱۱ توسط پیچ ۲ بالا و پائین میرود .

محوره که ابزار برش (قلم - برقو ۰۰۰۰) به آن بسته میشود بوسیله موتور الکتریکی ۹ از طریق گیرکس  
 ۸ میچرخد .

مقدار حرکت عمودی محور (بار) بوسیله گیرکس بار ۷ یا اهم ۶ تنظیم میشود . حرکت سریع بالا و پائین  
 کله برش، و گیرکس بار ۷ آن بوسیله الکترو موتور ۱۰ انجام می یابد تمام قسمتهای ماشین روی پایه ۱  
 نصب و جعبه کلیدهای کنترل نیز بوسیله ی پایه، مخصوصی به آن متصل گردیده است .  
 برای سوراخکاری قطعات بزرگ باید از ماشین مته مطابق شکل صفحه بعد استفاده شود - واحدهای  
 اصلی این ماشین بقرار زیر است :

کله برش ۳ بر روی بازوی گردان ۴ سوار شده که این بازو شامل گیرکس حرکت چرخشی و بار، محور ۵ و  
 موتور الکتریکی ۲ میباشد . بازوی ۴ میتواند حول ستون ۹ چرخیده و نیز توسط پیچ ۸ و الکترو موتور ۱ بالا و



یائین برود ، کله برش ، همراه با موتور الکتریکی ۲ توسط يك فلکه دستی در طول بازو حرکت میکند .  
 قطعه کاره میز ۶ که روی پایه ۷ نصب است بسته میشود . با حرکت دادن کله برش و چرخانیدن بازو ، مه را روی محلی که باید سوراخ شود قرار داده و پس از تنظیم ، عملیات سوراخکاری را آغاز میکنیم .

### ماشینهای سنگزنی

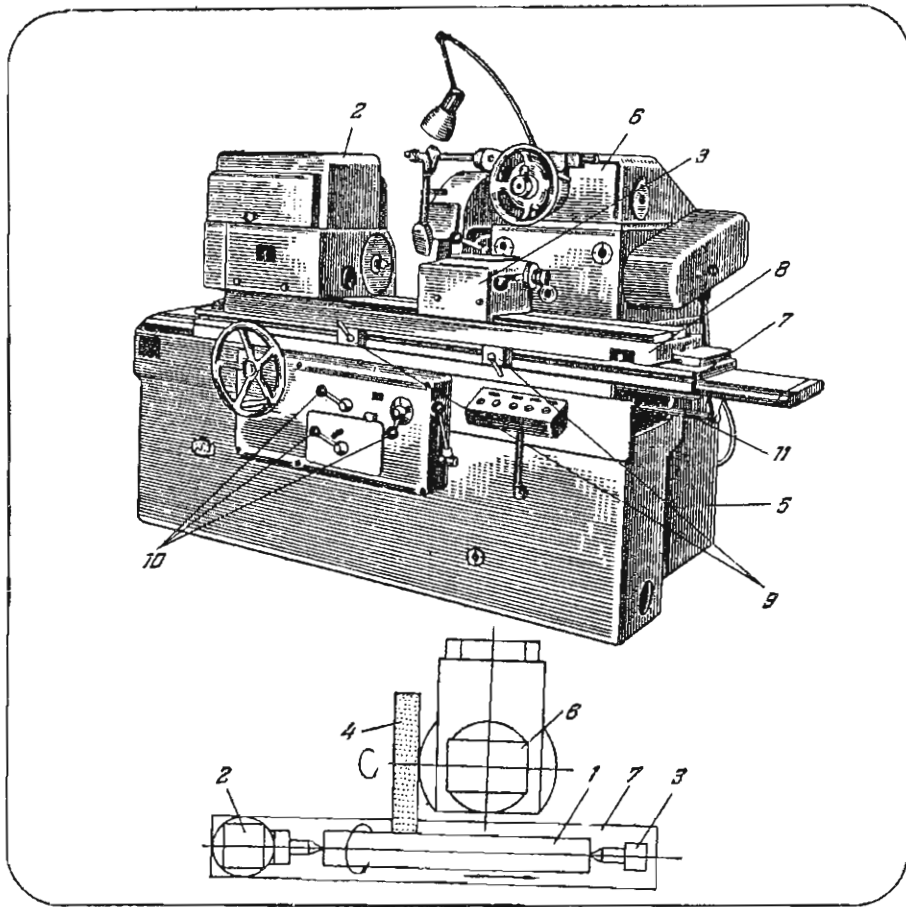
عملیات سنگ زنی بیش از هر چیز بمنظور پرداخت کاری و صیقل دادن سطح بکار میرود .  
 ماشینهای سنگ زنی خشن برای سنگ زدن قطعات با دقت کم و ماشینهای سنگ زنی دقیق برای پرداخت با کیفیت عالی و دقیق و نیز اندازه کردن قطعات ساخته شده بکار میرود . اساساً عملیات سنگ زنی برای قطعات سخت شده بکار میرود .

قطعات کار بوسیله سنگ سمباده و در اثر ذرات ساینده ای که در ساخت آن بکار رفته برآمده میشوند . در سنگ سمباده ذرات خیلی سخت و تیزی بعنوان مواد ساینده بکار رفته که با مواد چسبنده مخصوص بهم متصل شده اند . برای اتصال ذرات از لعاب ( سرامیک ) بطور وسیع استفاده میشود . مواد پلاستیکی و لاستیکی نیز برای این منظور بکار میروند .

با استفاده از سنگ سمباده های مختلف میتوان سطح تخت یا ستوانه ای مخروطی ، داخلی و خارجی ، فم دار را از قبیل دنده و پیچ وغیره سنگ زد .

ماشینهای سنگ زنی بانواع زیر ساخته شده است :

ماشینهای سنگ زنی برای قطعات استوانه ای تخت ، داخلی و فم دار . نوعی ماشینهای سنگ زنی که برای تیز کردن ابزار برش بکار میروند نیز جزء این دسته از ماشینها محسوبند شکل صفحه بعد يك نوع ماشین سنگ زنی را که برای سنگ زدن قطعات استوانه ای ، مخروطی و فم دار ساخته شده نشان میدهد که ساختمان و تجهیزات آن بشرح زیر است :



شافت ا بین سه نظام یا مرغك ۲ و مرغك ۳ قرار گرفته و از طریق گیربکس مربوطه با سرعت ۲۰ تا ۳۰ متر

در دقیقه میچرخد .

سنگ سنباده ۴ بوسیله الکتروموتوری که در کله سنگ قرار دارد با سرعت ۳۵ متر در ثانیه در

جهت گردش شافت میچرخد و در طول آن با عمق مورد لزوم حرکت کرده و بار میدهد .

میز ماشین شامل میز متحرك ۸ که در عرض ماشین عقب و جلو میبوی و وکفی ۷ که بر روی کتو هائیکه در

پایه ۵ قرار دارد حرکت رفت و برگشت میکند . کله ۲ و مرغك ۳ روی میز سوار شده اند که قطعه کاریین

آنها قرار میگیرد . برای سنگ زدن قطعات مخروطی میز متحرك باید تحت زاویه دلخواه تنظیم شود .

میز بوسیله يك سیستم هیدرولیک از طریق میله ( پیستون ) ۱۱ که در پایه ۵ قرار دارد حرکت

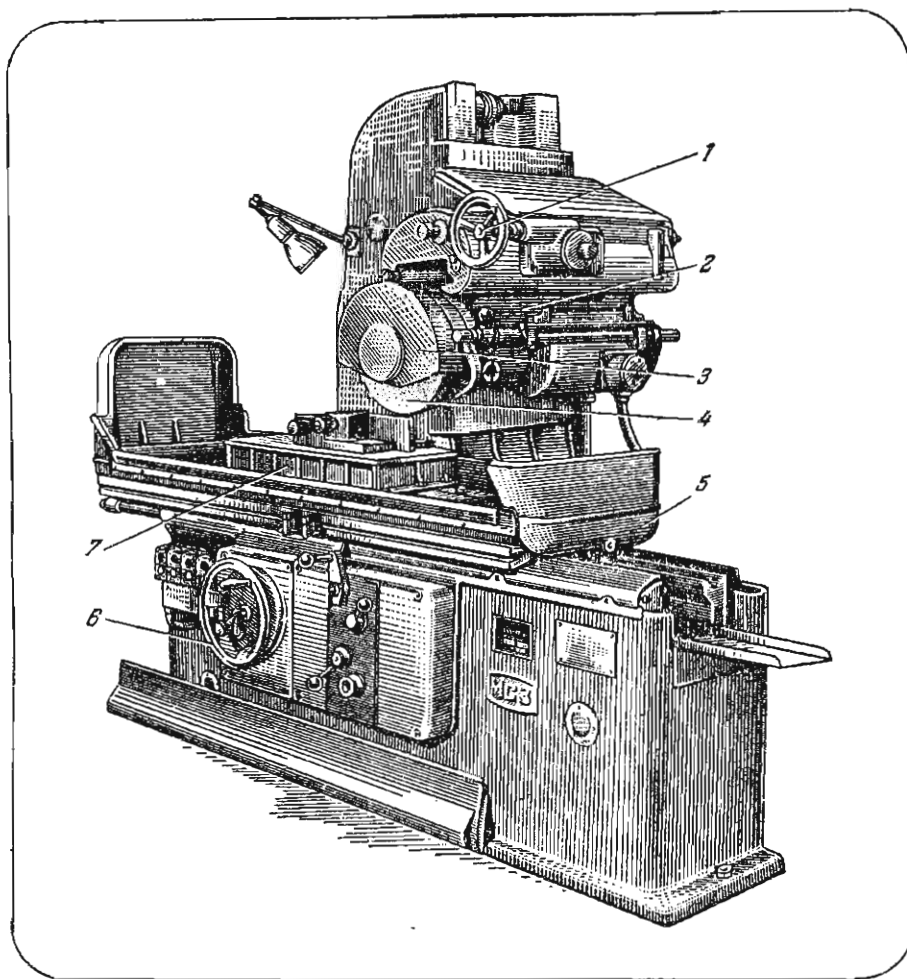
میکند . میزان حرکت بوسیله ضامن های ۹ تنظیم میشود . سرعت میز بوسیله اهرم های ۱۰ که در

جلو ماشین قرار دارد در کنترل میشود .

با عرضی سنگ سنباده با هر حرکت رفت و برگشت میز صورت میدهد .

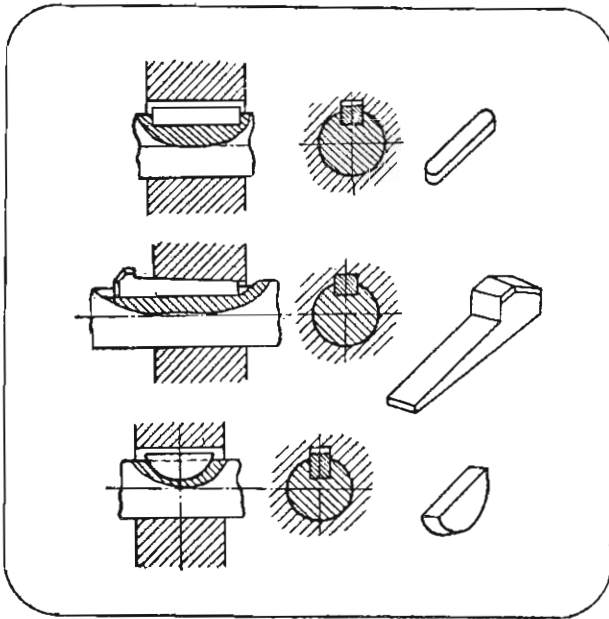
شکل زیر ماشین سنگ زنی مخصوص سطوح تخت را نشان می‌دهد . در این ماشین سنگ سنباده در محفظه ای قرار دارد و بوسیله يك موتور الکتریکی می‌چرخد . حرکت پیس روی سنگ روی قطعه کار ( بار عرضی ) را میتوان بوسیله يك سیستم هیدرولیک یا بوسیله فلکه دستی ۱ انجام داد . برای حرکت رفت و برگشت میز ۵ سیستم هیدرولیکی دیگری وجود دارد . مقدار بار روی قطعه کار ( بار عمقی ) بوسیله فلکه دستی ۶ تنظیم می‌شود .

میز ماشین ۷ دارای خاصیت مغناطیسی است که قطعات کار را محکم نگه داشته و میتوان قطعات مسطح ، تسمه ها و گوه ها و غیره را روی آن قرار داد .





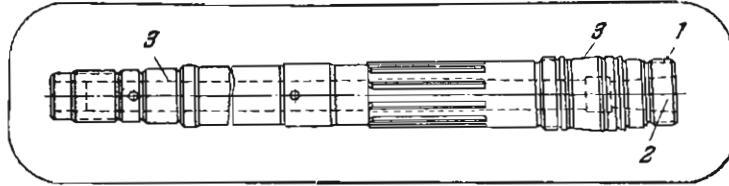
شافتها میله های استوانه ای شکلی هستند که دارای طول و قطرهای متفاوت بوده و درون - یاطاقانها یا بلبرینگها قرار میگیرند . شافتهای بلند ممکن است از چندین قطعه که بوسیله کولینگ بهم متصل میشوند تشکیل شده باشند . از شافتها بطور وسیعی در مکانیزم ها و واحدهای ماشین آلات استفاده میشود . قطعات گردنده بسیاری از قبیل چرخ دنده ، چرخ زنجیره ، دیسکها ، کولینگها<sup>۱</sup> پولی ها و غیره بطور افقی ، عمودی و مایل بر روی شافتها سوار میشوند . اختلاف بین شافت و اکسل اینستکه یک شافت همراه با قطعات سوار شده روی آن میچرخد و حرکت چرخشی را به قطعات دیگر انتقال میدهد و حال آنکه یک اکسل قطعات گردنده را نگهداشته و خود نیز ثابت بوده یا همراه با قطعه وابسته روی آن میچرخد ولی هیچگونه حرکتی را انتقال نمیدهد . شافتها بوسیله خارهای مختلفی با چرخ دنده ها و چرخ تسمه ها درگیر و محکم میشوند .



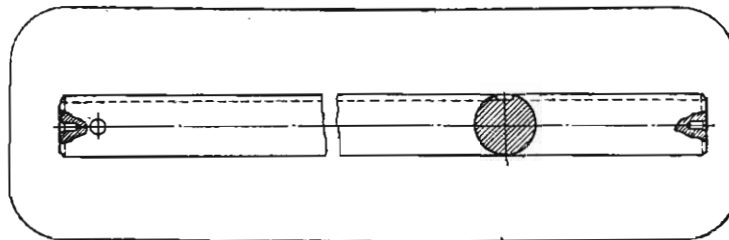
چند نوع خار و طریقۀ اتصال آنها در شکل مقابل نشان داده شده . مقطع خار و جا خار باید با قطر شافت و میزان لقی آنها مطابقت داشته باشد . شافتها و اکسل ها اجزاء خیلی مهمیست که ماشین هستند و قسمتهائی از آنها که قطعات در آنجا سوار میشوند باید دقیقاً تراش بخورد تا درگیری مناسبی بین آنها بوجود آید . طرح شافتها در نظر گرفتن قطعات مختلفی که بر روی آن

سوار میشوند و اندازه یاطاقانها و بلبرینگها و همچنین طریقۀ و نوع مونتاژ و تراشکاری آن تعیین میشود . از این نظر شافتها به انواع مختلف شافتهای تو خالی ، یا تور ، مستقیم ، یا فرم داریک پارچه یا چند پارچه تقسیم شده اند .

يك نمونه از شافت توخالی ، محور ماشین تراش است كه در شكل زیر ملاحظه می شود :

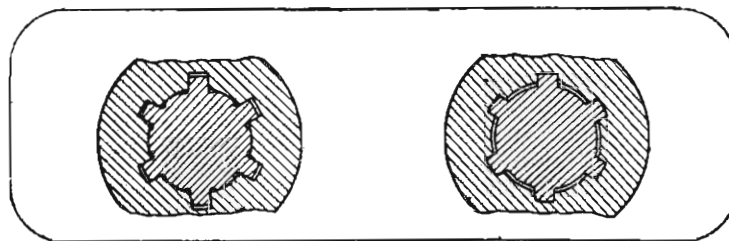


این محور از قسمتهای زیر تشکیل شده است : قسمت ۱ شده ۱ سر محور بوده و سه نظام روی آن - سوار میشود . در مرکز این قسمت سوراخ مخروطی ۱۲ ایجاد گردیده و قسمت ۳ در یاطاقان قرار میگیرد . شکل زیر میله بارد سنگه تراش را نشان میدهد كه در سرتاسر آن جای خارد را آورده شده و دوسران برای قرار گرفتن بین د مرفك ، ماشین تراش ( جهت تراشكاری و برداختكاری ) سوراخ گردیده است .



اغلب ماشینهای دارای شافتهای هستند كه روی قسمتی یا تمام طول آن چندین شیار یا شكل  $\nabla$  ، مربع و منحنی ایجاد گردیده .

ساخت این نوع شافت ها ( هزارخارها ) بمراتب مشكلتر از جای خارد را آوردن روی شافت میباشد ولی قادرند با قطر کمتر نسبت بنوع اخیر ، نیروی بیشتری را انتقال دهند . هزارخارها دارای عمر و مقاومت بیشتری در مقابل سایش هستند .



یاطاقانها و یال برینگ ها

یاطاقانها و یال برینگ ها شامل نگهدارنده شافتهای و محورها یا اكسل های گردنده هستند و میتوانند نیروهای عمود و در جهت شعاع مقطع محور را تحمل کنند و یا بعبارت دیگر حرکت آنها را از جهات مذکور خنثی کنند . سائیدگی در یاطاقانها باعث تماس مستقیم آنها با محور زیاد بوده و این مسئله بسیار مهم است اگر د محور را با يك بار مساوی در نظر بگیریم مقاومت اصطكاك در یاطاقانها در نتیجه سائیدگی آنها بطور قابل توجهی

زیاد ترازیاں برینگ ها یا رول برینگ ها خواهد بود .

در صنعت یا طاقانها با طرحهای مختلف تهیه میشوند و برای ساخت آنها از فلزاتی استفاده میشود که د

دارای خصوصیات زیر میباشد .

الف - مقاومت و سختی کافی در درجات حرارت معمولی و زیاد .

ب - مقدار اصطکاک ، حرارت و سائیدگی در حداقل باشد .

پ - براحتی شابرزده شود .

ت - دارای سوراخهای زیزی باشد تا بتواند روغن راهنگام توقف شافت به خود جذب کند

ث - ذرات حاصله از سایش بوسیله روغن برطرف شود .

یا طاقانها بدو دسته تقسیم میشوند : یکپارچه و چند پارچه

### یا طاقانهای یکپارچه

این یا طاقانها خود بدو دسته غیر قابل تنظیم و قابل تنظیم تقسیم میشوند . دسته اول شامل

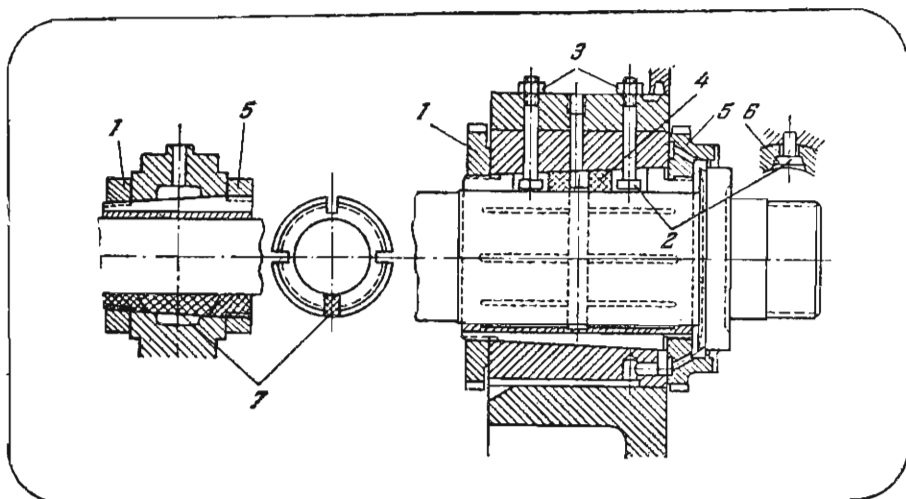
بوشی است که در محفظه پایه داری قرار دارد . در این نوع یا طاقانها لقی بین شافت و یا طاقان را قابل

تنظیم نیست ولی در دسته دوم لقی بین شافت و یا طاقان را میتوان تنظیم کرده و همیشه ثابت نگهداشت

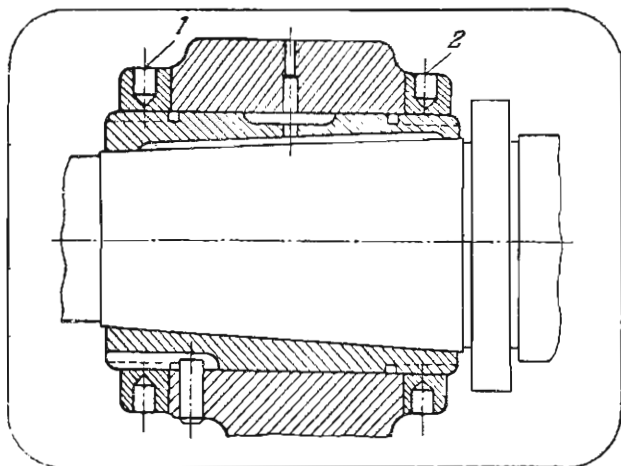
زیرا یا طاقان هنگام کار سائیده شده و بمقدار لقی اضافه میگردد . این نوع یا طاقانها دارای بوشی هستند

که سطح خارج آنها استوانه ای و سطح داخلشان مخروطی و یا بالعکس میباشد شکل زیر یک یا طاقان

قابل تنظیم را نشان میدهد که سطح خارجی بوش آن مخروطی میباشد .



در این شکل بوش ۴ دارای شیارهای طولی است که یکی از این شیارها در سرتاسر بوش کشیده شده و هنگامی که محیط آن تحت فشار قرار گیرد تا اندازه ای جمع میشود. بدین ترتیب میتوان مقدار لقی را کاهش داد و تنظیم کرد. دوسر بوش دنده شده و مهره های تنظیم کننده اوه روی آن پیچیده میشود هنگام تنظیم



بوش باید یکی از آنها را شل و دیگری را محکم کنیم  
 شکل مقابل یا تاقان دیگری را نشان میدهد که  
 داخل بوش آن مخروطی و خارج آن استوانه‌ای  
 میباشد. تنظیم این بوش مانند نوع قبلی بوسیله  
 مهره های ۱ و ۲ انجام میشود.

### یاتاقانهای چند پارچه

این یاتاقانها از دو یا چند تکه تشکیل شده و یکمک آنها میتوان مقدار لقی بین شافت و یاتاقان را تنظیم کرد.

نقائص زیر را میتوان برای کلیه انواع یاتاقانها نام برد :

الف - بواسطه اصطکاک زیاد اتلاف انرژی منتقل شده نیز افزوده میشود.

ب - زیاد بودن غیر قابل اجتناب لقی بین شافت و یاتاقان برای ایجاد لایمهای از روغن

پ - ساخت یاتاقان مستلزم تحمل زحمت زیاد بوده و باید از فلزات و آلیاژهای غیر آهنی گرانی

استفاده نمود.

### بال برینگ ها و رول برینگ ها

بال برینگ و رول برینگ بطور کلی از یک رینگ خارجی و یک رینگ داخلی تشکیل شده که تعدادی

ساجمه یا غلظک با فواصل مساوی ( فواصل ساجمه ها و غلظک ها در محفظه های مخصوص بنام ( قفسه )

حفظ وثابت نگهداشته میشود ) بین آنها قرار گرفته است. بال برینگ ها و رول برینگ به انواع مختلف بوی

مقاصد گوناگون ساخته شده اند.

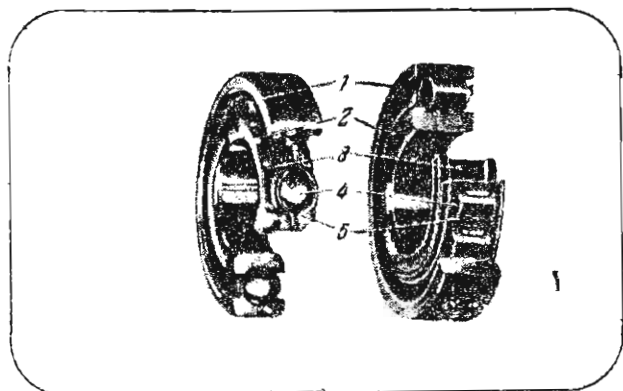
شافت ها در رینگ داخلی بالبرینگ یا رولبرینگ محکم شده و همراه با آن میچرخند. اتلاف تدریجی

یا انرژی بخاطر کم بودن اصطکاک بمراتب کمتر از یاتاقانها است. رول برینگ ها و بال برینگ ها

دارای مقاومت سایش زیادی هستند و بدون تنظیم اغافی میتوانند در سرعت های مختلف کارکنند، احتیاج به روغن کمتری دارند و براحتی سرویس میشوند اما در مقابل لرزش ها و ضربات ضعیف هستند تعمیرکاران باید انواع بال برینگ ها و رول برینگ ها را ساخته و کاربرد و اصول تنظیم آنها را بدانند رول برینگ ها بر حسب جهت فشار یا باری که به آنها وارد میشود تقسیم بندی شده اند. اشکال زیر انواع آنها را نشان میدهد که ذیلاً "بشرح مختصر آنها میپردازیم"

### بال برینگ های شعاعی

این بال برینگ ها بارهائی را که در جهت عمود بر محور شافت هستند تحمل میکنند و در برخی طرحها میتوان نیرو را در جهت محور به آنها وارد کرد در شکل (۱) زیر یک بال برینگ و یک رول برینگ که جزو این دسته میباشند نشان داده شده و رول برینگ میتواند بار زیادی را در جهت عمود بر محور تحمل کند

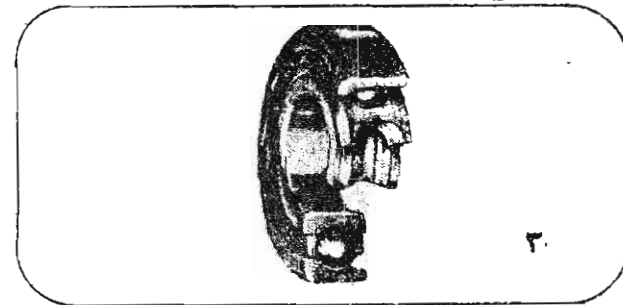


### بال برینگ کف گرد

این نوع بال برینگ ها قادرند بار را در جهت طول محور شافت تحمل کنند. (شکل ۲)

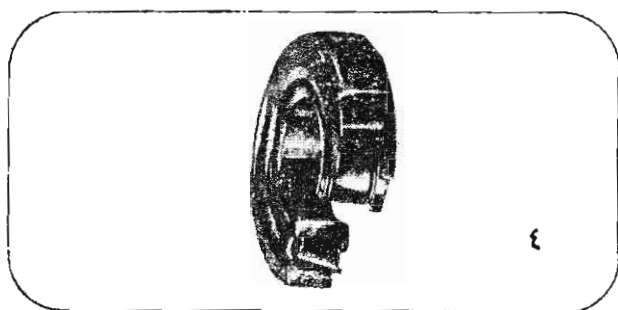
### بال برینگ ترکیبی

این نوع بال برینگ ها طوری طرح شده اند که قادرند بارها را در جهت طول محور شافت و عمود



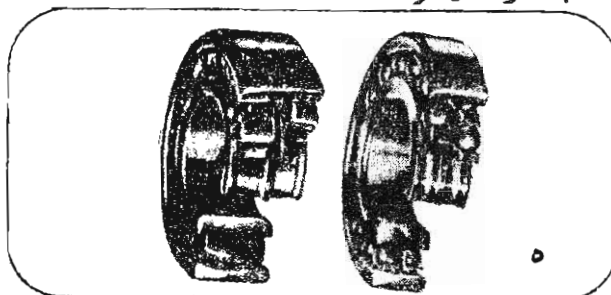
برآن تحمل کنند ( شکل ۳ )

بال برینگ های شعاعی و ترکیبی برای بارهای نسبتاً کم طرح شده اند اما میتوانند در سرعتهای



چرخش زیاد کار کنند • بالعکس رول برینگ ها -  
( مخصوصاً " نوع مخروطی که در شکل ۴ مقابل نشان  
داده شده ) میتوانند بارهای خیلی زیاد را تحمل  
کنند اما برای سرعتهای زیاد بکار نمیروند •

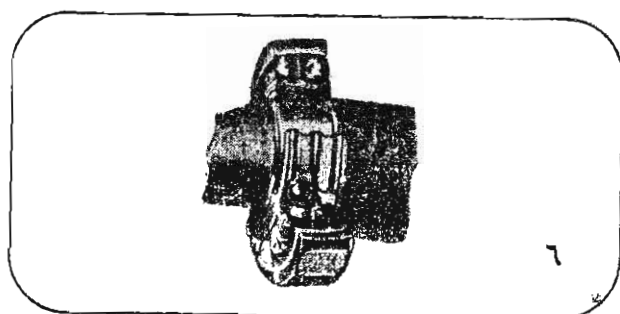
تمام انواع بال برینگ ها و رول برینگ ها به يك ردیفه و دو ردیفه و چند ردیفه تقسیم شده اند •  
رول برینگ ها و بال برینگ های يك ردیفه ( شکل ۱ ) - شامل رینگ خارجی و رینگ داخلی میباشند که ساچمه  
ها یا غلطک ها ۴ بین شیارهای ۳ آنها قرار گرفته اند • در بیشتر رول برینگ ها و بال برینگ ها ساچمه ها  
و غلطک ها بوسیله قفسه ۵ در فاصله مساوی از هم نگهداری میشوند •



بال برینگ ها و رول برینگ های دو ردیفه ( شکل ۵ ) -  
دارای اجزاء مشابه يك ردیفه ها میباشند فقط در  
این نوع رول برینگ ها و بال برینگ ها رینگ داخلی

شامل دو ردیف شیار موازی و رینگ خارجی دارای يك شیار منحنی الشكل که شعاع انحنا آن در مرکز  
بال برینگ قرار دارد • بهمین دلیل این نوع بال برینگ یا رول برینگ ها را بنام بال برینگ های رول

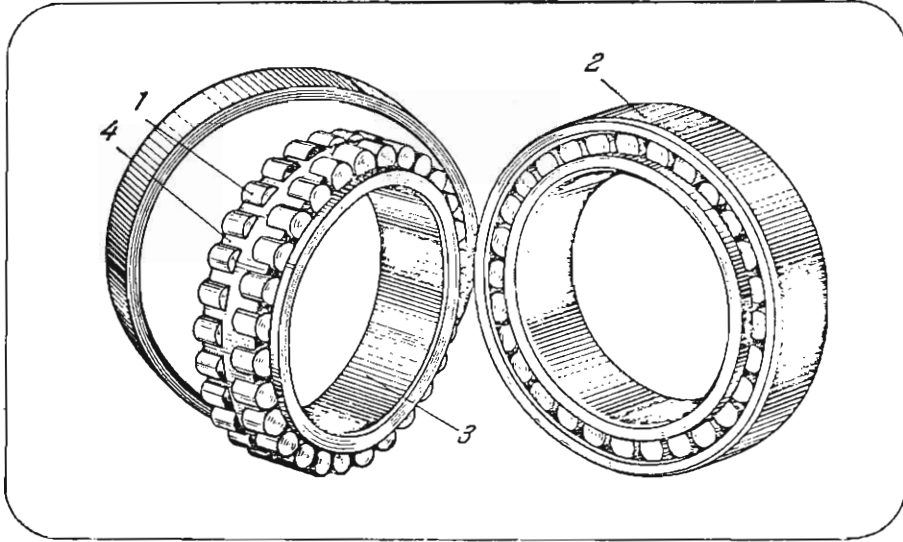
برینگ های کروی میخوانند •



در این نوع بال برینگ ها و رول برینگ ها  
شافت میتوانند برای مدت کوتاهی بطور مایل  
کار کنند • ( شکل ۶ )

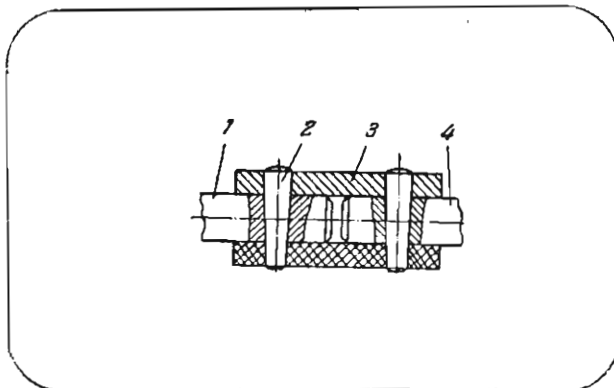
بال برینگ ها و رول برینگ های چند ردیفه - دارای چند ردیف ساچمه یا غلطک میباشند • بال  
برینگ ها و رول برینگ ها از نظر دقت اندازه ابعاد اصلی و دقت چرخش به پنج دسته تقسیم شده اند و،  
برای موارد مختلف بر حسب دقت مورد نیاز نوع کار میتوان از نوع مناسب آن استفاده کرد •

در شکل زیر یک رول برینگ با دقت زیاد را نشان می‌دهد که سوراخ مخروطی شکل رینگ داخل آن با شیب  $\frac{1}{4}$  ساخته شده است



پیوستها (کولینگ ها) و کلاچ ها

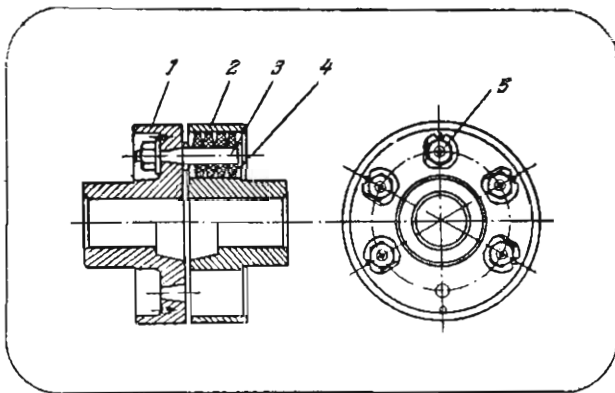
پیوستها (کولینگ ها) در ماشین آلات صنعتی موارد استفاده زیادی دارند و برای متصل کردن دوشافت هم محور بکار میروند. کلاچها برای اتصال موقت بین دوشافت یا بین شافت و قطعه سوار شده، روی آن بکار میروند. ذیلاً "بچند نمونه از پیوستها و کلاچها اشاره میشود اتصالات دائم بین شافت ها بوسیله پیوستهای (کولینگهای) ثابت و قابل انعطاف انجام میشود.



پیوستهای ثابت برای اتصال دوشافت هم محور بکار میروند. در شکل مقابل یک نمونه از آنها را میتوان مشاهده کرد. با همساز این پیوستها کوچک بوده و ساخت آنها ارزان و مقاومتشان در برابر سایش و فرسودگی زیاده است.

پیوستهای سائیده شده را معمولاً "تعمیر نکرده" بلکه با یک پیوست جدید تعویض مینمائیم

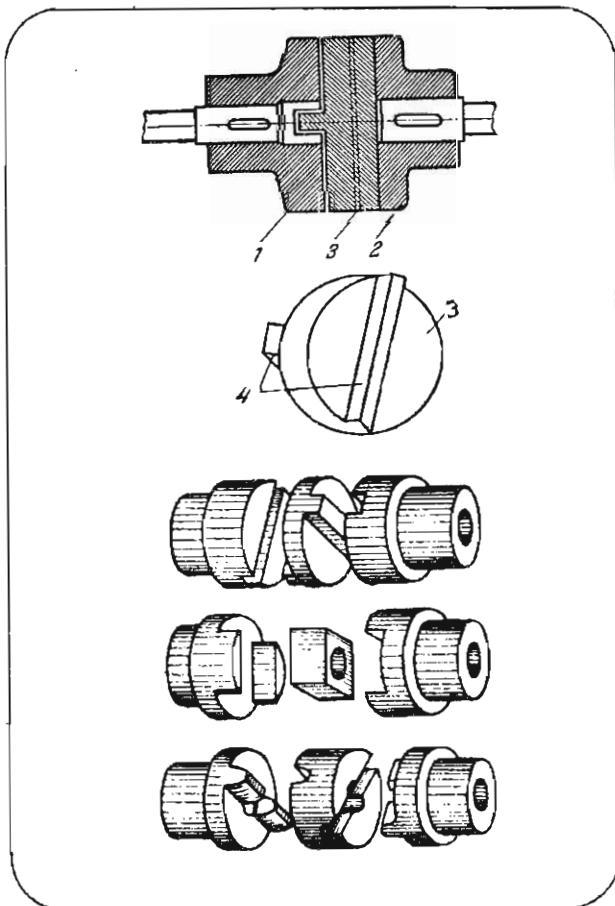
این پیوستها برای اتصال دو شافت که محورهایشان کاملاً با هم منطبق نباشند و همچنین برای مواردی که در معرض حرکت ناگهانی یا نوسان و تکان های شدید باشند بکار میروند چند نوع از این پیوستها ذیلاً شرح داده شده است .



۱ - یکی از ساده ترین نوع پیوستهای قابل انعطاف که در شکل مقابل مشاهده میشود از دو نیمه تشکیل شده که یک نیمه آن دارای چهار یاشش پین (۳) - است که بوسیله مهره های (۵) بسته شده در - سوراخهای نیمه دیگر که پوشهای لاستیکی یا چرمی

(۴) در آن قرار دارند محکم میگردند بعلاوه خاصیت ارتجاعی این پوشها محورها را شافت میتواند هنگام

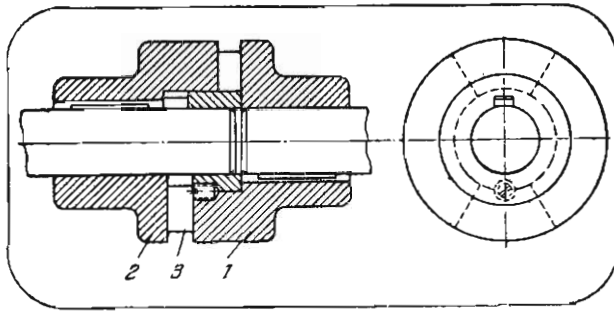
چرخش قدری از حالت انطباق خارج شوند .



۲ - نوع دیگری از پیوستهای دائمی قابل انعطاف که در شکل مقابل مشاهده میگردد تشکیل شده از دو نیمه او ۲ گ در هر کدام شیار مستقیمی بر روی کف و در امتداد قطر آنها ایجاد گردیده . قطعه واسطه که بین این دو نیمه قرار میگیرد در طرفینش برجستگی های ۴ دیده میشود که متقابلاً عمود بر یکدیگر بوده و در شیار های دو نیمه پیوست (کولینگ) قرار میگیرند .

این پیوست میتواند دو شافت را که محورهایشان باندازه ۵ میلیمتر از حالت انطباق خارج شده





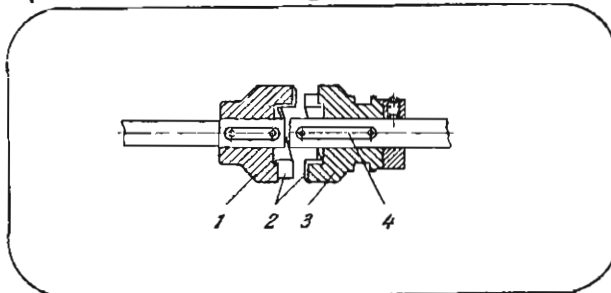
باشند اتصال دهد . برای بارهای کم، قطعه واسطه را از مواد غیر فلزی یا چوب انتخاب میکنند .

۳ - در شکل مقابل نوع دیگری از یوستهای قابل انعطاف دیده میشود که تشکیل شده از دو نیمه ۱

و ۲ که کف هر کدام دارای شیار و برجستگی هائی است . يك قطعه واسطه (۳) از جنس لاستیک بین دو نیمه قرار گرفته تا ضربات و تکان های شدید را جذب و اثرش را خنثی کند .

## کلاچها

در ماشین آلات صنعتی از کلاچهای مختلفی استفاده شده که در زیر چند نوع از آنها را شرح میدهم



۱ - کلاچهای چنگالی - این کلاچها که يك نمونه آن در شکل مقابل دیده میشود تشکیل شده از نیمه ۱ که روی شافت متحرك محکم شده و نیمه دیگر

(۲) بوسیله خار طوری روی شافت متحرك سوار شده که میتواند در جهت طول آن حرکت کند . هنگامیکه نیمه ۳ بطرف نیمه ۱ حرکت کند فکین ۲ با هم درگیر شده و حرکت چرخشی از شافت محکم به شافت متحرك انتقال مییابد . این کلاچها دارای ابعاد کوچک و طرح ساده بوده و نیز هزینه ساخت آن ها کم است اما در سرعتهای زیاد نمیتوانند بسادگی درگیر شوند و اگر احتیاطات ایمنی رعایت نشود درگیر توام با تکانهای شدید بوده و ممکن است سبب شکستگی هائی گردد .

## ۲- کلاچهای اصطکاکی

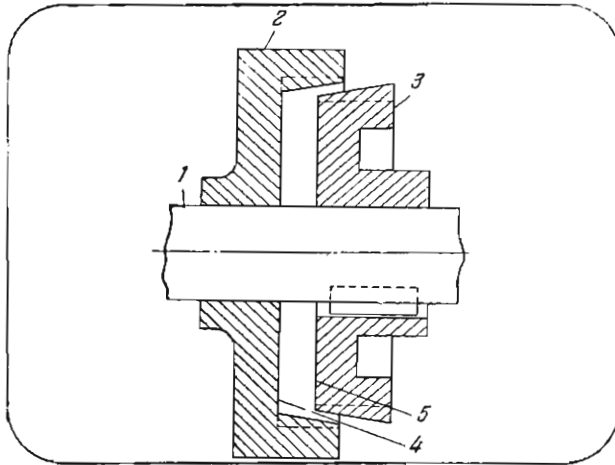
این کلاچها نسبت به کولیننگهای ارتجاعی دارای امتیازاتی هستند که عبارتند از :

۱ - درگیری آرام و تدریجی

۲ - خلاص شدن آسانی

۳ - تنظیم ساده و راحت

کلاچ های اصطکاکی رامیتوان به کلاچهای مخروطی، استوانه ای و دیسکی تقسیم نمود :



الف - کلاچهای مخروطی - این کلاچ برای حرکت اصلی ماشین افزارومکانیزم های باربکار میروند. نمونه از این کلاچها در شکل مقابل دیده میشود که شامل دو نیمه میباشد، نیمه بزرگتر آن که داخل آن مخروطی بوده و نیمه کوچکتر آن که سطح خارج آن مخروطی میباشد، نیمه بزرگتر بر روی شافت

آزادانه میچرخد و میتواند روی آن در جهت طول محور شافت آنقدر حرکت کند تا با نیمه کوچکتر درگیر

و یا خلاص شود. عمل درگیری و خلاص شدن بوسیله

اهر من انجام میشود که در شکل نشان داده نشده است

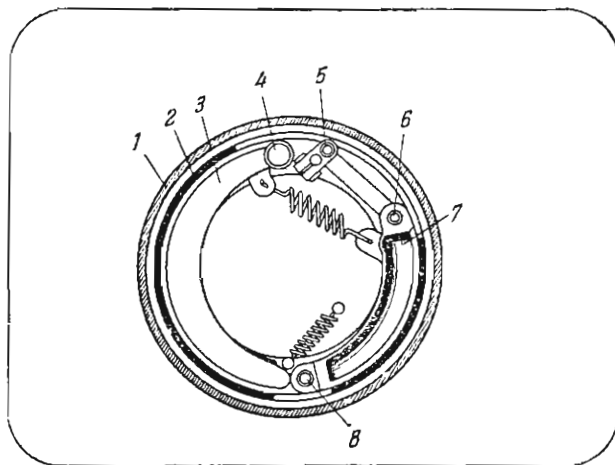
ب - کلاچ استوانه ای - طرز کار کلاچ استوانه ای

که در شکل مقابل ملاحظه میشود بدین ترتیب است که

کفشک های ۲ و ۲ از طریق مکانیزم خاصی با فنر

آوردن بد داخل استوانه ۱ ایجاد اصطکاک کرده

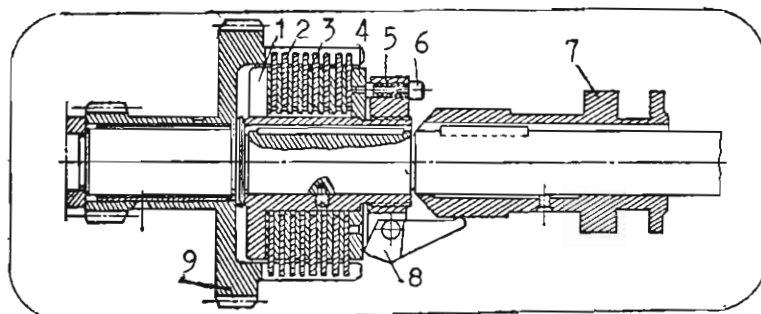
و در نتیجه باعث چرخش کفک ها یا استوانه میگردد



ج - کلاچهای دیسکی - این کلاچ ها که با طرحهای مختلفی ساخته میشوند از نظر اندازه، تعداد

دیسک و روش درگیری و خلاص شدن، تنظیم و غیره . . . . . باهم متفاوتند اصول کار آنها بوسیله نیروی

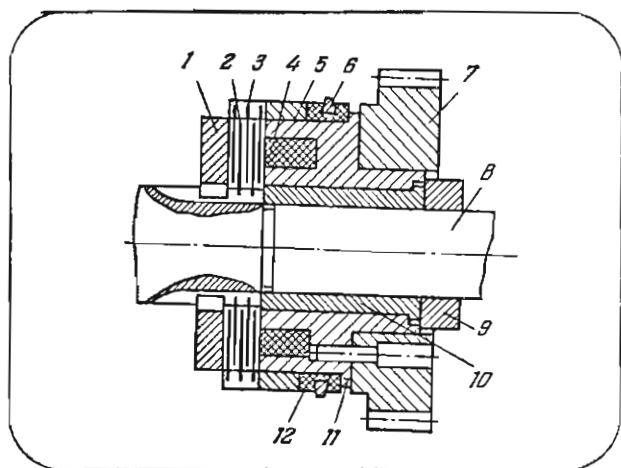
اصطکاکی است که بین سطوح دیسکهای محرک و متحرک بعد از درگیری بوجود میآید. در شکل زیر یک نوع از



این کلاجهانشان داده شده که اجزاء آن بقرار زیر است: بوش فلانچ دار (۱) که دیسکهای (۳) بر روی آن نصب و بوسیله خارویچ روی شافت محرك محکم گردیده است دیسکهای (۳) بطوریک در میان بین دیسکهای متحرك (۲) قرار گرفته اند. دیسکهای (۲) در قسمت شیاردار چرخ دنده (۹) محکم شده اند.

طرز کار این کلاچ بدین ترتیب است که با حرکت بوش متحرك (۷) در طول شافت، بازوی (۸) به دیسک (۴) فشار آورده و باعث درگیری دیسکهای (۳) و (۲) میشود و در نتیجه حرکت جرخشی از شافت محرك به شافت متحرك انتقال مییابد.

در سطوح دیسکهای اصطکاکی سایش بوجود میآید و از این نظر فاصله بین آنها را باید هر چند وقت یکبار تنظیم کرد. در کلاچی که در شکل نشان داده شده عمل تنظیم بوسیله مهره (۵) و ضامن (۶) انجام میشود.



د - کلاچ های دیسکی مغناطیسی

یک نوع از این کلاچها که در شکل مقابل ملاحظه میشود تشکیل شده از چرخ دنده (۷) که بر روی استوانه یا دنده (۱۱) محکم شده این استوانه شامل کوئل مغناطیسی (۴) است که سه سر منفی سیم کوئل به بدنه متصل گردیده و

سردیگر آن به رینگ لغزنده (۶) که در عایق ۱۲ قرار دارد وصل و از این راه جریان برق به کوئل رسانده میشود. بوش (۱۰) که استوانه در روی آن محکم شده آزادانه روی محور یا شافت متحرك میچرخد و بوسیله رینگ (۹) حرکت آن در طول محور گرفته میشود (این رینگ با پیچ به محور محکم شده است). نیمه متحرك (۱) و دیسکهای مربوطه (۲) از طریق هزار خار به شافت متحرك متصل شده و میتواند در طول آن براحتی حرکت کند و دیسکهای محرك (۳) به پوسته (۵) متصل و این پوسته به نوبه خود روی استوانه (۱۱) محکم گردیده است با عبور جریان برق از طریق اتصال متحرك یا رینگ لغزنده (۶) کوئل ۴ مغناطیس شده و

صفحه (۱) رابطرف خود جذب میکند و باعث درگیری دیسکهای (۲) بادیسکهای (۳) میگردد و بدین ترتیب حرکت چرخشی از چرخ دنده محرك به شافت محرك (۸) انتقال میآید

### انتقال دهنده های حرکت چرخشی

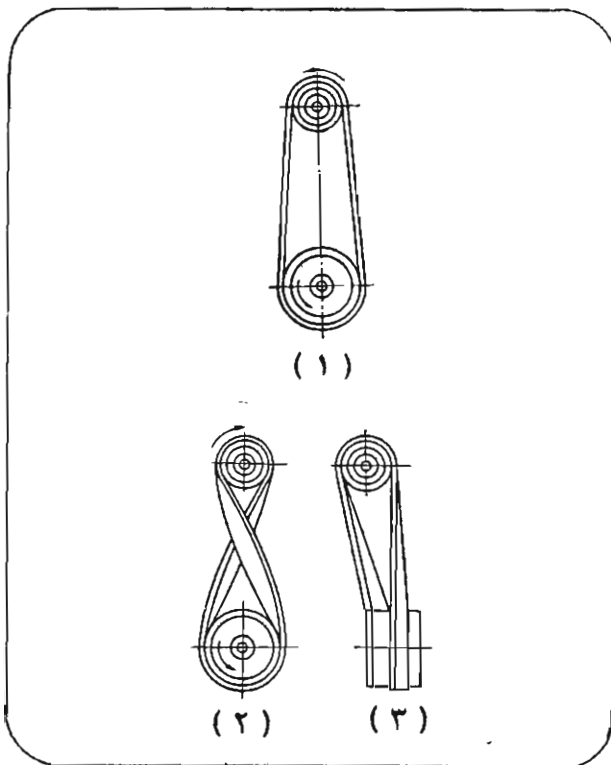
انتقال حرکت چرخشی در ماشینها و مکانیزم ها بوسیله تسمه ها، زنجیرها، چرخهای اصطکاکی و چرخ دنده ها صورت میگیرد که بترتیب بشرح آنها میپردازیم .

### انتقال دهنده های قابل انعطاف

انتقال دهنده های قابل انعطاف برای انتقال حرکت از یک شافت به شافت دیگر که بطور موازی و گاه تحت زاویه معین بفاصله دو تا پنج متر از هم قرار دارند بکار میروند و عبارتند از:

تسمه ها:

تسمه های تخت



تسمه های تخت از متداولترین نوع انتقال

دهنده های قابل انعطاف میباشد که بر روی

چرخ تسمه های ساده قرار میگیرند . در شکل های

مقابل طرق مختلف قرار گرفتن تسمه های تخت

بر روی چرخ تسمه های مربوطه مشاهده میشود

در شکل ۱ دو شافت با هم موازی بوده و حرکت

چرخها در یک جهت صورت میگیرد . در شکل

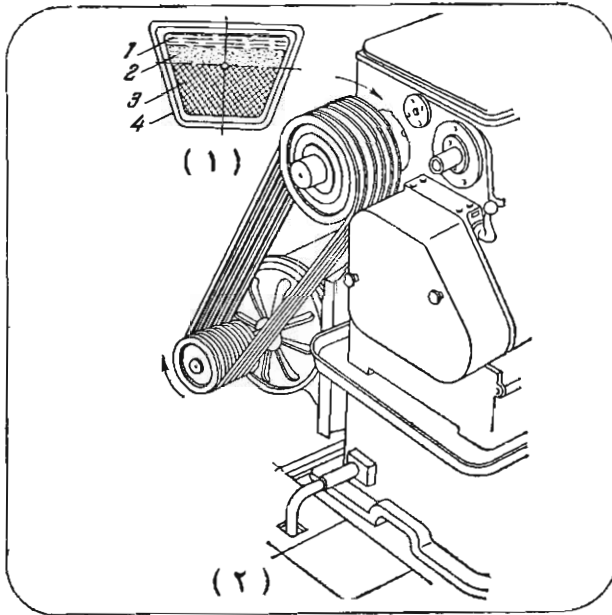
۲ دو شافت موازی هستند ولی جهت حرکت

چرخها عکس یکدیگر است .

در شکل ۳ دو شافت نسبت بهم تحت زاویه قرار دارند . تسمه های تخت معمولاً "از چرم ، کتان محکم

بافت و پارچه لاستیکی شده ساخته میشوند .

## تسمه های V شکل



این تسمه ها که دارای مقطع دوزنقه ای است (شکل مقابل ۱) از چند لایه پارچه لاستیکی شده (۱)، چند لایه طناب (۲) (از نخ پنبه ای برتاب)، یک لایه لاستیکی (۳) و یک پوشش خارجی (۴) از جنس پارچه لاستیکی شده تشکیل می یابد.

شکل مقابل (۲) انتقال نیرو را توسط چند تسمه V شکل نشان می دهد که هر کدام بر روی شیار جداگانه

چرخ تسمه سوار شده اند. ابعاد مقطع تسمه V شکل باید طوری باشد که با تسمه چرخ تسمه تماس پیدا نکند. از تسمه های V شکل غالباً در ماشین های ابزار برای انتقال قدرت از موتور الکتریکی به مکانیزم های مختلف استفاده می شود. به علت خاصیت لغزندگی تسمه روی چرخ، تغییرات بار ضربه ها به موتور انتقال نیافته و به آن آسیبی وارد نمی سازد و این امر از مزایای خاص اینگونه تسمه ها است.

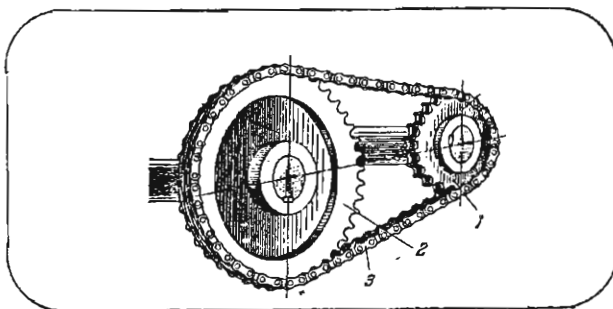
زنجیرها - برای انتقال حرکت چرخش از یک شافت به شافت دیگر که با یکدیگر داشته باشند

میتوان از زنجیر و چرخ زنجیر استفاده کرد زنجیرها برعکس تسمه ها هرگز بر روی چرخ مربوطه سر نمیخورند و در مواردیکه فاصله دو شافت کم

و نسبت تبدیل سرعت زیاد باشد بکار میروند.

زنجیر یا چرخ زنجیر محرک و متحرک درگیر

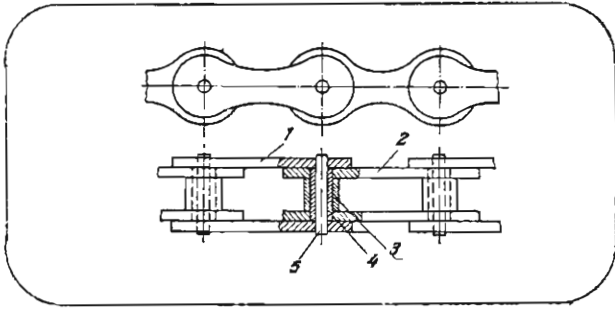
میشود (مطابق شکل مقابل)



در میان انواع زنجیرها، نوع غلطکی و دنده دارای آرام معمول ترست. ماکزیم سرعت مجاز برای

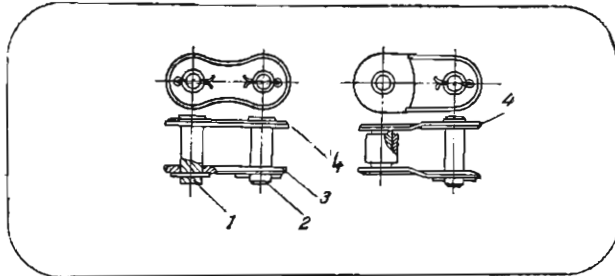
نوع اول ۱۸ متر در ثانیه و در نوع دوم ۳۰ متر در ثانیه است.

زنجیرهای غلطکی - این نوع زنجیرها (که در شکل مقابل دیده میشود) شامل صفحات ۱ و ۲ و غلطک های ۳ است که در میان بوش (۴) آزادانه میچرخند بوشها در صفحات داخلی (۲) پرس شده



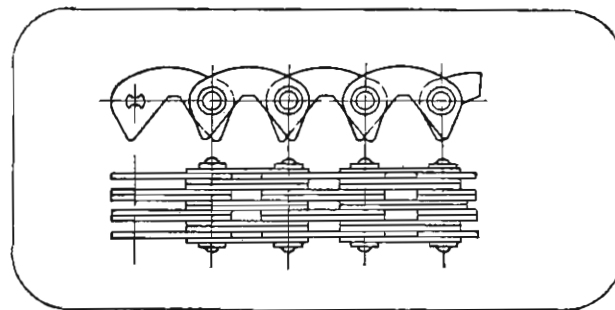
و حول بین های (۵) که روی صفحات خارجی ۱ پیچ شده اند میچرخند.

فاصله بین دو محور بین راگام زنجیر مینامند که باید باگام چرخ زنجیر برابر باشد. یکی از طرحهای اتصال دو سر زنجیر در شکل مقابل مشاهده میشود.



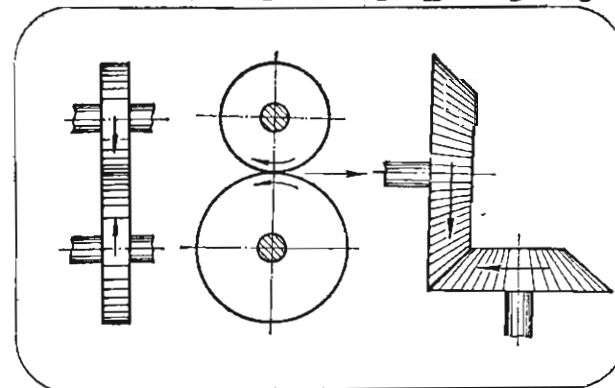
این اتصال تشکیل شده از دو بین ۱ و ۲ که از یکطرف به صفحه (۴) پیچ شده ماند برای اتصال دو سر زنجیر، سرآزاد بین (۴) را در بوشهای دو طرف آن جای میدهم. سپس صفحه (۳) را روی بینها گذاشته اشپیلها را در سوراخ انتهای آن قرار میدهم یا دوسرینها را با فنر مخصوص میبندیم.

زنجیرهای دنده دار یا آرام - این زنجیرها که در شکل مقابل نشان داده شده تشکیل می شود از مقداری صفحات دندانه دار که بوسیله پین های بهم متصل شده اند.



این زنجیرها نسبت تبدیل سرعت را ثابت نگه داشته و قادرند نیروی زیادی را انتقال دهند.

انتقال حرکت بوسیله چرخهای اصطکاکی - در این نوع انتقال حرکت چرخش، از شافت محرک به شافت متحرک، بوسیله دو چرخ استوانه ای یا مخروطی که متقابلاً بهمدیگر فشار وارد می سازند انجام



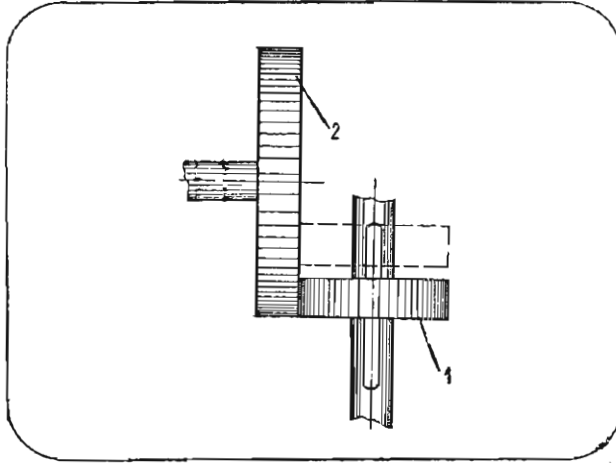
میشود (شکل مقابل) این چرخها در رسهای بیچین، جرثقیلها و نظایر آن بکار می رود.

سطح تماس چرخ متحرک را با لایه چرم یا لاستیک و ناغذیرس شده یا چوب و سایر مواد مشابه میوشانند

تا هنگام درگیری تماس با چرخ متحرک فولادی یا چدنی سر نخورد

چرخهای اصطکاکی نوع استوانه ای برای محورهای موازی و نوع مخروطی آن برای محورهای متقاطع

بکار میرود . از چرخهای اصطکاکی برای تغییر دادن سرعت نیز استفاده میشود .



از چرخهای اصطکاکی برای تغییر سرعت نیز استفاده

میشود . منبأ مثال سرزکار مخروطی که در شکل مقابل

ملاحظه میشود بدین ترتیب است :

هنگام حرکت چرخ متحرک ۱ در طول محور خود با

قطرهای متفاوتی از چرخ متحرک ۲ اصطکاک پیدا

میکند در نتیجه هرگونه تغییر حرکت عمولی چرخ متحرک

(۱) باعث تغییر سرعت در چرخ متحرک ۲ و محور مربوط آن میگردد .

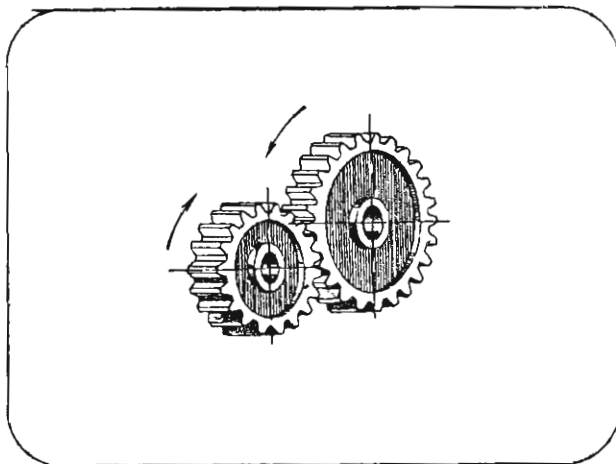
### چرخ دنده ها

انتقال حرکت بوسیله چرخ دنده هاتقریباً "در تمام ماشین آلات و لوازم صنعتی انجام می یابد

چرخ دنده ها برای تغییر سرعت و جهت حرکت قطعات متحرک ، انتقال قدرت ازین شافت به شافت

دیگر بکار میروند بطور کلی چرخ دنده ها از نظر شکل دنده به چهار نوع زیر تقسیم میشوند .

چرخ دنده بادنده های ساده یا مستقیم - دنده های مارپیچ دنده های کج و دنده های جناغی

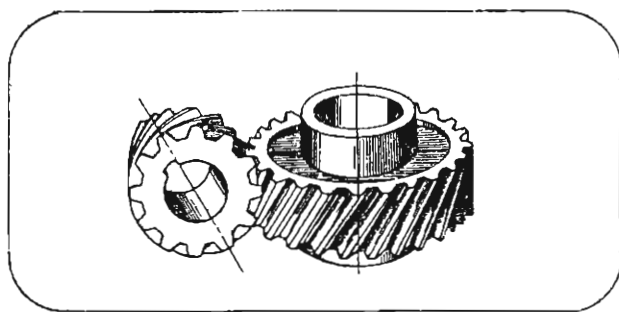


چرخ دنده بادنده های ساده برای انتقال

قدرت و تغییر سرعت بکار میرود و میتواند بر روی شافت

بچرخد یا ثابت باشد ( شکل مقابل )

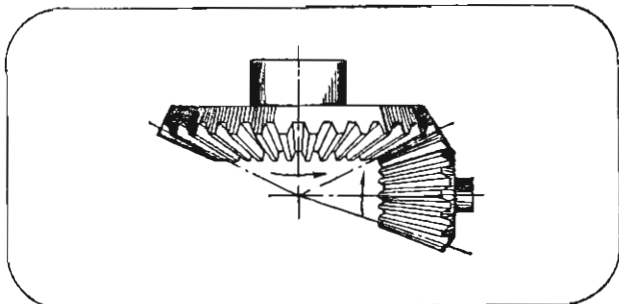
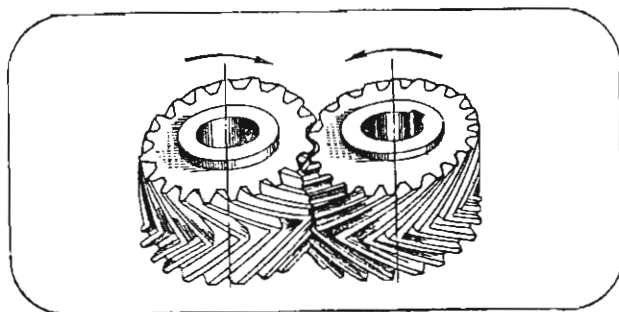
چرخ دنده بادنده های مارپیچ برای انتقال قدرت و حرکت از يك شافت به شافت دیگر که نسبت بهم عمود (تخت زاویه ۹۰ درجه) و یا بطور موازی قرار گرفته باشند بکار میرود در شکل مقابل محورهای شافت نسبت بهم عمود هستند ای—



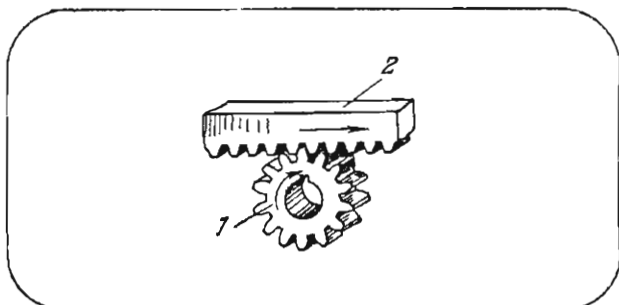
چرخ دنده ها در سرعت های زیاد که نسبت تبدیل دور، زیاد باشد (تا ۱:۱۵) بی صدا و یکنواخت کار میکنند و همیشه بر روی شافت محکم قرار گرفته و همراه با آن می چرخند .

### چرخ دنده بادنده های جناسی

این چرخ دنده ها تا در رند نیروی خیلی زیادی را که همراه با ضربه و تکان های شدید باشد انتقال دهند این چرخ دنده ها مانند نوع قبلی بر روی شافت محکم شده و با آن می چرخند، شکل مقابل یک چرخ دنده مخروطی را نشان میدهد که از نوع اول و برای انتقال حرکت بین دو شافت متقاطع است .

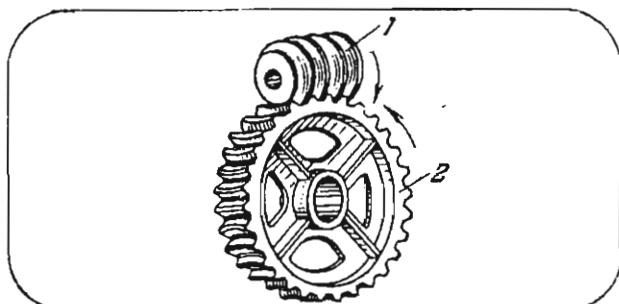


برای تبدیل حرکت چرخشی چرخ دنده به حرکت رفت و برگشت افقی از دنده شانه ای و چرخ دنده ساده میتوان استفاده کرد (شکل مقابل) .



### چرخ حلزون و پیچ حلزون

برای انتقال حرکت از يك شافت به شافت دیگر که نسبت بهم متقاطع باشند از پیچ و چرخ حلزون استفاده میشود شکل مقابل نمونه ای از آن را نشان میدهد که تشکیل شده از پیچ حلزونی که بر روی شافت



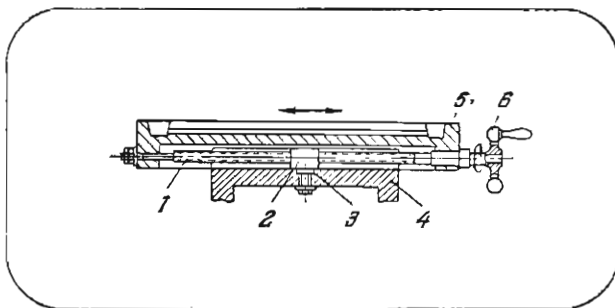


محرک سوار یا با آن یک پارچه است و چرخ حلزونی (۲) که بر شافت متحرک سوار شده است، شکل دنده های پیچ حلزونی ذو دانه ای و شکل دنده های چرخ حلزونی ماریج و مقعر میباشد. این سیستم فضای کم را اشغال کرده و د رمواردی بکار میرود که لازمست سرعت متحرک کم باشد.

اتلاف قدرت در پیچ و چرخ حلزونی بعلاصطکاک مدا م بین آنها زیاد است و برای کاهش آن پیچ را از فولاد با سطح سخت و چرخ حلزونی را از برنز میسازند انتخاب این فلزات برای ساخت پیچها و چرخهای حلزونی موجب کاهش اصطکاک و اتلاف قدرت و تقلیل سایش میشود.

مکانیزم های تبدیل حرکت - متداولترین مکانیزم های تبدیل حرکت چرخشی، به حرکت خطی یا طولی عبارتند از: دنده شانه ای و چرخ دنده ها، پیچها، میل لنگ ها، لنگ ها و بادامکها که ذیلا" بشرح هر یک میردازیم:

چرخ دنده و دنده شانه ای - در این نوع تبدیل، حرکت چرخشی چرخ دنده، بوسیله دنده شانه ای بحرکت طولی تبدیل میشود که در ماشینهای مته، برای تبدیل حرکت چرخشی اهرم دستی بار، بحرکت خطی محور، و در ماشینهای تراش برای حرکت ساپورت، روی راهنماها و در ماشینهای صفحه تراش در روزه ای، برای حرکت رفت و برگشت میزیکار برده میشود.



پیچها، حرکت چرخشی پیچ رامیتوان بوسیله مهره ای تبدیل به حرکت خطی کرد (در شکل مقابل، مهره (۲) بوسیله پایه (۳) به نگهدارنده (۴) محکم شده است).

پیچی که میز متحرک (۵) بآن متصل است از مهره مربوطه عبور میکند. با چرخانیدن دسته (۶) پیچ همراه بامیز بحرکت طولی درمیآید. از این سیستم برای گیره رومیزی و نظایر آن استفاده میشود. لنگ های یکطرفه و دوطرفه (میل لنگ)

مکانیزم لنگی که در شکل صفحه بعد ملاحظه میشود مشتمل است بر: شافت (۱) که بازوی (۲) بآن متصل شده، شاتون (۳) و قطعه لغزنده یا پیستون (۴)

د راین مکانیزم، شافت (۱) میتواند محرك ولغزنده (۴) متحرك باشد یا بالعکس قطعه لغزنده محرك و شافت، متحرك بشمار آید. د رحالت اول حرکت چرخش شافت تبدیل به حرکت رفت و برگشت قطعه لغزنده (یا پیستون) میشود مانند برسهای ضربه ای، پمپ های پیستونی واره های برقی و غیره . . . . .

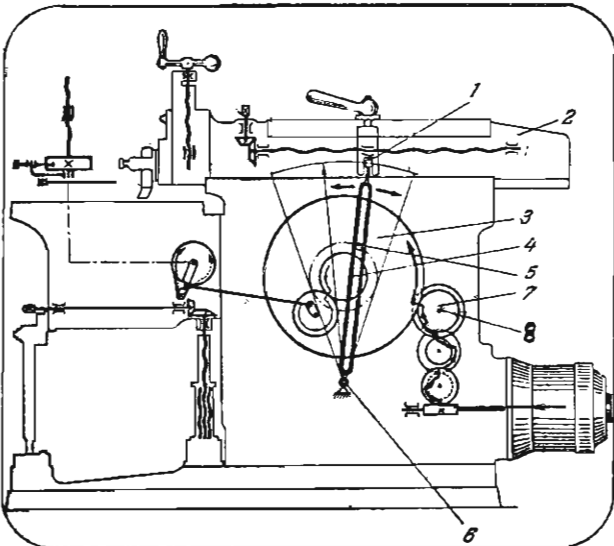
د رحالت دوم حرکت رفت و برگشت قطعه لغزنده (پیستون) تبدیل به حرکت چرخش شافت میگردد

مانند موتورهای احتراق داخلی یا بخاری. د اغلب مکانیزم ها بجای لنگ نوع I از میل لنگ نوع II

استفاده میکنند که د شکل ملاحظه میشود.

بدا مکه ها - شکل مقابل مکانیزم خارج از مرکزی را نشان میدهد که تشکیل شده از شافت (۲) که به دیسک ۱ (بصورت خارج از مرکز) محکم شده است

هنگام چرخش شافت (۲) دیسک (۱) غلطک (۳) را که میله (۴) بآن متصل است بالا برده و در ایسن موقع فنر (۵) غلطک را بطرف پائین فشار میدهد د نتیجه حرکت چرخش شافت (۲) تبدیل به حرکت رفت و برگشت میله میگردد.



شکل مقابل، مکانیزم حرکت رفت و برگشت سوسماری ماشین صفحه تراش ساده ای را نشان میدهد که د ساختن آن از طرح بالا استفاده شده و شمشیر مکانیزم آن بقرار زیر است:

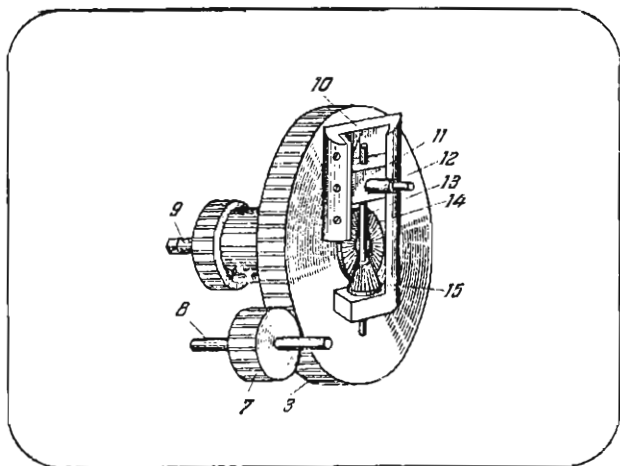
سوسماری (۲) که کله برش روی آن نصب شده بوسیله لولای ۱ به شاتون شماره ۴ متصل شده است.

انتهای دیگر شاتون به بین (۶) که میتواند آزادانه حول آن بچرخد متصل شده است . حرکت رفت و برگشت شاتون ، بوسیله قطعه (۵) که در شیار شاتون بصورت خارج از مرکز به چرخ دنده (۳) متصل است انجام میشود . چرخ دنده ۳ بوسیله شافت محرك (۸) و چرخ دنده (۷) متصل به شافت بچرخش درمیآید و سرعت آن از طریق گیربکسی که توسط موتور الکتریکی بکار میافتد تنظیم میشود .

مقدار کورس سوسماری یا شاتون بستگی به فاصله قطعه ۵ از مرکز چرخ دنده دارد . مکانیزم تنظیم کورس در شکل مقابل نشان داده شده و اجزاء آن بقرار

زیراست :

راهنمای (۱۰) لغزنده (۱۱) و بین (۱۲) ، دو چرخ دنده مخروطی (۱۴ و ۱۵) و پیچ (۳) . قطعه لغزنده (۵) بروی بین (۱۲) سوار میشود .

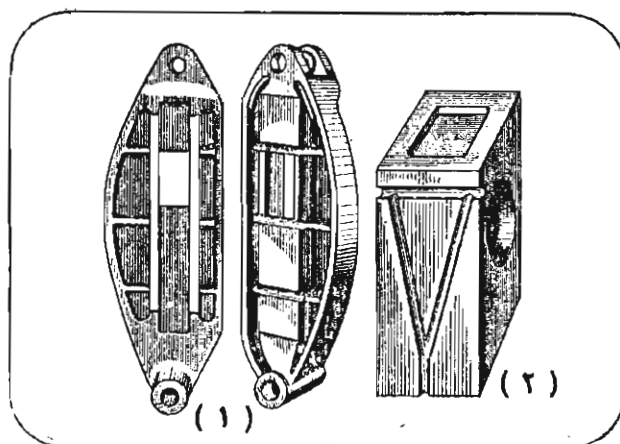


و چون شافت (۹) متصل به دنده ۱۴ را بچرخانیم

قطعه لغزنده (۵) در طول پیچ (۱۳) بسته بجهت چرخش شافت ، بطرف بالا یا پائین حرکت میکنند و در نتیجه این قطعه از مرکز چرخ دنده دور یا بآن نزدیک شده و کورس سوسماری را تغییر میدهد . بعد از تنظیم کورس شافت (۹) را بوسیله گیره یا پیچ مخصوص که در آن تعبیه شده محکم میکنیم

تا هنگام کار تغییر نکند . راهنمای (۱۱) و قطعه

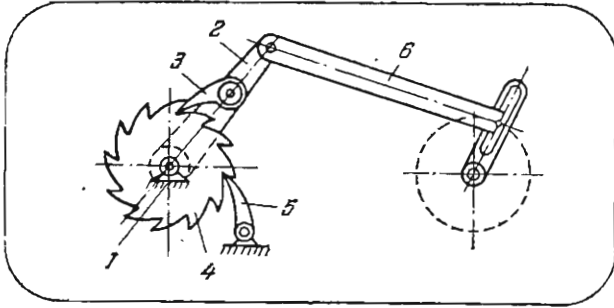
لغزنده (۵) باید بخوبی صاف و پرداخت شده باشند ، کشویی را معمولاً از طریق ریخته گری یا بوسیله جوشکاری قطعات مختلف میسازند ( شکل ۱)



لغزنده را از فولاد و بشکل مربع مستطیل میسازند

و پوش برنزی را در سوراخ آن گنجانیده و برای سهولت روغنکاری سطح تماس ، شیارهایی در آن ایجاد میکنند ( شکل ۲ ) .

## جفجفه



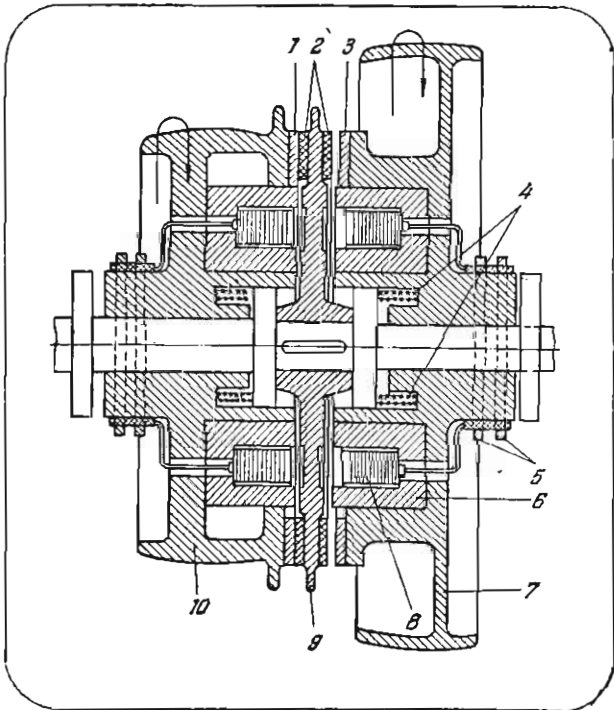
شکل مقابل جفجفه ای را نشان می‌دهد که از یک شافت که بر روی نگهدارنده (۱) را سوار شده، چرخ دندانه دار (۴) بازوهای (۲) و (۶) و ضامن

(۳ و ۵) تشکیل شده است. نوک دنده های چرخ جفجفه در یک جهت خمیده شده برای گرداندن

چرخ در جهت عکس چرخش آنها میباشد

طرز کار جفجفه بقرار زیر است:

با چرخیدن لنگ سمت راست، اهرم های ۶ و ۲ حرکت رفت و برگشت مینماید در حرکت بطرف جلو چرخ بکمک ضامن (۳) که روی اهرم (۲) لولا شده، چرخیده و هنگام برگشت بازوی (۲) ضامن (۵) چرخ را از حرکت باز میدارد و مانع برگشت آن میشود. هنگام برگشت، ضامن ۳ آزادانه روی دنده های چرخ در اثر وزن خود یا فنر پشت آن حرکت میکند. پشت ضامن (۵) فنری قرار دارد که در شکل نشان داده نشده. به همین ترتیب حرکت نوسانی، تبدیل به حرکت چرخش متناوب میشود. این مکانیزم را میتوان در سیستم بار دادن خود کار صفحه تراشهای ساده و جرثقیلها ملاحظه نمود.



## کلاچهای دوطرفه

این کلاچها برای تغییر دادن جهت حرکت

چرخش، در واحدهای ماشینهای ابزار کار می‌رود.

این کلاچها ممکن است الکترومکانیکی، هیدرولیکی

مکانیکی و یا ترکیبی از آنها باشد. شکل مقابل،

یک کلاچ مغناطیسی را که برای دوطرفه کردن

حرکت چرخش، بکار می‌رود نشان می‌دهد از این

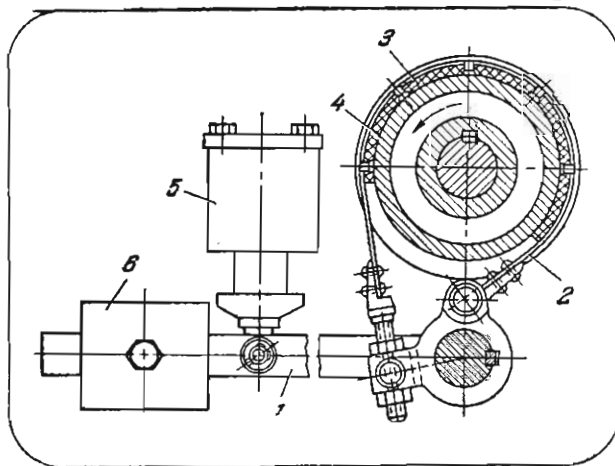
کلاچ برای حرکت رفت و برگشت میز ماشین صفحه

تراشی دروازه ای نیز استفاده میشود و شامل چرخ تسبه

(۷) برای حرکت میزطرف جلو (جهت براده برداری) و چرخ تسمه (۱۰) برای حرکت برگشت میز است که روی شافت اصلی آزادانه میچرخند. دیسک فولادی (۹) که رینگ های اصطکاک (۲) روی آن محکم شده بین دو چرخ تسمه که رینگ های فولادی ۱ و ۳ روی آن نصب شده اند واقع گردیده است. طرز کار کلاچ بدین ترتیب است که جریان الکتریسیته از طریق رینگ های لغزنده ۵ که در عایق قرار دارند عبور کرده و به کوئل های (۸) رسانده میشود و همسته آهنی ۶ را مغناطیسی میکند. با مغناطیسی شدن هسته هائیکه در چرخهای (۷) یا (۱۰) قرار دارند دیسک (۹) بآن چرخ درگیر میشود و میز ماشین در جهت بار حرکت و برگشت میکند.

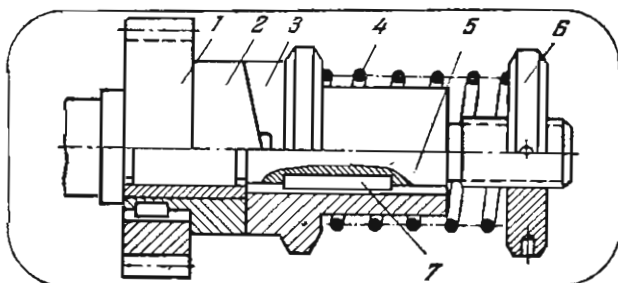
درگیری دیسک به چرخ تسمه ها بوسیله قطع و وصل کلید اتوماتیک انجام میشود، هنگامیکه مغناطیسهای دو طرف از کار بیافتند فنرهای (۴) دیسک را همواره از چرخ تسمه های دو طرف جدا نگه میدارد. ترمزها - ترمزها برای بازداشتن سریع حرکت چرخشی قطعات ماشین بکار میرود. ترمزها ممکن است الکترومکانیکی، هیدرولیکی، بادی (پنوماتیکی)، مکانیکی یا ترکیبی از آنها باشند.

بطور کلی ترمزها هنگامی بکار میافتند که نیروی چرخشی قطع شود و بالعکس.



در شکل مقابل یک ترمز تسمه ای دیده میشود که تشکیل شده از اهرم (۱)، تسمه فولادی قابل انعطاف (۲) بالنت ترمز (۳) الکترومغناطیس (۵) و وزنه (۶).

ترمز هنگامی بکار میافتد که بوسیله اهرم وزنه کشیده شود و هنگامی از روی استوانه در حال چرخش



(۴) خلاص میشود که با وصل جریان الکتریسیته به الکترومغناطیس (۵) هسته مرکزی آن مغناطیس شده و اهرم وزنه را بلا کشید.

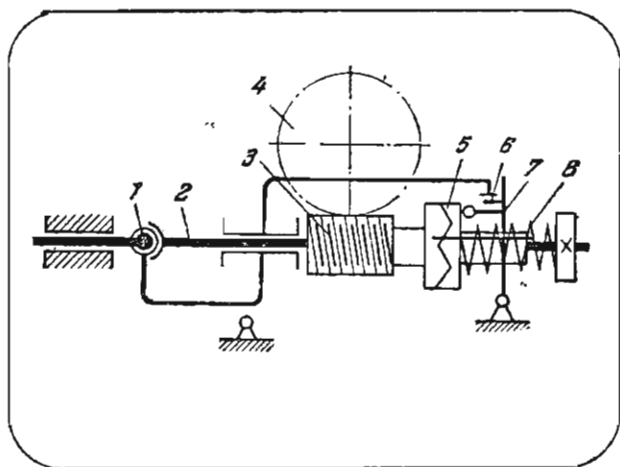
سیستمهای ایمنی: بیشتر لوازم و ماشین آلات صنعتی دارای سیستمهای ایمنی هستند که کارگر را در

برابر خطرات و ماشین را از آسیب بارهای بیش از ظرفیت که موجب شکستگی و خرابی خواهد بود حفظ میکنند

شکل صفحه قبل - يك نوع كلاج ایمنی را نشان میدهد كه تشكيل شده از يك نیمه (۳) كه باخاری بر روی شافت (۵) سوار شده و میتواند در طول آن حرکت كند . این نیمه كه در رشت آن فنر قرار دارد بوسیله چنگكهای (۲) با چرخ دنده (۱) درگیر میشود و فشار فنر بوسیله مهره (۶) تنظیم میگردد . هنگامیکه كلاج بار، با قدرت بیش از حد لزوم انتقال در هد نیمه (۳) بخاطر شكل خاص چنگكها در طول محور حرکت کرده و بر روی نیروی فنر رشت آن غلبه میکند و در این موقع چرخ دنده بچرخش خود ادامه میدهد و چنگكها مرتباً " روی هم لغزیده و خلاص میشوند . بعد از برطرف شدن بار اضافی، كلاج تحت فشار فنر، حرکت عادی خود را دوباره از سر خواهد گرفت .

### سیستم محدود کننده حرکت :

این سیستم برای متوقف کردن قطعات یا واحدهای ماشینهای افزار پس از رسیدن بحد وظرفیت معین به کار میرود . این سیستم ، مکانیزم مربوطه را در برابر تخریب و شکستگی ، حفظ میکنند منبأب مثال : در مورد میزهای ماشین ابزار حد و حرکت رفت و برگشت آنرا تعیین و تنظیم میکند .



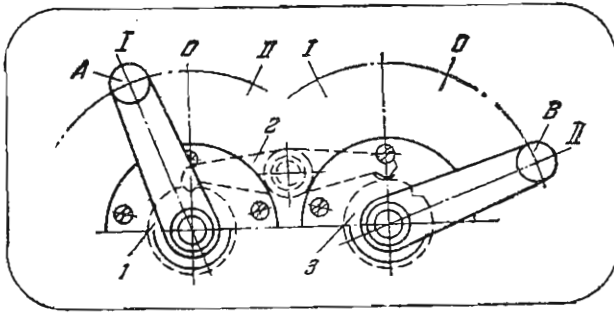
شکل مقابل سیستم محدود کننده های را نشان میدهد كه برای ساپورت یك نوع ماشین تراش مورد استفاده قرار میگیرد . هنگامیکه ساپورت به نقطه انتهای حرکت تعیین شده رسید با برخورد به ضامن متوقف میشود ، در اینجا

سیستم بکار میافتد بدین ترتیب كه : شافت (۲) بحرکت چرخشی خود همچنان ادامه داده و آنرا از طریق كلاج (۵) به پیچ حلزونی (۳) انتقال میدهد .

بر اثر بار زیاد ، پیچ همراه با كلاج حرکت طولی میکند ( زیرا چرخ حلزونی متحرك (۴) بر اثر بار زیاد نمیتواند بچرخد ) و فنر رشت كلاج ، فشرده میشود ، در این موقع كلاج ، قطعه (۷) راکه سكوی (۶) بآن تکیه دارد عقب زده خواهد نمود و با تاوان پیچ حلزونی در اثر وزن خودش حول لولای (۱) چرخیده و پائین میافتد

ویچ حلزونی از پیچ حلزونی (۴) جدا میشود بدین ترتیب حرکت چرخشی از محرك به مکانیزم مربوطه منتقل نمیشود .

مکانیزم‌های د رگیری داخلی : این مکانیزم‌ها از د رگیری توأم د ویاچند مکانیزم ، د ریک زمان باهم جلوگیری میکنند . مثلاً "اگر سیستم با طولی يك ساپورت ، بکار افتاده باشد و د همین موقع د ونیم مهره را با پیچ بزرگی که برای پیچ تراشی بکار میرود د ریسازیم چون د وسیستم فوق د وسرعت متفاوت به ساپورت میدهند .



د نتیجه شکستگی د اجزاء ماشین بوجود میآید این سیستم‌ها که هنگام د رگیری يك مکانیزم از د رگیر شدن مکانیزم د یگرد رعین حال جلوگیری میکنند با طرح‌های بسیار متفاوت ساخته میشوند د رشکل

مقابل يك نمونه از این سیستم‌ها دیده میشود که از د رگیری د مکانیزم باهم جلوگیری میکند و تشکیل شده است از : اهرم‌های A و B که بر روی محورهای آنها د د یسک ۱ و ۳ نصب شده هر یک از این د یسکها دارای شیار ی هستند که زبانه بازوی ۲ د آنها قرار میگیرد . هر اهرم يك مکانیزم جداگانه را بکار میاندازد و روی یکی از سه حالت O و I و II قابل تنظیم است . اهرم‌ها هنگامی میتوانند از يك حالت به حالت دیگر تغییر کنند که یکی از آنها د رحالت خلاص باشد یعنی زبانه بازو د رشیار د یسک آن قرار گرفته باشد بدین ترتیب این طرح از د رگیری همزمان د و مکانیزم باهم جلوگیری میکند .

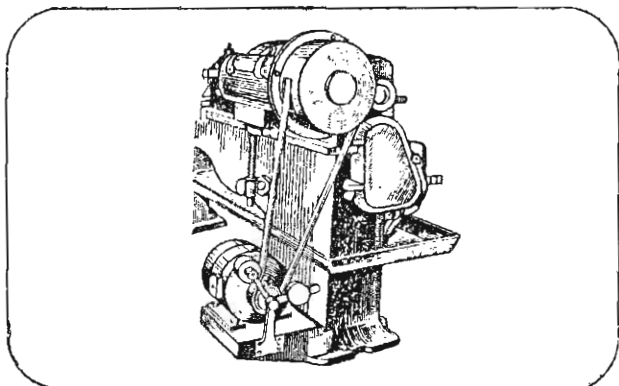
### محرك ها :

يك محرك از مکانیزم‌های تشکیل می‌شود که کاری انجام دهند یا حرکتی را از قسمتی به قسمت دیگر منتقل سازند . محرك‌ها ممکن است تکی یا گروهی باشند .

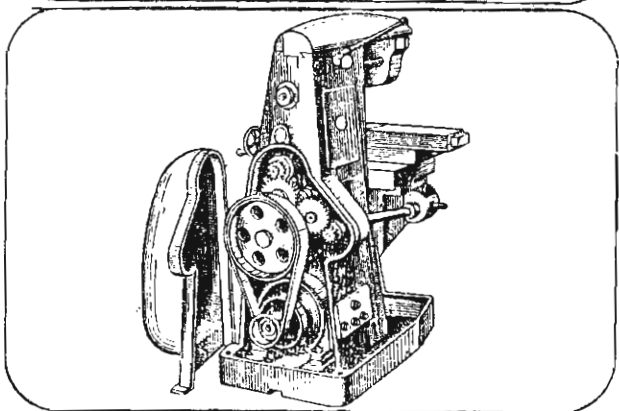
### محرك های تکی

اغلب ماشینهای مدرن دارای يك محرك هستند که قدرت لازم را برای انجام کارهای مختلف تامین میکنند این محرك ممکن است يك موتور الکتریکی باشد که روی زمین د رمجاورت ماشین یا د ر قسمت مناسبی از روی ماشین نصب شود .

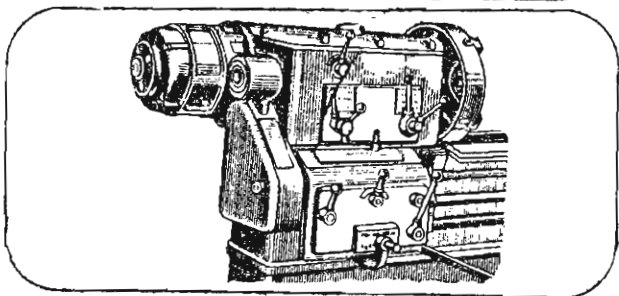
طریقه دوم که محرك روی ماشین نصب می شود مناسب تر است زیرا موتور حجم اضافه ای را در کارگاه اشغال



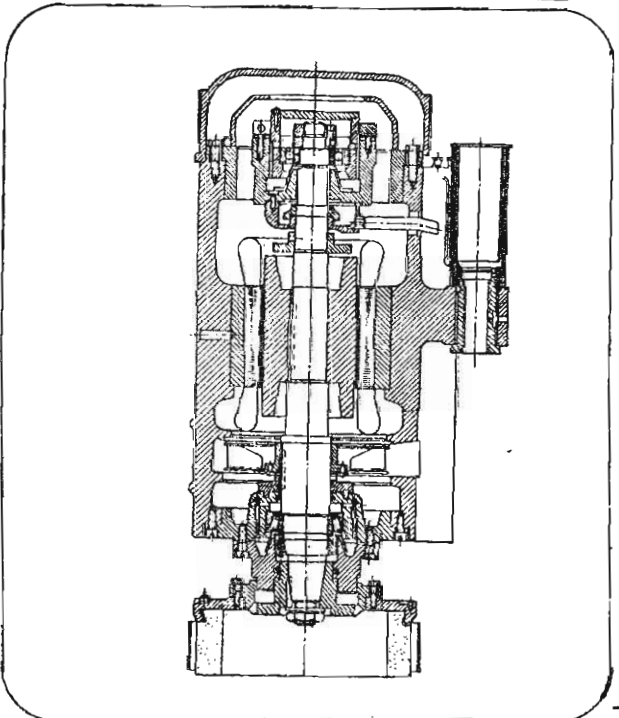
نگرد و از گرد و غبار محفوظ می باشد. • شکل مقابل یک موتور الکتریکی را نشان می دهد که مجاور ماشین تراش نصب شده است.



این شکل موتوری را نشان می دهد که در بدنه ماشین فرز ساده ای جاسازی شده است.



در این شکل ماشین تراشی را می بینید که موتور محرك آن مستقیماً با گیرکس درگیر می شود.

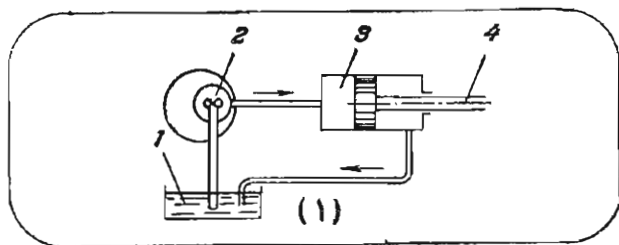


در شکل مقابل موتور الکتریکی، مستقیماً به ابزار کار متصل می شود مانند ماشین های سنگ زنی کسه کله سنگ درای موتور است که سنگ سنباده بر روی محور آن سوار شده است.

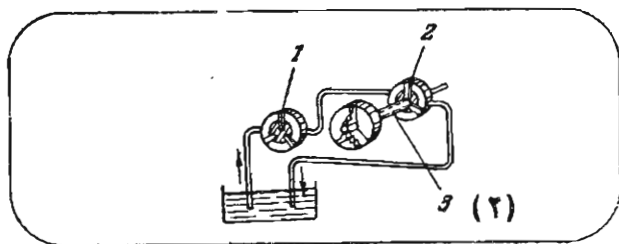


## محرك های هیدرولیکی :

محرك های هیدرولیکی حرکت را بوسیله روغنهای مایع از موتور به مکانیزم ها انتقال میدهند .  
از این محرك ها در ماشینهای مختلف برای حرکات چرخش و رفت و برگشت مکانیزم و قطعات استفاده  
میشود . محركهای هیدرولیکی در ماشینهای فرز - صفحه تراش - مته - سنگ زنی و ماشینهای رولسور  
یا سری تراش بکار میرود . از این محرك ها برای کنترل فیکسچرهای محکم کننده و گیره های فیکسچر و  
طرحهای کنترل کننده هیدرولیکی اتوماتیک نیز بهره جوش می شود . مزیت عمده محركهای هیدرولیکی  
تغییر و تنظیم سرعت و بار به میزان دلخواه است . این محركها دارای طرح ساده بوده و کار با آنها آسان  
میشود بطوریکه بایک مکانیزم کوچک میتوان نیروی زیادی را انتقال داد علاوه بر این ، قطعاتیکسسه  
در احاطه روغن کار میکنند عمر طولانی خواهند داشت . هر محرك هیدرولیکی از پمپ ، توزیع کننده  
طرحهای تنظیم کننده و ایمنی ، موتور الکتریکی و یک مخزن روغن تشکیل میشود که مجموعاً " بصورت یک  
واحد ساخته شده اند .



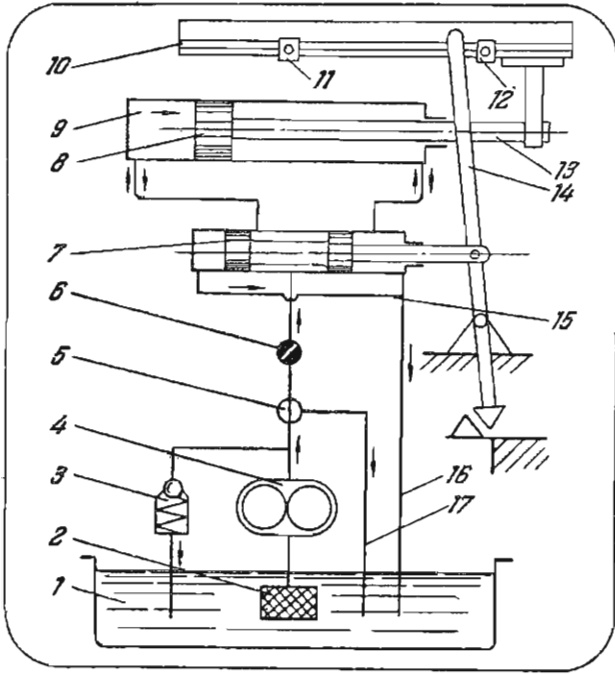
اصول کار این محركها در شکلهای مقابل ملاحظه  
میشود ، در شکل شماره ۱ ، روغن ، از مخزن ۱ بوسیله  
پمپ ۲ کشیده شده و در سیلندر (۳) تخلیه میگردد  
در نتیجه پیستون (۴) را بجلو رانده و حرکت  
خطی (بار) را تأمین میکند .



برای ایجاد حرکت چرخش ، روغن بوسیله پمپ از مخزن کشیده شده و به موتور هیدرولیکی ۲ تزریق  
میشود با چرخش موتور محور ماشین ۳ با چرخش در می آید شکل (۲)

شکل مقابل طرح يك محرك هيد روليكي را نشان  
 ميد هده كه براي حرکت رفت و برگشت بکار می رود.  
 طرز کار این سیستم بقرار زیر است :

روغن موجود در مخزن ۱ پس از رد شدن از فیلتر یا  
 صافی ۲ به شیر کنترل (۶) و از آنجا به شیر فرمان  
 (شیر لغزنده) (۷) و سرانجام بداخل استوانه ۹  
 هدایت میشود . تنظیم مقدار ورود روغن با استوانه  
 توسط شیر کنترل (۶) انجام شده و مقدار اضافی



روغن از راه شیر اطمینان (۳) به مخزن برمیگردد . بر حسب وضع قرار گرفتن شیر فرمان (۷) که به اهرم  
 (۱۴) متصل شده ، روغن بطرف راست یا چپ استوانه رانده شده و باعث حرکت رفت و برگشت پیستون  
 درون آن و در نتیجه میز ماشین (۱۰) میشود . در شکل بالا شیر فرمان (۷) در موقعیتی قرار دارد که مسیر  
 روغن بطرف چپ استوانه است و پیستون را همراه با شاتون (۱۳) و میز ماشین بطرف راست میراند  
 اگر شیر فرمان را بوسیله اهرم (۱۴) بطرف راست بکشانیم مسیر روغن عوض شده و بطرف راست استوانه راه  
 یافته و در نتیجه میز را بطرف چپ حرکت میدهد . ضامن های ۱۱ و ۱۲ که برای حرکت در آوردن اهرم  
 میباشد به میز محکم شده اند .

در سیستم هید روليكي فوق الذکر مسیر روغن بطریق زیر است . هنگامیکه پیستون ۸ بطرف راست  
 حرکت میکند ، روغن موجود در قسمت راست استوانه با فشار از راه شیر فرمان ۷ و لوله های ۱۵ و ۱۶ به مخزن  
 برمیگردد و بالعکس وقتی پیستون بطرف چپ حرکت کند روغن از قسمت چپ استوانه از همان راه شیر فرمان  
 و لوله های ۱۵ و ۱۶ به مخزن باز میگردد . بوسیله شیر سه راهه (۵) میتوان میز ماشین را در وضعیست  
 مطلوب نگهداشت . اگر این شیر را در جهت عکس عقربه ساعت بچرخانیم مسیر روغن تغییر کرده  
 و از راه لوله ۱۷ به مخزن برمیگردد ، در این حالت میز ماشین متوقف خواهد بود . سرعت حرکت خطی میز  
 ماشین با تنظیم ظرفیت پمپ یا شیر مخصوص کم و زیاد میشود . اگر پمپ برای چنین تنظیمی طرح نشده

باشد میتوان از شیر تنظیم مناسب استناد نمود و آنرا در مسیر ورود یا خروج روغن از استوانه تعبیه کرد .

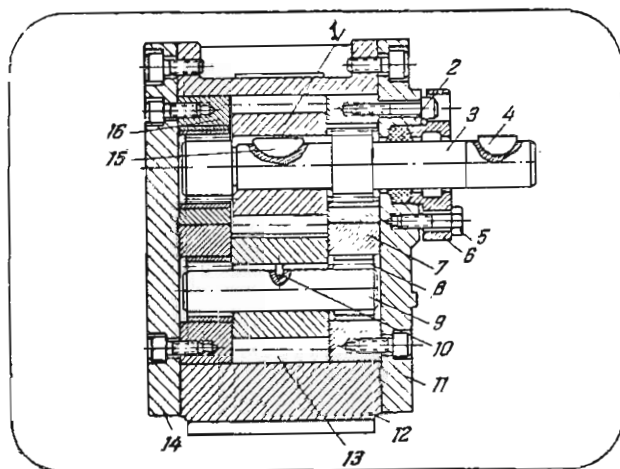
### پمپ های سیستم هیدرولیکس :

پمپ ها جزء اصلی يك سیستم محرك هیدرولیک میباشند و جهت بحرکت در آوردن مکانیزم ها فشار لازم را به روغن وارد می سازند . پمپ هائیکه برای این منظور بکار میروند عبارتند از : پمپ های چرخ دنده ای - پمپ های پره ای و پمپ های سیلندر پیستونی که ساختمان هر یک شرح زیر است :

### پمپ های چرخ دنده ای

این پمپ ها بدو دسته تقسیم بندی میشوند ، معمولی و مخصوص - نوع اول در سیستم های که با فشار متوسط ۲۰ تا ۳۰ اتمسفر کار میکنند و نوع دوم برای سیستم های با فشار زیاد تا ۷۰ اتمسفر مورد استفاده قرار میگیرد - پمپ های معمولی ( نوع اول ) با فشار تا ۵ اتمسفر برای سیستم های روغنکاری و خنک کننده ماشین های ابزار قابل استفاده اند و پمپ های با فشار متوسط ، برای مکانیزم بار و حرکت برگشت سریع میز ماشین بکار میروند . شکل زیر پمپ را با فشار متوسط ۲۰ تا ۳۰ اتمسفر نشان میدهد

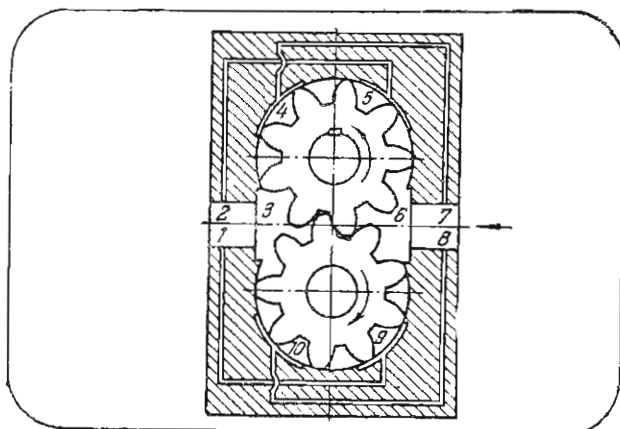
که تشکیل شده است از :



پوسته (۱۲) ، که در دو روش ۱۱ و ۱۴ در طرفین ، و دو چرخ دنده در وسط آن قرار دارند . چرخ دنده (۱) بوسیله خار نیم دایره (۱۵) به شافت محرك (۳) ، و چرخ دنده ۱۳ بتوسط پین ۱۰ روی شافت محرك (۹) محکم گردیده اند .

شافت محرك (۳) بوسیله خار نیم دایره ۴ و پیوست مناسب به موتور الکتریکی متصل میشود . شافت های محرك و محرك درین بوش های (۸) که در دنده های ۱۶ و ۷ نصب شده اند میچرخند و بدین ترتیب تعمیرات آنها با سادگی و سهولت انجام می یابد . بین پوسته و د ر شوهای پمپ ، کاغذ مخصوصی جهت آب بندی آنها قرار گرفته . در طرفین پمپ در چیه هائی وجود دارد که یکی برای مکیدن روغن است و دیگری برای راندن روغن تحت فشار و رسانیدن آن به مکانیزم محرك .

د ر شکل زیر با نشانه فلش نمایانده شده است) بوش چدن (۶) بوسیله پیچهای (۵) بواشر آب بندی (کاسه نمد) ۲ فشار می آورد تا هنگام چرخش شافت، روغن از اطراف آن خارج نشود.

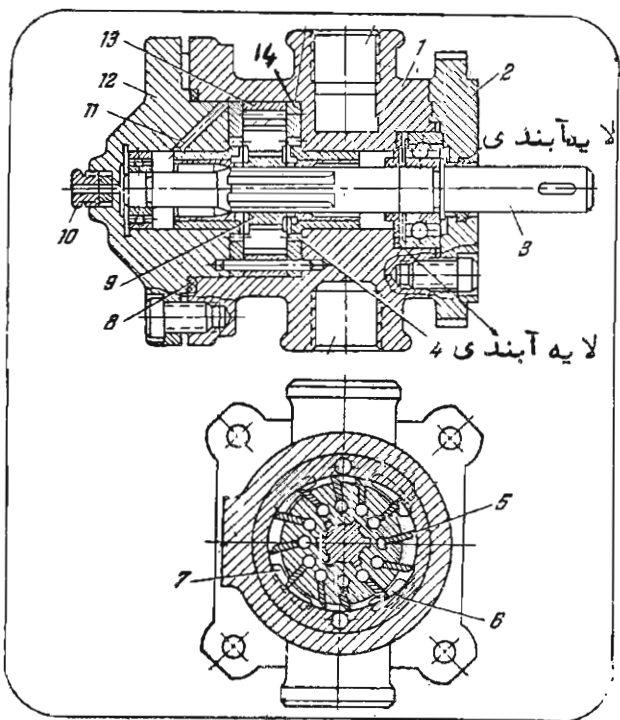


و تئیکه دنده ها در جهت فلش حرکت کنند (شکل مقابل) روغن در اثر مکش، از دریچه مربوطه وارد پمپ شده پس از برگردن فضای بین دنده و پوسته با فشار از دریچه دیگر خارج میشود.

شکل مقابل یک پمپ چرخ دنده ای با فشار زیاد

را نشان میدهد که از چهار محفظه تشکیل شده، دو محفظه ۱ و ۴ توسط کانالهای ۸ و ۷ به دریچه مکش ۶ مرتبط است و دو محفظه ۵ و ۶ توسط کانالهای ۲ و ۳ به دریچه فشار یا تخلیه (۳) راه می یابد.

با تخلیه مقداری روغن از محفظه های ۱ و ۴ از راه کانالهای مربوطه ۸ و ۷ به دریچه مکش (۶) از فشار زیاد تا اندازه ای کاسته میشود و از طرفی با خروج مقداری روغن از دو محفظه ۵ و ۶ از راه کانالهای (۲ و ۳) باعث بالا رفتن فشار در قسمت تخلیه و برقراری تعادل میگردد، بدین ترتیب چرخ دنده ها تحت فشار یک جانبه واقع نمیشوند.



### پمپ های پره ای :

این پمپ ها که فشاری معادل ۳۰ تا ۱۶۵ اتمسفر تولید میکنند با طرحهای مختلفی ساخته شده اند.

شکل مقابل یک نمونه از پمپ های پره ای را نشان میدهد که برای سیستم های هیدرولیکی ماشینهای افزار - حفاری - پرسها و غیره بکار میرود. وضع قرار گرفتن پره ها طوری است که شافت در جهت

حرکت عقربه های ساعت چرخش دارد .

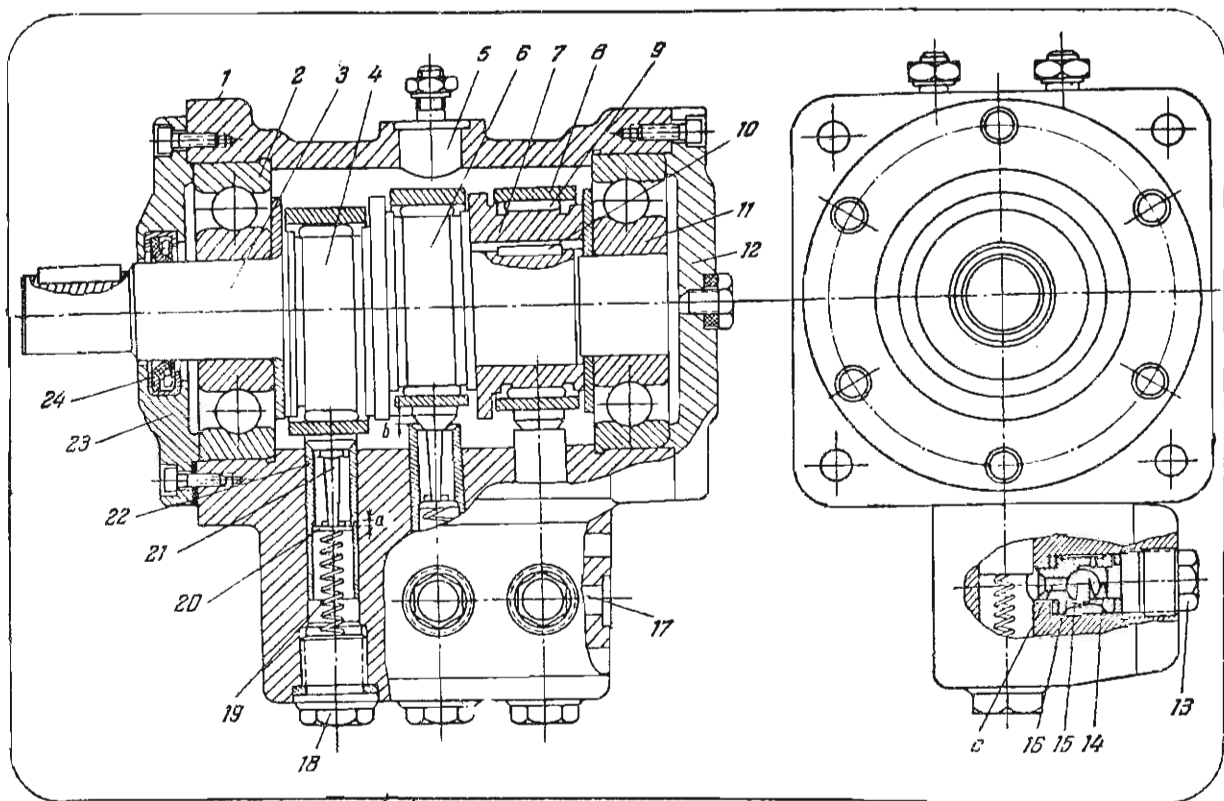
این پمپ تشکیل شده از یک رینگ فولادی سخت شده (استاتور) (۳) که داخل آن ۲ عدد پره (۵) قرار دارد، این پره ها هر کدام بدانز خاص درشیارهای رتور (۹) نصب شده اند . پوسته یا بدنه (۱) و در پوش (۱۲) در طرفین پره ها قرار گرفته اند . رتور ۹ بوسیله هزار خاربه شافت ۳ متصل میشود، دوسر این شافت در بالبرینگ های قرار دارد . دیسکهای ۱۱ و ۱۴ دارای دو مجرای مکش و دو مجرای تخلیه روغن ۷ و ۶ میباشند هنگام چرخش رتور چون داخل استاتور بصورت لنگ تراشیده شده از این پره ها در امتداد شعاع رتور به نوسان در می آیند و وقتی از مجرای (۶) بگذرد فضای بین دوسر مجاور زیاد شده و مکش ایجاد میگردد، در نتیجه مقداری روغن را با خود، حمل کرده و با گذشتن از مجرای ۷ فضای بین آنها کم شده و روغن با فشار از آن خارج میشود .

بین پوسته یا بدنه (۱) و در پوش (۱۲) لایه آب بندی (کاسه نمد) (۸) قرار دارد که مانع نشت روغن میشود، همچنین برای جلوگیری از نشت روغن از اطراف محور (۳)، کاسه نمدی در در پوش ۲ نصب شده است .

### پمپ های پیستونی :

پمپ های پیستونی از نظر ظرفیت، فشار و تعداد پیستونها با هم متفاوتند این پمپ ها با ظرفیت ثابت و قابل تنظیم طرح شده اند . در نوع قابل تنظیم، مقدار جریان روغن، با تغییر طول کورس پیستون، تغییر میکند .

پمپ های پیستونی قادرند فشاری معادل ۷۰۰ اتمسفر تولید کنند که پمپ های پره ای یا چرخ دنده های نمیتوانند چنین فشاری را ایجاد نمایند شکل صفحه بعد یک نمونه از پمپ های پیستونی را نشان میدهد که دارای ظرفیت ثابت ( ۵ لیتر در دقیقه ) بوده و میتواند فشاری معادل ۱۲۲۰ اتمسفر تولید کند در این پمپ روغن از کانال مربوطه که در بدنه پمپ وجود دارد وارد محفظه ای میشود که شامل بدنه (۱) و در پوش های ۱۲ و ۲۳ است . بر روی شافت (۳) که در بالبرینگ های ۲ و ۱۱ میچرخد سه بوش خارج از مرکز ۶ و ۷ بوسیله خار طوری متصل شده اند که حد اکثر لنگ هر یک نسبت به دیگری ۱۲۰ درجه میباشد، این بوشها



به سه سوپاپ حرکت رفت، برگشت میدهند بمفطور کاهش اصطکاک بین پوششها و سوپاپها بر روی هرپوش یک رول برینگ نصب شده است .  
 طرز کار مپ بشح زیراست:

وقتیکه لنگ از پائین به طرف بالا حرکت میکند، ابتدا فنر (۱۹) شکوی ۲۰ را تحت فشار قرار داده و آنرا بمقدار  $a$  بالا میبرد و بین سر سوپاپ و نشیمنگاهش فاصله  $b$  را ایجاد میکند سپس حرکت لنگ ادامه یافته و شکوی مزبور با برخورد بضامن پله مانند داخل سیلندر ۲۲ آنرا با خود بطرف بالا میکشد در این حال روغن از محفظه مپ وارد سیلندر میشود .

با پائین آمدن لنگ ابتدا سوپاپ بطرف پائین فشار داده شده و جریان روغن قطع میگردد سپس حرکت بطرف پائین ادامه یافته روغن موجود در سیلندر با فشار به کانال  $c$  منتقل میگردد، در اینجا ساچمه (۱۵) که فنر (۱۴) در پشت آن قرار گرفته در اثر فشار روغن بجلو رانده شده و روغن از کانال ۱۷ خارج و به مکانیزم محرک رسانیده میشود .

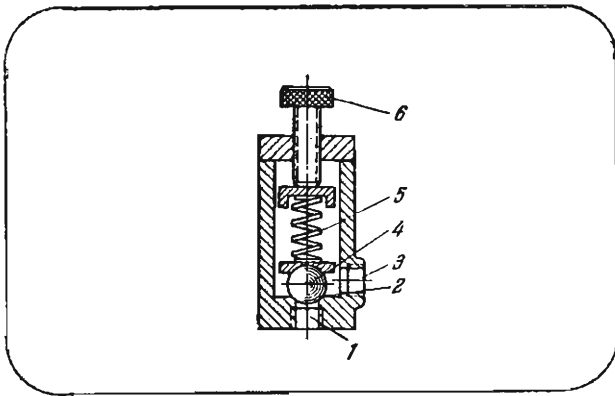
ساچمه و فنر پشت آن مانع برگشت روغن شده و هر کدام از سوپاپها بازاء هر دو گردش شافت، یکبار عمل مکش و تخلیه را انجام خواهند داد .

## شیرهای تنظیم و کنترل کننده :

در سیستم های هیدرولیکی ، مقدار فشار ، مسیر و سرعت روغن ( سیال ) بوسیله شیرهای مختلفی تنظیم و کنترل میشود که ذیلاً " بشرح آنها میگردانیم :

### شیرهای ایمنی

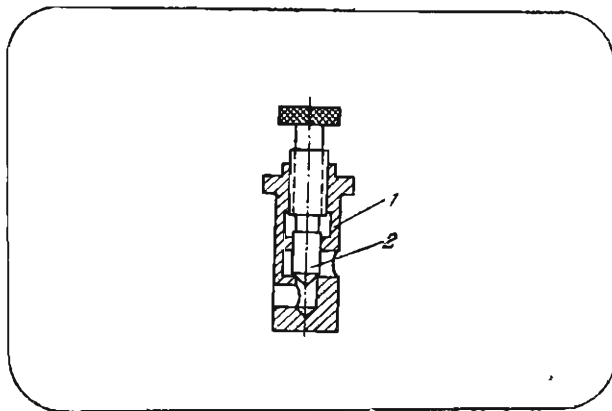
این شیرها سیستم هیدرولیکی را در مقابل بارهای بیش از ظرفیت حفاظت کرده و مسیر جریان مایع ( روغن ) را کنترل و فشار آنرا در مسیر مربوطه ثابت نگه میدارد . شکل زیر شیر ساچمه ای را نشان میدهد که طرز کار آن بقرار زیر است :



در فضای زیر ساچمه فشار لازم برای کاریک سیستم هیدرولیکی وجود دارد و هرگاه این فشار باندازه تعیین شده باشد فنر ( ۵ ) ساچمه ( ۴ ) فشار آورد و آنرا روی نشیمنگاه ۲ نگه میدارد ، به محض از زیاد

فشار ، ساچمه بلند شده و روغن از کانال ( ۳ ) تخلیه میشود ، بدین ترتیب فشار در سیستم هیدرولیکی ثابت میماند ، فشار فنر بوسیله پیچ ( ۶ ) قابل تنظیم است .

### شیرهای کنترل مقدار روغن :

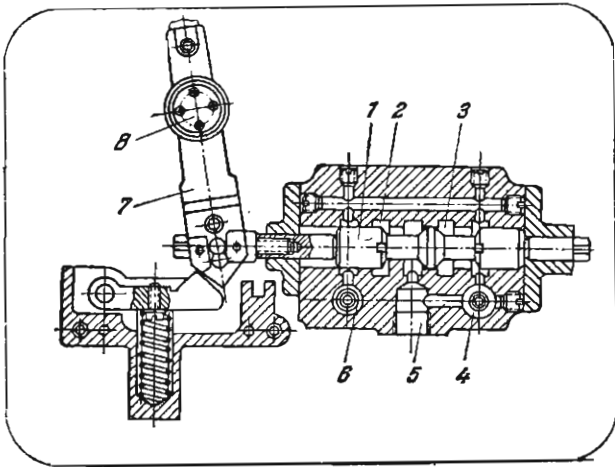


یک نمونه از این شیرها که در شکل مقابل مشاهده میشود تشکیل شده از رگلاتور ( ۲ ) که با حرکت در محفظه ۱ منفذ عبور روغن را تغییر میدهد . از منفذ کوچکتر روغن کمتری در واحد زمان خارج

میشود ، از اینرو با کاهش مقدار خروج روغن ، فشار در سیستم مربوطه ، بالا رفته و چنانچه فشار بیش از حد زیاد شود بوسیله شیر اطمینانی تخلیه میگردد .

## شیرهای لغزنده یا فرمان

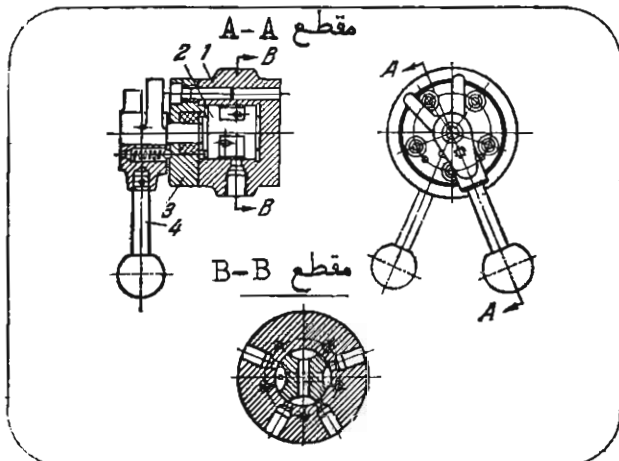
این شیرها برای کنترل جریان روغن بازمیروند و ممکن است بوسیله دست یا یک سیستم مکانیکی، هیدرولیکی، الکتریکی و یا ترکیبی از آنها تنظیم شود. در سیستم‌های پیچیده هیدرولیکی این شیرها با انواع دیگر که قبلاً توضیح داده شد ترکیب میگردند.



شکل مقابل یک نمونه از این شیرها را نشان می‌دهد که بوسیله دست یا ضامن حرکت دهنده کار می‌کند. روغن از محفظه (۵) شیر به یک سیلندر هیدرولیکی تزریق شده و پیستون آنرا حرکت می‌دهد. در این هنگام روغن پشت پیستون از راه محفظه (۳) و شیر کنترل (۴) به مخزن برمیگردد. با حرکت دسته شیر، پیستون لغزنده (۱) بطرف چپ حرکت کرده و مسیر روغن را در سیلندر تحویض مینماید.

## شیرهای کمکی

این شیرها که برای شیر فرمان یک واحد کنترل بعنوان شیر کمکی بکار میروند با ابعاد کوچک برای ظرفیت‌های کم طرح شده‌اند (۸ تا ۱۰ لیتر در دقیقه).



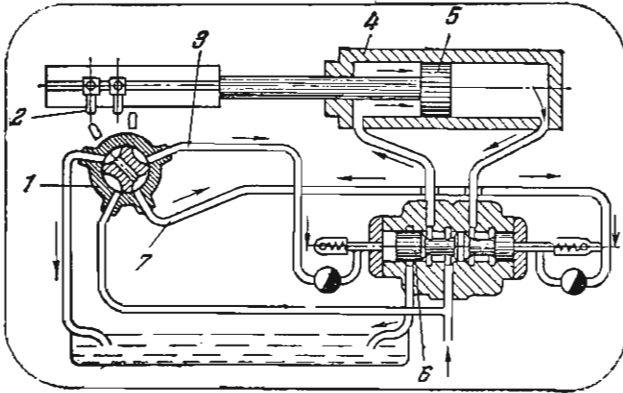
این شیرها با انواع و طرح‌های متفاوتی ساخته شده که یکی از آنها در شکل مقابل مشاهده می‌شود. در بدنه شیر چهار سوراخ تعبیه شده که به سیستم هیدرولیکی متصل میگردند.

داخل بدنه شیر چهار شاخه قرار دارد که در پوش ۳ روی آنها را پوشانده است. شافت



چهارشاخه از میان درپوش خارج و دسته (۴) بآن متصل شده است . دسته را میتوان بوسیله دست یا ضامن حرکت دهنده ای باندازه ۴۵° درجه چرخانید و مسیر روغن را در چهارسوراخ تغییر داد .

شکل مقابل طریقه ارتباط يك شیرگمکی را با شیب فرمان نشان میدهد که برای کنترل يك سیستم هیدرولیکی طرح شده است . طرز کار آنها به قرار زیر است :



روغن از دریچه (۱) به شیرگمکی وارد و از طریق لوله (۳) از آن خارج میشود و قسمت چپ شیرفرمان

راه یافته پیستون آنرا بطرف راست میراند ، با این اعمال روغن بطرف چپ سیلندر روان شده پیستون (۵) را بواسط حرکت میدهد و در نتیجه روغن موجود در طرف راست سیلندر از راه شیرفرمان به مخزن روغن برمیگردد ، در این هنگام ضامن (۲) ، دسته شیرگمکی را چرخانیده و روغن را در لوله ۷ بجزریان میاندازد و شیرفرمان را بطرف چپ حرکت داده و در نتیجه پیستون ۵ بطرف چپ انتقال می یابد . ( روغن موجود در قسمت چپ سیلندر نیز از راه شیرفرمان به مخزن برمیگردد ) ، بدین ترتیب حرکت رفت و برگشت پیستون مرتباً ادامه پیدا میکند .

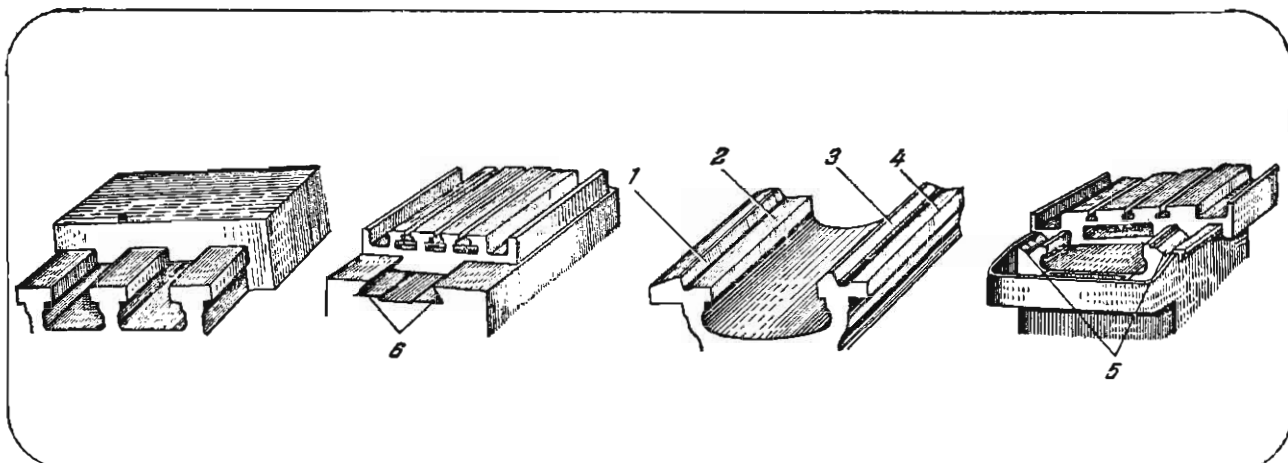
### واحد های ماشینهای افزار

پایه :

قسمت اصلی در ماشینهای افزار ، پایه است و تمام مکانیزمها و واحدها بر روی آن سوار میشوند و تمام قسمتهای که حرکت طولی دارند مانند دستگاه ساپورت و مرگک بر روی آن حرکت میکنند . سطوح راههای پایه در معرض سائیدگی و سایش زیاد قرار دارند زیرا دستگاه مرگک و ساپورت در طول آن مرتباً حرکت میکنند .

این راهنماها باید بادقت زیاد تراشکاری شوند ، زیرا کیفیت قطعاتیکه بوسیله این ماشینها ساخته میشوند بستگی به شرایط تراش آنها دارد .

رایج ترین راهنماها تیکه در ماشینهای مدرن افزار بکار میرود عبارتست از راهنماهای تخت ، V شکل معکوس یا V شکل مرکب و فاق زبانه ای که در شکلهای زیر انواع آنها نشان داده شده است .



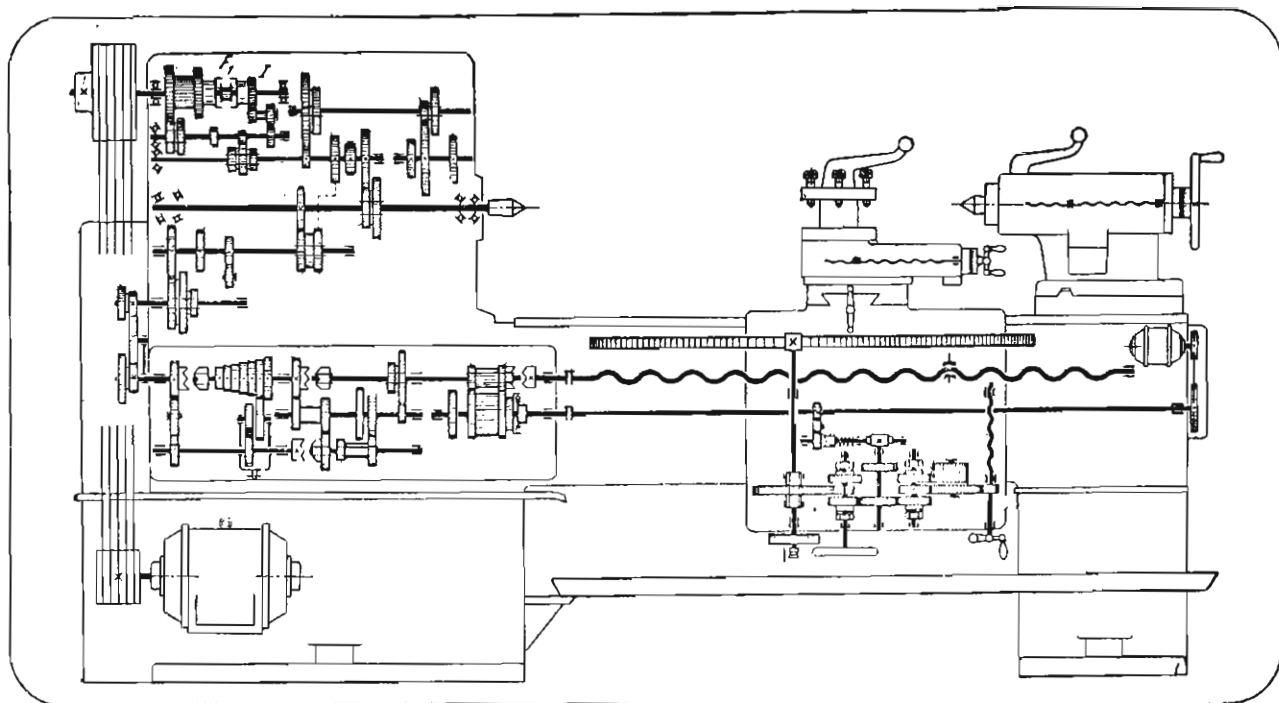
### کله گسی و گیرکس حرکت چرخشی :

کله گی ماشین افزار ، شامل : پوسته ، محور باد و یا طاقان جلو عقب ، چرخ دنده های پشت و سایر مکانیزمها و گیرکس میباشد که امروزه از نظر شکل ظاهر ، در تمام ماشینهای افزار ، تقریباً یکسان بوده و بوسیله پنج به پایه متصل میشود .

### محور :

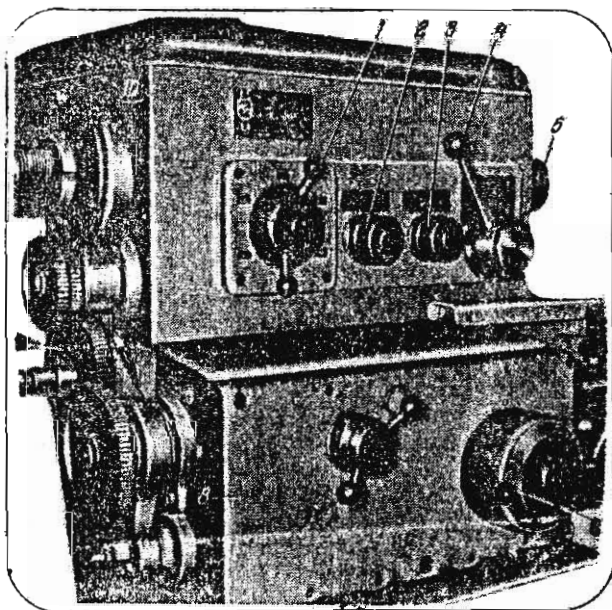
محور بوسیله يك موتور الکتریکی از طریق تسمه و گیرکس بچرخش درآمده و قطعه کار را با خود میگرداند . که تعداد چرخش آن در واحد زمان باید متناسب با چگونگی و جنس قطعه کار تنظیم شود .

شکل صفحه بعد مکانیزمهای گیرکس یک نوع دستگاه تراش را نشان میدهد که حرکت خود را بوسیله پنج تسمه V شکل از موتور الکتریکی میگیرد .



برای ب حرکت د آوردن ، متوقف کردن و نیز تغییر دادن جهت چرخش محور ، از يك كلاج دیسکی اصطکاکی استفاده شده است (كلاج F که بر روی شافت I نصب شده است) .

جلوی محور يك رول برینگ دوردیفه قابل تنظیم مخصوص بارینگ داخلی مخروطی نصب شده است . لقی محور د رول برینگ رامیتوان بوسیله مهره مخروطی تنظیم کرده هنگام سفت کردن مهره ، بوش مخروطی داخلی رول برینگ روی سطح مخروطی محور بطرف جلو حرکت کرده و بعلت خاصیت ارتجاعی قطر رینگ داخلی رول برینگ اندکی بیشتر شده و در نتیجه لقی غلطک ها بین رینگ داخلی و خارجی کاهش می یابد . عقب محور بوسیله رول برینگ مخروطی با بال برینگ کف گرد نگهداری میشود لقی ایسن



تسمت د رجعت طول و شعاع محور بوسیله مهرهای تنظیم میشود .

شکل مقابل گیرکسی را نشان میدهد که حرکت چرخشی را از طریق شافت يك كلاج اصطکاکی و دنده ها به محور انتقال میدهد .

دکه های ۳ و ۲ برای تنظیم ماشین ، بمنظور تراش بیجهای دنده درشت ، یا معمولی

راست گرد و چپ گرد و همچنین جهت تنظیم بار مسورد لزیم است .

گیرکس هانیز شامل پمپ روغن و صافی هستند اما بیشتر قطعات متشکله گیرکس از طریق باشیدن روغن بوسیله خود چرخ دنده ها روغنکاری میشوند . کلاچهای اصطکاکی و رول برینگ جلو محور، مستقیماً " بوسیله پمپ ، روغنکاری میشوند ولی روغنکاری رول برینگ عقب محور توسط يك روغن دان فتیلهای جداگانه صورت میگیرد .

بوسیله اهم های ۱ و ۴ میتوان چرخ دنده ها را بر روی شافت های مربوطه تغییر داد و محور (۵) (محور سه نظام ) را با ۲۳ دور مختلف تنظیم کرد . اهم ۴ برای تنظیم سری سرعتهای - مورد نیاز است که درجات آن بصورت يك ردیف اعداد ، در ستون افقی یا عمودی روی پلاک سرعت ها حك شده است سرعت محور با گرداندن اهم (۱) تنظیم میشود .

گیرکس و سرعت و بار این ماشین تراش ، دارای دودسته کنترل مدج میباشد .

#### دستگاه مرفك

دستگاه مرفك برای نگهداری طرف دیگر قطعه کار ، بکار میرود و نیز ممکن است مته و برقورا بروی آن سوار کرده و عمل سوراخکاری و برقوکاری را انجام داد . این دستگاه را میتوان در طول پایه حرکت داده و در محل لازم محکم نمود .

بدنه دستگاه مرفك شامل يك محور توخالی و مخروطی است که ساقه ابزار برش یا مرفك

در آن قرار میگیرد .

#### گیرکس بار

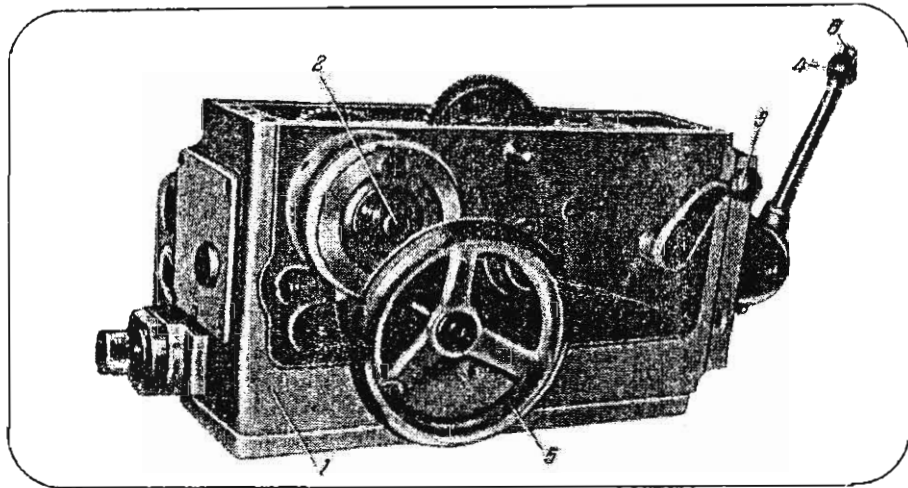
بار خودکار ابزار برش ، در ماشین تراش ، بوسیله گیرکس (۸) تامین میشود . این گیرکس حرکت خود را توسط چرخ دنده (۹) از گیرکس چرخشی (کلسی) دریافت میدارد . سرعت های مختلف بار از طریق تغییر دادن دنده های گیرکس که دارای قطرهای متفاوت هستند بدست میآید کلیه شافتهای درگیرکس بار ، در یال برینگ ها و رول برینگ هانصب شده اند . برای نگهداری پیچ و میله بار و همچنین دنده لغزان ازیال برینگ ساده استفاده شده است . دنده لغزان را میتوان

توسط اهرمی که درخارج گیرکس قرار دارد تغییر داده و متناسب بار مورد لزوم بادنده دیگری درگیر ساخت .

گیرکس توسط يك پمپ مخصوص وافشانك هائى روشن كاری میشود . حرکت ساپورت ، جهت براده برداری وسیع تراش باگام های مختلف توسط اهرم (۶) تنظیم میشود اهرم (۷) برای انتخاب نوع پیچ است وهنگام تغییر دادن آن با پیچ بار درگیر میشود .

### دستگاه ساپورت :

ساپورت شامل مکانیزمی است که حرکت چرخشی میله وسیع بار را بحرکت طولی تبدیل میکند وهمچنین مجهز به اهرمی است که بوسیله آن میتوان محور سه نظام را بحرکت درآورده یا حرکت آنرا معکوس سازد . بجز مورد پیچ تراش ، ساپورت رامیتوان بوسیله فلکه ه بادست یا بطور خودکار حرکت داد . در مورد حرکت خودکار ساپورت ، چرخ دنده مربوطه در ساپورت که همواره بادنده شانسه ای درگیر میباشد (دنده شانسه ای زیر راهنما درست ساپورت نصب شده است) توسط يك سری چرخ دند



د یگرو مکانیزم مخصوص ، بامیله بار، مرتبط شده و بدین ترتیب حرکت پیش روی ساپورت ، از میله بار دریافت میگردد ، در این موقع فلکه دستی بطور خودکار میچرخد .

هنگام پیچ تراش ، باید دسته (۳) را بطرف یائین فشار داد تا دونیم مهره با پیچ بار درگیر شود . برای خلاص کردن دونیم مهره از هم ، اهرم را باید در وضع بالا قرار داد اهرم (۴) مکانیزم بار عرضی را کنترل میکند . حرکت سریع در چهار جهت بوسیله فشار دادن دکمه (۶) انجام میشود .

با فشار دادن این دکمه که در نوك دسته (۴) قرار دارد موتورالکتریکی جداگانه ای که در قسمت راست بایه نصب گردیده و به میله بار متصل است بکار میآفتد .

## تشکیلات محصل کار

### مقدمه

محل کار یک تعمیرکار شامل میز و تمام لوازم و ابزارهایی است که در کار تعمیر از آنها استفاده میگردد . در محل کار باید نکات زیر را رعایت کرد :

الف - وسائل محل کار باید به طرز مناسبی چیده شود بطوریکه وسعت کافی برای کار کردن، انتقال قطعات، عبور کارگران و جرتقیلها وجود داشته باشد .

ب - محل کار باید مجهز به طرحهای حفاظتی باشد که بوسیله قوانین ایمنی مشخص شده و همچنین نور کافی و درجه حرارت محل کار، باید در حد معمول رعایت گردد .

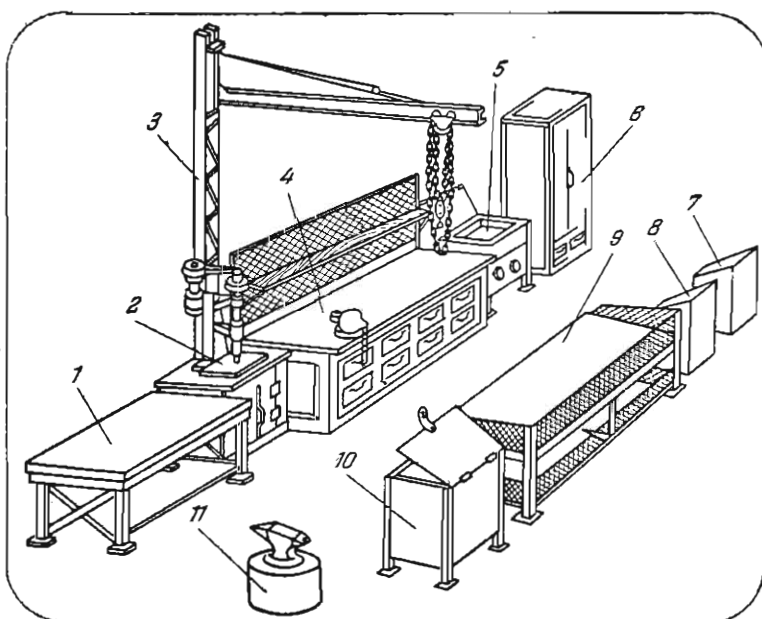
ت - محل کار را باید همیشه پاکیزه نگهداشت .

محل تعمیرات دائم، در کارگاه تعمیرات و نیز محل تعمیرات موقت در نزد یکی ماشینیه که باید تعمیرشود تعیین و تشکیل میگردد .

### وسائل

میزکار باکشوهای آن در محل تعمیرات دائم، يك وسیله اصلی و عمده است . میز که بر روی پایه چوبی یا فلزی قرار گرفته و با ورق فلزی پوشیده شده است باید دارای استقامت زیاد باشد . میزکار در کارگاههای تعمیرات، برای استفاده چند کارگر ساخته میشود از اینرو حداقل فاصله بین دو گیره باید ۱/۲ متر باشد . محل کار همچنین مجهز به میزهای فلزی برای پیاده و مونتاژ کردن قطعات گیرکس سرعت و بار میباشد . تعمیرکار میتواند بر روی چهار پایه تنظیم شونده ای بنشیند یا روی زیرپایی چوبی بایستند و عملیات تعمیر را انجام دهد .

شکل زیر وسائل و تجهیزات یاد شده را نشان می‌دهد که عبارتند از: میز (۱)، ماشین متسه رومیزی (۲)، جرثقیل (۳)، بظرفیت نیم تن، میز کار (۴)، حمام (۵) (جهت حرارت دادن یا طاقان) کابین ۶ برای قطعات پدکی، جعبه ۷ برای ریختن ضایعات، جعبه ۸ برای قطعات ماشین، قفسه (۹) حمام شستشوی (۱۰) و سندان و پایه مربوط بآن (۱۱).



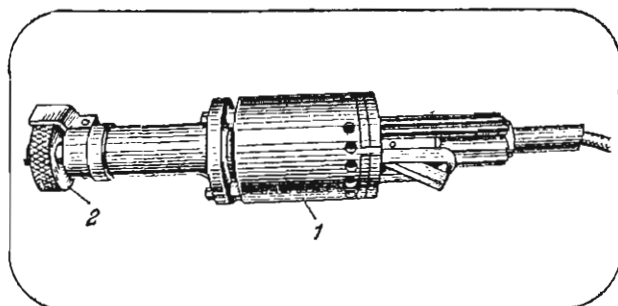
علاوه بر وسائل فوق طرحهایی برای خارج ساختن و جازدن بال برینگ ها، دستگاه آزمایش پمپ روغن، و جعبه ابزار و غیره در محل کار وجود دارد.

ذیلاً برخی از وسایلی که معمولاً در تعمیرات بکار می‌رود معرفی و تشریح می‌شود.

ابزارهای برقی و هوایی (بادی):

استفاده از ابزارهای برقی و بادی در کار تعمیرات علاوه بر صرفه جویی در وقت سبب تسهیل

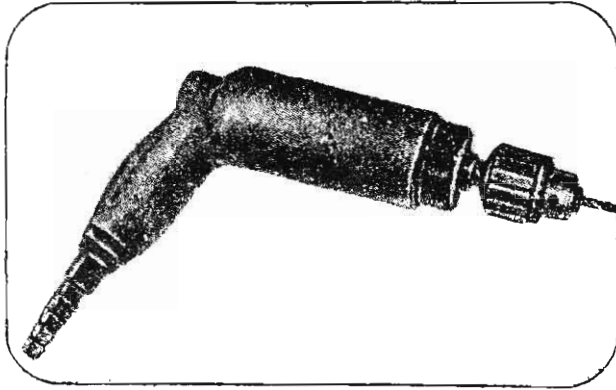
کارها می‌گردد.



در شکل مقابل یک سنگ سمباده برقی دستی را می‌بینیم که حد اکثر قطر سنگ سمباده ای که

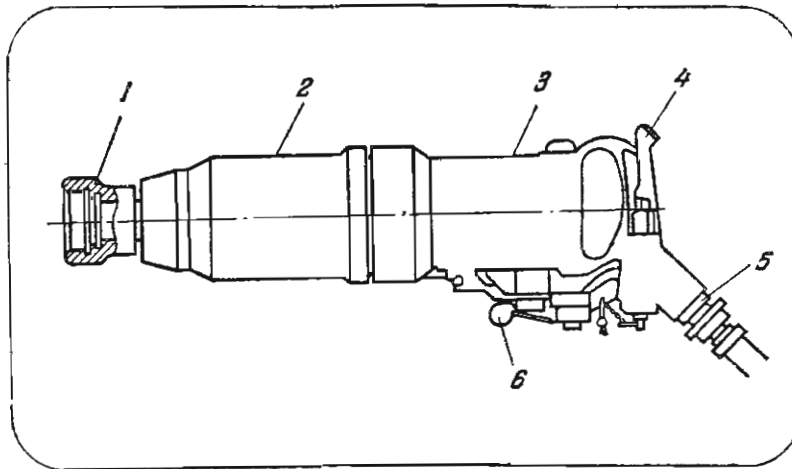
روی آن سوار میشود ۵۰ میلیمتر است بانیری موتور (۱) به چرخش درمیآید . سنگ سمباده دستی

برای پرداخت کاری قطعات مختلف وکشوها بکار  
میرود .



در شکل مقابل یک دریل دستی بادی بوزن ۱/۸  
کیلوگرم ، ملاحظه میشود که بوسیله آن میتوان  
سوراخهایی تا قطر ۸ میلیمتر ایجاد کرد .

محور دریل با سرعت ۱۰۰۰ دور در دقیقه میچرخد و فشار لازم هوا برای آن ۵ اتمسفر است . برای  
صرفه جویی در روت و کاهش مصرف نیروی انسانی آچارهای برقی بادی و هیدرولیکی ساخته می شود  
در شکل زیر یک نوع از این آچارها را مشاهده میکنیم که برای بستن یا بازکردن پیچها و مهره های شش  
گوش ۳۲ و ۳۶ و ۴۱ و ۴۶ و ۵۰ بکار برده میشود . این آچار مجهز به مکانیزم ضربه زنی است که برای  
محکم کردن کامل مهره ها یا پیچها نیز میباشد . فشار لازم برای بکار انداختن این آچار ۵ تا ۶  
اتمسفر است .



این آچار شامل دو محفظه ۳ و ۲ و کلید ۴ و ۶ است که با فشار دادن کلید (۴) در پیچه هوای فشرده  
از محل اتصال (۵) باز شده و محور آچار به چرخش درمیآید ، فشردن کلید (۶) نیز حرکت چرخشی  
محور معکوس میگردد .

هنگام سفت شدن پیچ و مهره ، نیروی چرخشی سرآچار تشدید ، و سبب بکار افتادن مکانیزم ضربه زنی  
میشود در سر محور آچار یکس های قابل تعویضی نصب میشود که مناسب اندازه سریچ یا مهره انتخاب  
میگردد .

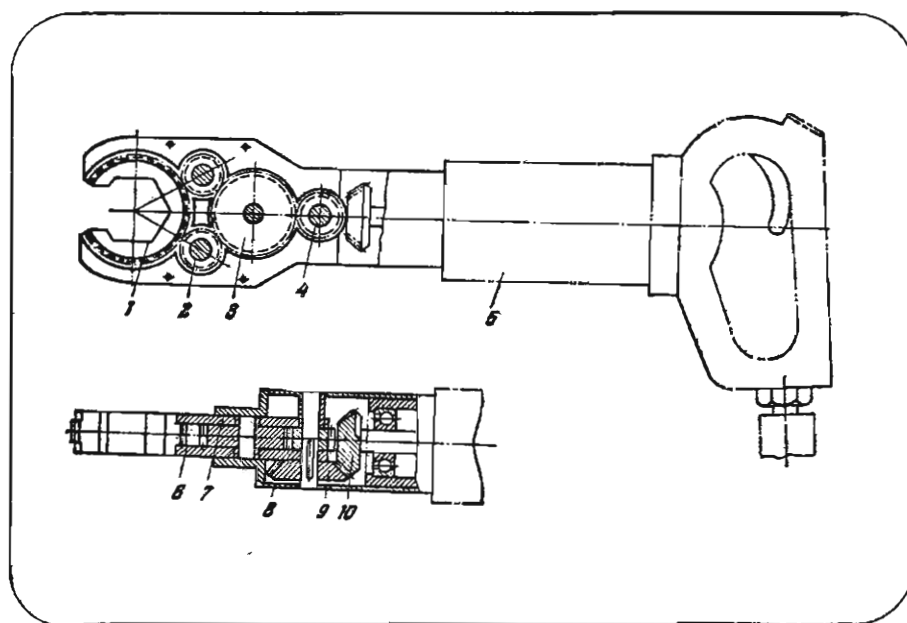


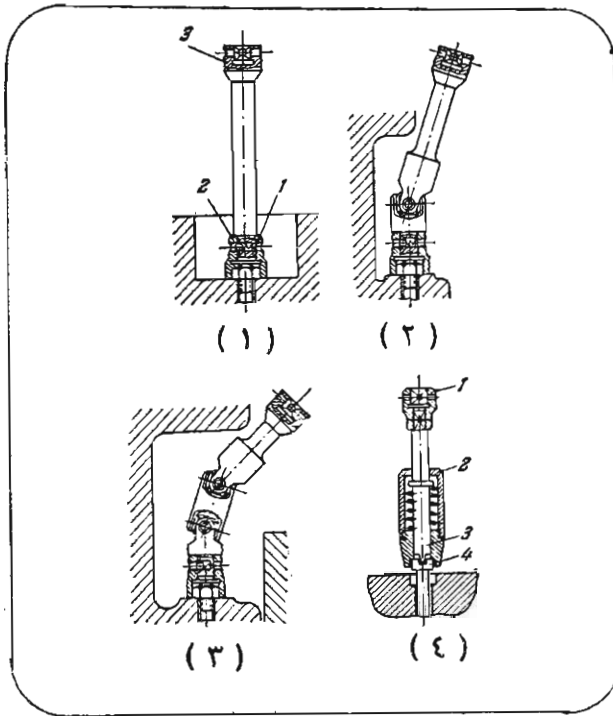
روغنکاری موتور پره ای آچار بوسيله بخش روغن از محفظه مخصوص به لوله هوا تامین میشود . وزن این آچار (۵/۱۶ کیلوگرم میباشد .

یکنوع آچار بادی که برای باز و بسته کردن مهره ماسوره اتصال لوله های هیدرولیکی با فشار زیاد بکار میرود . در شکل زیر نشان داده شده است .

این آچارها در مواقعی که باز یا محکم کردن اتصالات لوله با آچار دستی مقدور نباشد مورد استفاده قرار میگیرد و از یک دریل دستی بادی یا آچار بادی تشکیل شود که بجای محور آن ها شافتی بایک چرخ دنده مخروطی ۱۰ در آن بکار گرفته است . این چرخ دنده با چرخ دنده (۱) (که چرخ دنده (۴) بر روی شافت آن سوار است) درگیر میشود و چرخ دنده های ۲ و ۳ و چرخ دنده سر آچار (۱) توسط آن بچرخش درمیآیند .

این چرخ دنده ها در بسته (۸) بین فکین ۷ و ۶ قرار گرفته اند . برای بکار بردن این آچار سر آن را با عبور دادن از لوله مهره قرار میدهم .



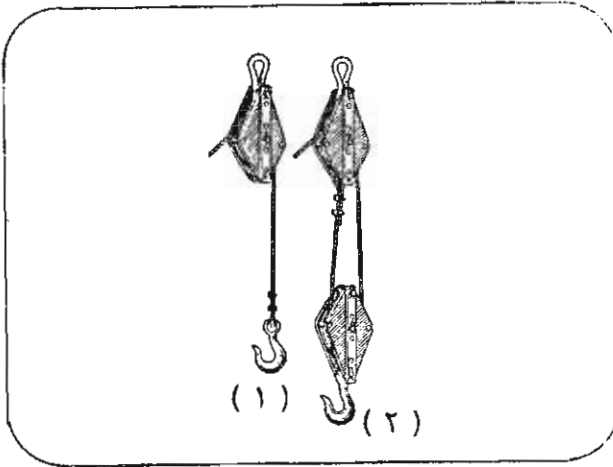


رابط هادرمواردی بکارمیروند که دسترسی به اتصال نبوده یا بازویسته کردن پیچ ومهره با آچارها وپکسهای معمولی غیرممکن یا مشکل باشد شکل ۱ بکس (۱) ورباط "۲" رانشان میدهد که انتهای (۳) آن به دسته بکس متصل است در شکل ۲ رابط بایک لولا و شکل ۳ رابط باد ولولا رامیبینید که درموارد خاص بکارمیرود .

شکل ۴ یک پیچ گوشتی رانشان میدهد که برای بازویسته کردن پیچهای سرچاکدار بکارمیرود وتشکیل شده ازتنتهای ۱ که شامل یک حفره چهارگوش است ، تیغه یا پیچ گوشتی (۳) که درچاک سریچ قرارمیگیرد وبوش (۲) که بوسیله فنرداخل آن پیچ راتحت فشارقرارمیدهد و بدین ترتیب درگیری محکم بین پیچ گوشتی وپیچ ایجاد میشود . برای محکم ساختن هر یک از پیچها ومهره هافشاریانروی پیچش معینی لازم است وبرای این منظور از آچارهای مدرج مخصوص بنام نورك متر استفاده میشود . این آچارها مجهزه عقربه وصفحه مدرجی هستند که هنگام محکم کردن پیچ ومهره هامقدار نیروی پیچشی رانشان میدهند .

### بالابرها

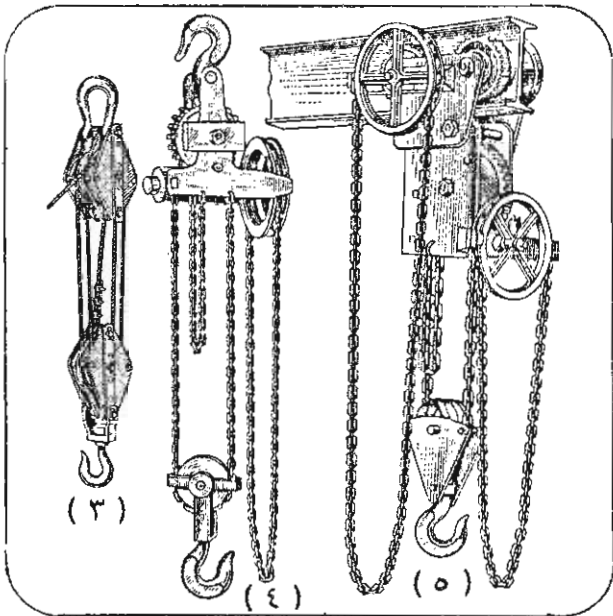
این وسایل برای بلند کردن وانتقال قطعات وواحدها وغیره . . . . . بکاررفته وبلودسته (زمینی وسقفی) تقسیم میشوند دسته اول شامل چکها وجرثقیل های گردان ، چرخ دستیها وغیره میشوند دوم شامل جرثقیل های سقفی وقرقره های آزاد ، جرثقیلهای یک ریلی وغیره میباشد . که ذیلا " بشرح انها میردازیم .



شکل ۱ قرقره ساده ای را نشان می دهد که تشکیل شده از یک دیسک شیاردار که در قابی نصب شده و روی آن کابل یا زنجیر قرار گرفته ، با کشیدن کابل با متصل به قلاب بلند میشود . هنگامیکه نیروی

بالا برنده مهمتر از سرعت آن باشد از دو قرقره متعاقب استفاده میشود . در این نوع جرثقیل قلاب بار به قاب قرقره تحتانی متصل شده و سر طناب بعد از گذشتن از قرقره تحتانی و فوقانی برای بلند کردن بار کشیده میشود و بنا بر این مقدار نیروی لازم برای کشیدن کابل ، نصف وزن محموله خواهد بود

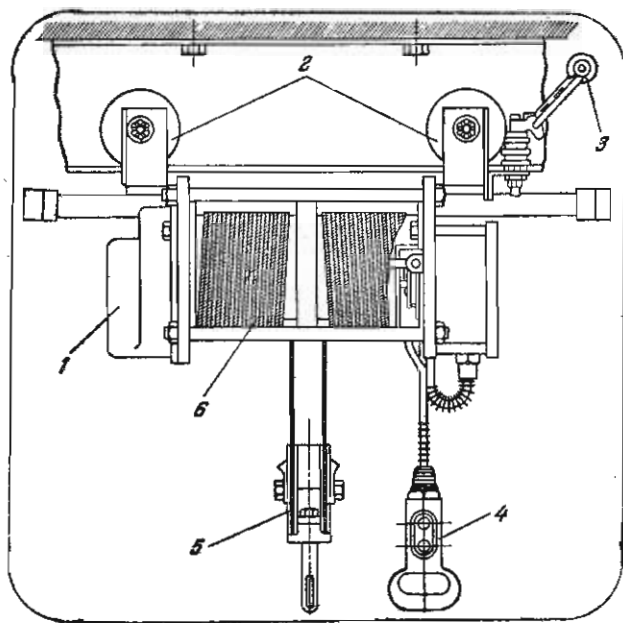
(شکل ۲) .



شکل (۳) یک سیستم قرقره را نشان می دهد که توسط آن میتوان بارهای سنگین تری را بلند کرد قاب تحتانی دارای دو قرقره و قاب فوقانی شامل سه قرقره است . که وزن بار را بر روی ۵ رشته طناب تقسیم میکند و لذا نیروی لازم برای کشیدن طناب  $\frac{1}{8}$  وزن محموله خواهد بود .

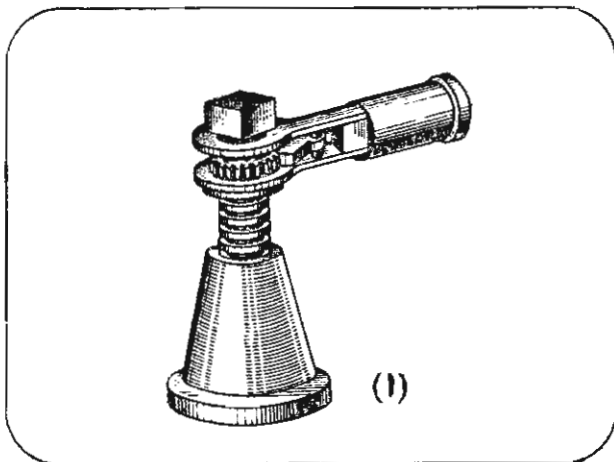
در شکل ۴ جرثقیلی را ملاحظه میکنید که در بالای

ماشین یا مکانیزمی که باید تعمیر شود نصب میگردد . در شکل ۵ جرثقیل بر روی یک ریل سوار شده که میتوان بوسیله آن محموله را در جهت قائم واقعی حرکت داد .



شکل مقابل يك جرثقیل الكتریکی را نشان می‌دهد که در قسمت تعمیرات از آن استفاده می‌شود موتور (۱) - جرثقیل به غلطکهای (۲) که روی تیر I شکل سوار گردیده و میتواند در طول آن حرکت کند . متصل - میباشد کابل از روی دو قرقره قلاب (۵) عبور کرده و از دو طرف روی قرقره (۶) پیچیده میشود . جعبه کلید فرمان (۴) برای کنترل حرکت عمودی و افقی با بکار میرود .

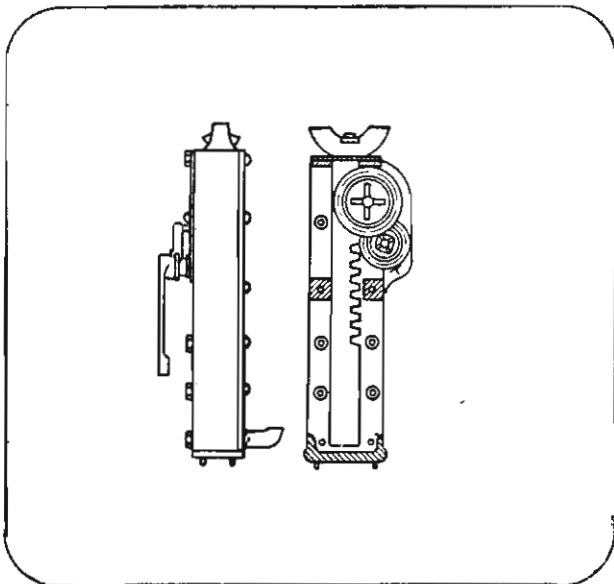
این نوع جرثقیل های الكتریکی قادرند بارهایی بوزن ۲۵۰ کیلوگرم تا ۵ تن را بلند کنند .

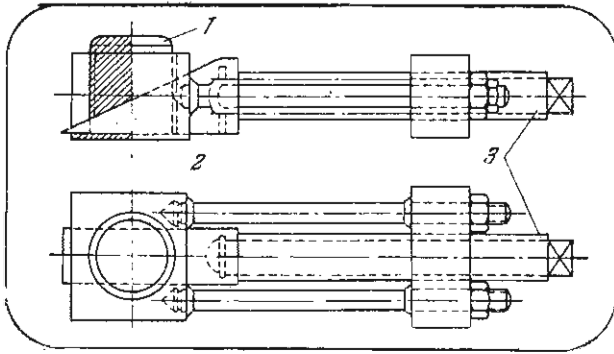


### جکها

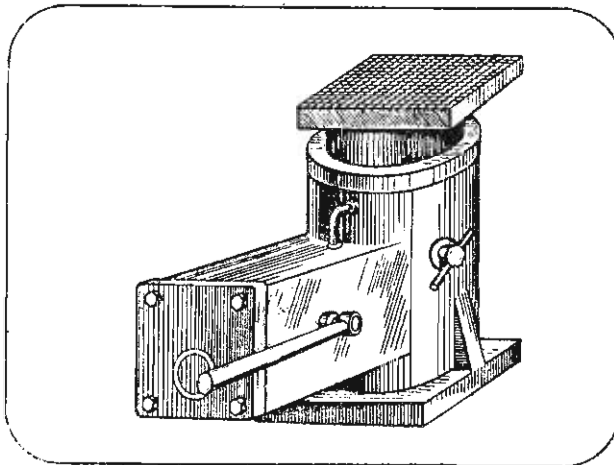
جک ها معمولاً " برای بلند کردن بار تا ارتفاع کم مورد استفاده قرار میگیرند ولی جک های وجود دارد که میتواند بارها را تا ارتفاع بیشتری بالا ببرد - شکل ۱ جک پیچی را نشان می‌دهد که میتواند بارهایی بوزن ۱۵ تن را بالا ببرد .

در شکل مقابل يك نوع جک بادنده شانه ای دیده میشود که برای بالا بردن بارهایی بوزن ۵ تا ۲۰ تن بکار میرود .





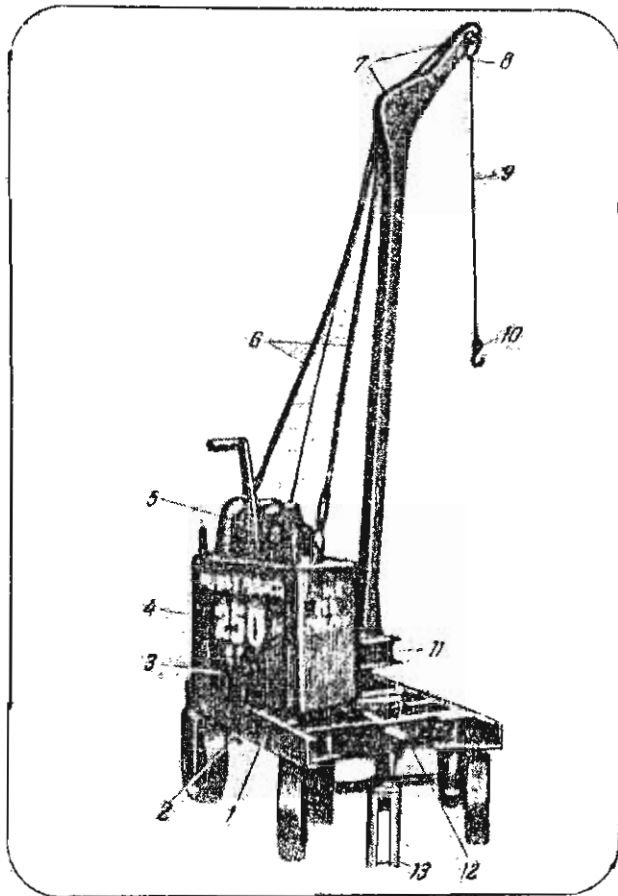
شکل مقابل جک گوه ای را نشان می‌دهد که برای تنظیم دقیق افقی و قائم ماشین افزار بکار می‌رود این جک تشکیل شده از یک پایه شیب دار (۱) که روی گوه (۲) قرار گرفته، گوه، بوسیله پیچ (۳) عقب و جلو می‌رود و در نتیجه پایه (۱) را که روی گوه سرمی‌خورد بطرف بالا و پایین حرکت می‌دهد.



بارهای سنگین را بوسیله جک‌های هیدرولیکی بلند می‌کنند. یک نوع از این جکها در شکل مقابل مشاهده می‌شود. هنگام کار کردن با جک‌ها نکات و مقررات زیر باید رعایت شود:

- الف - جک و صحت کار ضامن و دهنده شانهای آن را مورد بازدید قرار دهید. به خاطر داشته باشید که در صورت نقیصه و لغزندگی ضامن آسیب و خطرات شدیدی به بار خواهد آمد.
- ب - جک را در موقعیت صحیح قرار داده و زیر آن تخته چوبی بگذارید.
- ت - قطعه چوبی روی سطح فوقانی جک بگذارید تا باری را که بلند می‌کنید آسیب نیند.
- ث - هرگز باری را که بیش از ظرفیت جک باشد بالا نبرید.
- ج - در فواصل منظم زمانی، جک را تمیز و روغنکاری کنید.

## جرتقیل های گردان متحرك :



شكل مقابل يك نوع از این جرتقیل ها  
 راکه روی واگن چهارچرخ ( ۱ ) نصب شده  
 نشان میدهد محورگردان ( ۱۱ ) که کله ( ۸ ) درنوک  
 آن متصل شده برروی نگهدارنده ( ۱۲ ) قرار  
 دارد، وضع کله ( ۸ ) بوسیله کابل های ( ۶ ) -  
 تنظیم میشود . هنگام بلند کردن بار، وزنه  
 تعادل ( ۴ ) مانع واژگون شدن جرتقیل میشود  
 باچرخاندن دسته ( ۵ ) طناب ( ۹ ) که قلاب ( ۱۰ )  
 بآن متصل است ازروی دو ترقره ( ۷ ) عبورکرده  
 برروی ترقره ای که روی وزنه تعادل نصب شده  
 پیچیده ودر نتیجه ، بارمتصل به قلاب ( ۱۰ ) بالا  
 کشیده میشود .

بوسیله ضامن قفل کننده ( ۳ ) میتوان کله جرتقیل را دروضع دلخواه ثابت . واگن جرتقیل  
 روی آن توسط میله ( ۱۳ ) کشیده شده و بوسیله ترمز چرخهای عقب ، که با پیچ ۲ کار میکند درمحل  
 دلخواه متوقف میگردد .

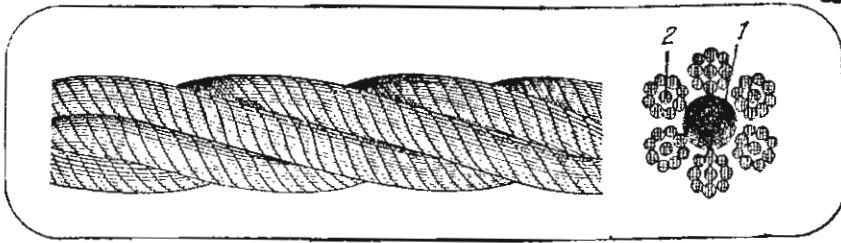
### طنابها

برای بالا بردن و انتقال بارهای کم وزن ، ازطنابهای کتفی معمولی و برای بارهای باقطعات  
 وواحد های سنگین ، ازطناب های کتفی سفید شده استفاده میشود که با ماشین سه لا (گاهی چهارلا)  
 تابیده شده است .

طناب های سفید شده ، نرمتر ، مقاوم تر و قابل انعطاف تر از طنابها قیراندود هستند اما  
 به سرعت رطوبت را جذب کرده و فاسد میشوند .

طنابهای قیراندود شده هنگام کار دارای اطمینان بیشتری هستند . طنابهای بالا بر بطور کلی باید

سالم‌هاری از هرگونه فرسودگی باشند.



## کابلها فولادی

این کابلها از تعدادی سیم فولادی که تشکیل می‌شود که بطرز خاص بهم پیچیده شده اند شکل بالا یکنوع کابل رانشان می‌دهد که شامل شش رشته سیم (۲) که روی طناب کنفی (۱) پیچیده شده اند و وجود طناب کنفی در وسط کابل موجب ازدیاد قابلیت انعطاف، جذب رخن و محافظت از سائیدگی کابل می‌باشد.

کابلها باید هرچند وقت یکبار مورد بازدید و رسیدگی قرار گیرند و اگر بیش از ۱۰ درصد سیمهای آن پاره شده باشند نباید بارهای سنگین را بآن بلند کرد.

کابلها را باید پس از روشنکاری در انبار در محل سقف داری نگهداری و روی تخته ای قرار

داد.

### بندها ( برای بستن قطعات بقلاب )

بندها، رشته های طناب یا قطعات سیمی هستند که برای بستن بارها جهت بلند کردن آنها مورد استفاده قرار می‌گیرند. انتهای این بندها بهم گره خورده و به قلاب جرثقیل آویزان میشود. انتخاب بند مناسب برای بستن بار باید نکات ایمنی را دقیقاً رعایت کرد.

بارهای سبک بوسیله بند های کنفی و قطعات سنگین با سیمها و مفتولهای فولادی بسته

میشوند.

طول این بندها معمولاً از ۵ تا ۱۲ متر است. نکاتی که هنگام بستن بندها باید رعایت شود بقرائینر است:

الف - از بند فرسوده و آسیب دیده هرگز استفاده نکنید.

ب - بندها باید بطور مساوی از اطراف کشیده شود و سپس وسط هر طرف طناب بسته شده

را بادست کشیده و با فشار داد و مقدار کشش آنرا کنترل کنید. بندها باید بنحوی بسته شوند که

قطعه و یا ماشین افزار هنگام بلند شدن در حالت افقی قرار گرفته و بهیچ سمت مایل نباشد.

- ج - در محل تماس بند با قسمتهای تیز محموله قطعات چوبی حایل کنید .
- د - دقت کنید که بند هائسی که در يك سمت هستند بهم پیچیده نشوند .
- ه - در صورت لزوم قطعه چوبی مابین د و بند بسته شده قرار دهید تا فاصله آنها نسبت بهم تغییر نکند .
- و - بند ها را موقعی باز کنید که ماشین یا محموله کاملاً " روی سکو یا کف زمین نشسته باشد .

### سائیدگی ماشین آلات و عوامل دوام آنها

#### سائیدگی ماشینها

مقدمه :

- گاه ، بعلمت سائیده شدن و فرسودگی برخی از اجزاء و قطعات ماشینها باید آنها را از خط تولید خارج ساخت زیرا هزینه و وقت لازم برای تعمیر آنها سبب افزایش قیمت و اتلاف درآمدن میزان تولید گردیده و به رقابت اقتصادی موثره وابسته ، لطمه وارد میسازد .
- کلیه قطعات ماشین آلات و لوازم صنعتی ، یکسان و یکنواخت سائیده و فرسوده نمی شوند و این امر بستگی به شرایط بهره برداری از آنها دارد . در بیشتر مکانیزم ها سائیدگی بوسیله افزایش لقی بین قطعات درگیر میشوند ، آشکار میگردد .
- هنگامیکه يك قطعه ، به حد اکثر درجه سایش خود رسید باید آنرا از حوزه عمل خارج ساخت .
- حد اکثر سایش بوسیله عوامل زیر تعیین میشود :
- الف - کاهش مقاومت و ایمنی قطعه .
- ب - تغییر دما بهیت اتصال و درگیری .
- ت - صدمه زدن قطعات سائیده شده به سایر قطعات .
- سرعت و میزان سائیدگی بستگی به جنس قطعات ، نوع روغنکاری ، فشار ، سرعت لغزیدگی یا مالش ، درجه حرارت قطعات درگیر میشوند ، و مقدار گرد و غبار محیط کار دارد .
- سه نوع سایش اصلی و مهم عبارتند از مکانیکی ، ملکولی ، خوردگی که ذیلاً " بشرح آنها میپردازیم :



## سایش مکانیکی:

این نوع سایش در نتیجه اصطکاک بوده و در اثر سرخوردن یک قطعه روی قطعه دیگر وجود می‌آید .

در اثر وارد شدن ذرات سخت فلزی ، بین سطح مالش ، سرعت سایش مکانیکی بالا رفته و ایجاد خراش و شیار در آنها میکند ، این امر باعث ازدیاد لقی بین قطعات شده و بکار عادی ماشین آسیب میرساند . این گونه سایش غالباً " در شافت و یاطاقان ، راهنماهای ماشینهای افزار و غیره مشاهده میشود این سائیدگی هاگرچه در روی رول برینگها و بال برینگها نیز رخ میدهد ولی میزان آنها خیلی کم است .

## سایش ملکولی:

این نوع سایش در سطح چسبیده و متصل بهم بوجود می‌آید و علت آن نرسیدن روغن و وارد شدن فشارهای زیاد بر آنها است . وقتی که دو سطح نسبت بهم کاملاً جفت شوند در اثر نیروی جاذبه بین ملکولها بتدریج خراش و شیار در سطح آنها ایجاد میگردد .

## سایش خوردگی:

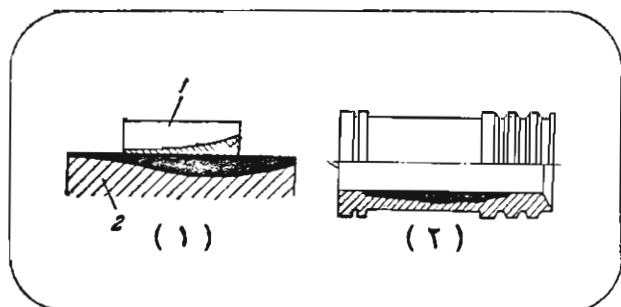
این نوع فرسایش هنگامی بوجود می‌آید که قطعات در معرض آب ، هوا ، مواد شیمیائی یا تغییرات درجه حرارت قرار گیرند . اگر درجه حرارت محیط اطراف ثابت نبوده و افزایش پیدا کند مقداری بخار آب در هوا تولید شده و روی قطعات فلزی سرد مینشیند و ایجاد خوردگی میکند .

میدانیم که سایش خوردگی توأم با سایش مکانیکی است و برای جلوگیری از آن روغنکاری صحیح و منظم سطح اصطکاک ، روش بسیار موثری است .

چنانچه مقدار روغن بین سطح کافی نباشد لایه ای از روغن سیاه (که مخلوطی از روغن و ذرات فلز سائیده شده است ) روی سطح تماس مینشیند .

معمولا سایش مکانیکی در تمام طول سطح راهنما، بصورت یکنواخت نیست و با سائیده شدن قسمتی از آنها مسطح بودن و موازی بودن سطح نسبت بهم آسیب میبیند .

سایش غیر یکنواخت سطح راهنما و غیره ۰۰۰۰ بعلت فشارهای نامتعادل وارد بر آنها است منبأب مثال : وسط راهنماهای يك ماشین افزار تحت بارهای زیاد موضعی ، بشکل مقعرود رنتیجه



کشوهای میز بشکل محدب در میآیند ( شکل ۱ )

سیلندر يك موتور، کمپرسور، چکش

ونظائر آن نیز در قسمت حرکت رینگ های پیستون

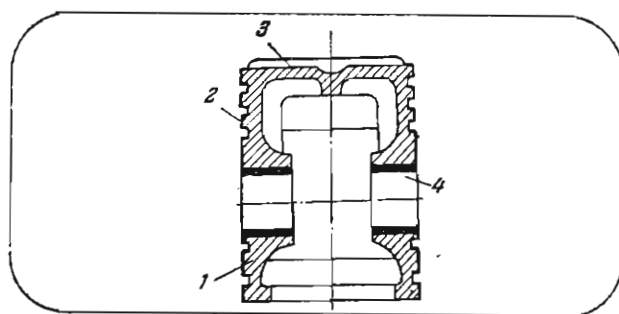
بطور غیر یکنواخت سائیده خواهد شد ( شکل ۲ ) در اثر این سائیدگی ها سیلندر بشکل مخروطی ،

در وهن و بشکه ای ( خمره ای ) همراه با خراش و سایر عیوب در میآید .

مثلا در موتورهای احتراقی ، سایش بیشتر در بالای سیلندر خواهد بود زیرا فشار و درجه

حرارت در آن قسمت زیاد تراست و بالعکس در ماشین آلات پرسکاری و آهنگری سایش در پایین سیلندر

اتفاق میافتد زیرا مك پیستون هنگام ضربه زدن آن صورت میگیرد .



بطوریکه در شکل مقابل نشان داده شده

سایش پیستون ، در قسمت (۱) ، شکستگی ها ، در نواری

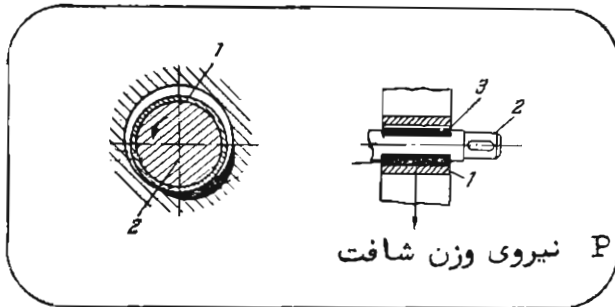
های برجسته (۲) ، مابین دوشیار ، ترکها روی

پیستون (۳) و گشاد شدن ، در سوخا (۴) که گش

پین در آن قرار میگیرد ، بوجود میآید .

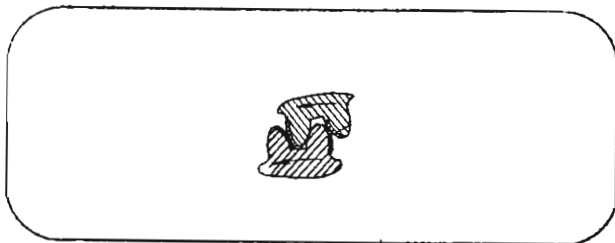
شافت هاد راتر سایش پیچیده یا خم میشوند . قسمت درگیر شافت با یاطاقان خراشیده ، یا مخروطی ، د وپهن و خمره ای میشود .

یاطاقانها نیز بنوبه خود ، در اثر چرخش شافت سائیده شده و بشکل مخروطی و د وپهن در میآیند سایش غیر یکساخت شافت و یاطاقان در نتیجه تغییرات بار در جهات مختلف است مثلاً اگر شافت با وزن خود بچرخد و نیروی دیگری به آن وارد نشود قسمت پائین یاطاقان سائیده خواهد شد نظیر

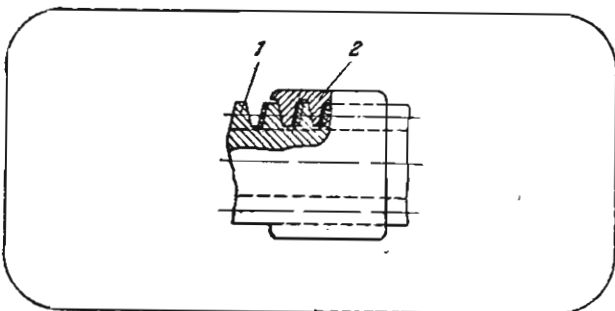


آنچه که در شکل مقابل نشان داده شده است . در چرخ دنده ، قسمت دنده ها سائیده شده و خراش بر میدارد و بتدریج شکل اصلی خود را از دست داده و بلا استفاده میشود .

دنده ها بعلت عمل نیروی زیاد ، وجود ترك در ربره دوره و سوراخ وسط چرخ دنده ، سائیده شدن خار و جای خار ، وجود مواد خارجی بین دنده ها و مونتاژ غلط میشوند مثلاً اگر چرخ دنده ها روی شافتها یشان بد رستی سوار



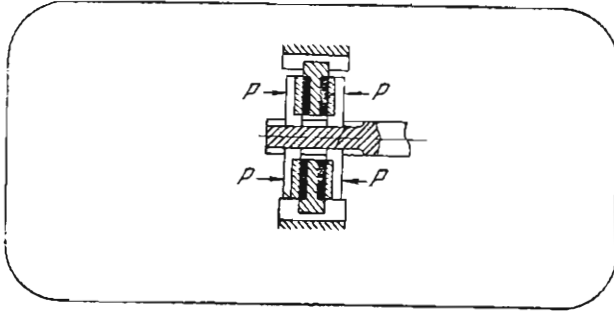
نشوند خطر سایش سریع و شکستگی بد نبال خواهند داشت . در ریج های هدایت بادنده مربع یا دوزنقهای سائیدگی روی دنده و مهره آن بوجود میآید .



در ماشین تراش ، پیچ بار یا میله پیچ تراشی بطور نا هموار سائیده میشود زیرا قطعاتیکه بوسیله ماشین ، تراشیده میشود کوتاه تر از طول پیچ بار است .

مهره پیچ بار، سریعتر از خود پیچ سائیده میشود زیرا گاهی اوقات روغنکاری صحیح انجام نمیگردد

و تمیز کردن داخل مهره از گرد و غبار و روکثافت مشکل است .



در کلاچهای دیسکی سایش اساساً در سطح

دیسکها رخ میدهد و آنها را خراشیده و از حالت

تخت خارج میسازد .

در اتصالات پیچ و مهره، دنده های پیچ و مهره سائیده شده و لقی بین آنها زیاد میشود . علت

سایش دنده های پیچ و مهره های اتصال، محکم پیچاندن آنها بیشتر یا کمتر از حد معین است .

اگر اتصال در معرض بارهای خیلی زیاد متناوب قرار گیرد سائیدگی افزایش می یابد .

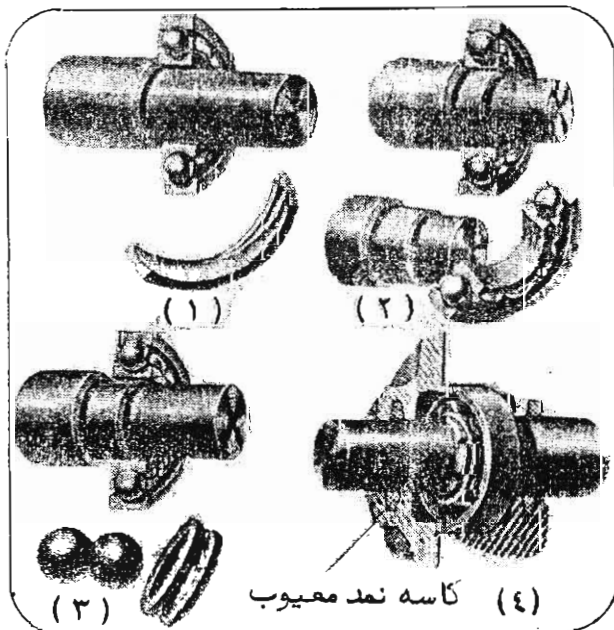
بکار بردن آچارهای نامناسب، کله های پیچ و مهره ها نیز آسیب می بینند .

در اتصالات تیکه باخار و جاخار ایجاد میشوند، و تیکه قطعه سوار شده روی شافت لقی داشته

باشد یا خار در محل خود (جاخار) محکم نباشد خار و جاخار هر دو سائیده خواهند شد .

سایش رول برینگ ها و بال برینگ ها علل گوناگونی دارد که در زیر به آنها اشاره می شود :

شکل (۱) سائیدگی شیار داخلی بال برینگ را که در اثر نامیزان بودن آن است نشان میدهد



این نامیزانی ممکن است در نتیجه فشار زیاد بین

شافت و رینگ داخلی بال برینگ باشد که باعث

کم شدن فاصله بین دو رینگ می شود .

شکل (۲) سائیدگی رینگ داخلی بال برینگ را نشان

میدهد که در اثر چرخش آن بدور شافت بوجود

آمده است .

خراب و خرد شدن شیارهای نشیمنگاه ساچمه ها و غلطک ها ، بواسطه فشار بیش از حدی است که به رینگ ها وارد میشود ( شکل ۳ )

شکل ۴ ، اتصال رانشان میدهد که بعلمت خرابی کاسه نمد آن ، گرد و خاک زیاد وارد بالبرینگ یا رول برینگ شده و آنرا فرسوده ساخته است .

### تعمین درجه سایش

علائم سایش :

سائیدگی اجزاء ماشین را ممکن است با توجه بطرز کار آن تشخیص داد در موتورهای احتراق داخلی ( یا درون سوز ) ، موتورهای بخاری ، پرسهای مکانیکی و کمپرسور ، پمپها و نظائر آن ضرات با صدای کوتاه و بم ، در نقاط تماس که بتدریج زیاد شود دلیل برسائیده شدن شاتون و میل لنگ ماشین است .

سروصدای چرخ دنده ها ، نشان دهنده سائیدگی دندانه های آنها است . هنگام تغییر جهت حرکت چرخشی چرخ دنده ها ، تکان های شدید توام با صدا در نتیجه سائیده شدن خارویا هزارخار آنها خواهد بود .

سائیدگی در واحدهای ماشین رامیتوان علاوه بر صدا از طریق شکل ظاهری سطح قطعاتیکه تراشیده میشوند تشخیص داد .

منباب مثال : اگر دنده پنیون ساپورت و دنده شانه ای ، سائیده شده باشد سطح قطعه ایکه تراشیده میشود دارای برجستگی و فرورفتگی هائی خواهد بود . این عیب نیز میتواند بعلمت سائیده شدن کشوها و راهنماهای عرضی و طولی باشد که سوراخهای عبور میله بار را در رگیرکس بار و ساپورت از تنظیم خارج میسازد .

وجود ناهمواری و خالها روی شافت تراشیده شده ، دلیل برآزد یا دلفی بین یا طاقانها و محور ماشین تراش است .

اگر شافتی که می تراشیم مخروطی شود دلیل بر سائیدگی یا طاقانهای محور ماشین تراش (بیشتر در جلو) و راهنماهای طولی است و نیز اگر مقطع شافت تراشیده شده دایره کامل نباشد بدلیل سائیدگی محور ماشین تراش در محل تماس با یا طاقانها خواهد بود. پس زدن بیش از حد اهرم هانشان دهنده سائیدگی پیچ و مهره ها است حد مجاز خلاصی پیچ مهره بار عرضی با اندازه  $\frac{1}{4}$  گردش کامل پیچ است. خراش شیار و فرورفتگی بر روی قطعات ماشین و نیز تغییر شکلشان دلیل بر سائیدگی آنها است. اجزاء ماشینی که تحت بارهای متناوب سنگین واقع میشود باید بوسیله ذره بین مورد بازدید قرار گیرد تا بوجود اولین نشانه های ترک خوردگی که سبب شکستگی های بعدی خواهد بود پی برده شود. گاهی اوقات با وارد کردن ضربات آهسته، چکش بر روی قطعات ماشین میتوان پسی بوجود ترکهای آن برد بدین ترتیب که در نقاط ترک دار صدای ضربه بصورت تق، تق (بدون طنپین) بگوش میرسد.

صدا های نرم و یکنواختی که از بال برینگ ها و رول برینگ ها بلند میشود دلیل بر سالم بودن آنها است و میتوان با قرار دادن گوشی (استتسکوب) در نزدیك ترین نقطه به آنها از چگونگی صدا صحت را کنترل کرد.

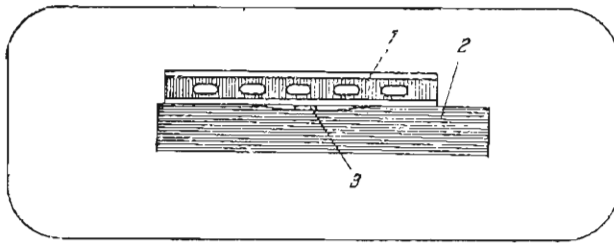
بال برینگها و رول برینگهای معیوب هنگام کار سرو صدای زیادی خواهند داشت.

صدای سوت شدید و زیر، در بال برینگ یا رول برینگ علامت پی روغن بودن آنها است تق و تق کردن و صدای ضربات مکرر نیز بدلیل بوجود خال و گودی یا گرد و غبار رسانیده در ساچمه ها، غلطکها، شیارهای رینگ خارجی و داخلی میباشد.

ضربات با صدای بم نشانه محکم نبودن بال برینگ و رول برینگ بر روی شافت یا داخل پوسته است. میزان حرارت بال برینگ و رول برینگ ها را میتوان با قرار دادن پشت دست روی آنها کنترل نمود زیرا لامسه دست میتواند تا معادل ۶۰ درجه سانتیگراد حرارت را تحمل کند. این روش برای پیدا کردن حرارت بیش از حد بال برینگ ها و رول برینگ ها بکار میرود که باعث فشار ساچمه ها و غلطکها در نتیجه تنظیم نبودن نگهدارنده ها یا پایه های آنها، یا در اثر کم و نرسیدن روغن به آنها بوجود میآید.

(خصوصاً "در مورد چرخش سریع شافتها") . اگر روغن بال برینگ ها و رول برینگ ها زیاد باشد در سرعتهای زیاد حرارت آنها بیش از حد بالا میرود . جمع شدن روغن در نقاط تماس ساچمه ها و غلطک ها باعث ازدیاد مقاومت چرخشی شافت شده و سایش را تشدید میکند . اگر شافت بطور روان نچرخد نشانه آنست که شافت و بال برینگ نسبت بهم میزان نیستند و یا بال برینگ و رول برینگ روی شافت یا در پوسته محکم تر از ضرورت جا خورده است .

### تعیین مقدار سائیدگی راهنماها:

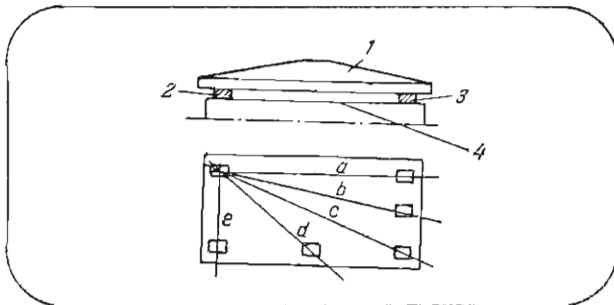


برای انتخاب صحیح ترین روش تعمیر، بایسد

مقدار سائیدگی را بدانیم . مقدار سائیدگی راهنماها

بكمك خط كش یا راسته و فیلتر تعیین میشود . طول راسته باید حد اکثر  $\frac{2}{3}$  طول راهمای سائیده شده باشد نحوه کنترل بصورت زیر است :

ابتدا سطح راهنماها را از خال ها و برجستگی ها پاک میکنیم سپس راسته (۱) را روی سطح مورد نظر قرار داد مفاصله بین راهنما (۲) ، و راسته را با گذاشتن فیلری با ضخامت مناسب اندازه میگیریم ، عمل فیلر گذاری را در فواصل ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلیمتر تکرار میکنیم ، برای تعیین مقدار سائیدگی سطح پهن و بزرگ راسته (۱) را روی قطعات اندازه (۲) و (۳)



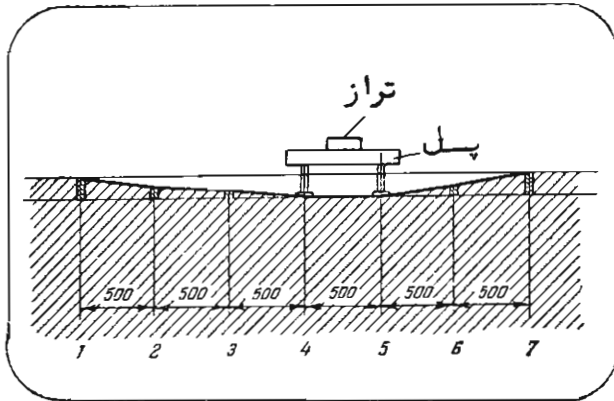
که دارای ابعاد مساوی هستند قرار داده و با گذاشتن فیلر مناسب ، فاصله بین راسته و قطعه ۴ را اندازه گیری میکنیم اندازه گیری مقدار سائیدگی

را باید در جهات مختلف a و b و c و d و e و هر جهت را در چند نقطه از طول راسته انجام داد .

گاهی اوقات بجای فیلر از دستمال کاغذی به ضخامت ۰/۰۰۲ میلیمتر میتوان استفاده کرد ، بدین ترتیب که چند نوار کاغذی در فواصل مختلف روی راهنما گذاشته و سپس راسته را روی آنها قرار میدهم ، آنگاه نوارهای کاغذ را از زیر راسته میکشیم اگر سطح راهنما صاف و مستوی باشد نوار از بین آنها

بیرون نخواهد آمد و چنانچه سطح راهنما سائیده باشد نوار کاغذی از بین راسته و سطح راهنما با آسانی بیرون کشیده شده و وجود فاصله را بین د و سطح راسته و راهنما ثابت میکند .

د رموارد یک طول راهنما از راسته خیلی بیشتر باشد ، مقدار سائیدگی را میتوان بوسیله یک تراز الکی و یکمک طرح موسم به پل ، یا دستگاه مرکب و یا میز ماشین تراش تعیین کرد .



شکل مقابل روشن اندازه گیری مقدار سائیدگی راهنمای ماشین تراش را که در وضع افقی قرار دارد نشان میدهد . هنگامیکه پل در طول راهنما حرکت میکند حساب تراز منحرف شده بدین ترتیب سائیده ترین قسمت

راهنما را پیدا میکنیم . سپس از این قسمت راهنما را برابر فاصله د و پایه پل تقسیم کرده و مقدار سائیدگی را از روی انحراف حساب تراز در هر یک از قطعات تقسیم شده اندازه میگیریم . منیاب مثال اگر نسبت درجات تراز در هر ۱۰۰۰ میلی متر ۰/۰۴ میلی متر و طول هر یک از تقسیمات راهنما ۵۰۰ میلی متر باشد وقت انحراف در نقاط تقسیم شده ۰/۰۲ میلی متر خواهد بود بدین ترتیب ملاحظه میشود که میتوان بوسیله یک تراز دقیق تر سائیدگی سطح را در فواصل کوتاه تری بدست آورد .

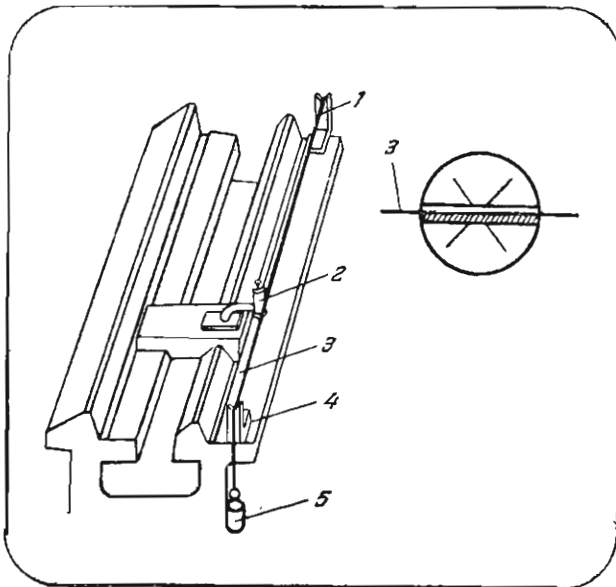
طرز تعیین مقدار سائیدگی یک راهنما بوسیله تراز الکی و پل مربوطه بقرار زیر است :  
با استفاده از تراز ، پل را در سائیده ترین راهنما قرار میدهم بطوریکه حساب تراز روی صفر آن بایستد ( قسمت ۵-۴ شکل ) ، پل را بقسمت ۶-۵ حرکت میدهم و مقدار انحراف حساب را یادداشت میکنم .

اگر وقت تقسیمات شیشه آب نمای تراز ۰/۰۴ در هر متر و فاصله تقسیمات روی راهنما ۵۰۰ میلی متر باشد و حساب از منحرف شدن بر روی خط سم تقسیمات بایستد مقدار انحراف برابر فرمول زیر خواهد بود

$$0/02 \times 3 = 0/06$$



حالت پل را به قسمت ۶-۷ حرکت می‌دهیم و اگر انحراف حباب تراز همان ۰/۰۶ باشد مقدار شیب



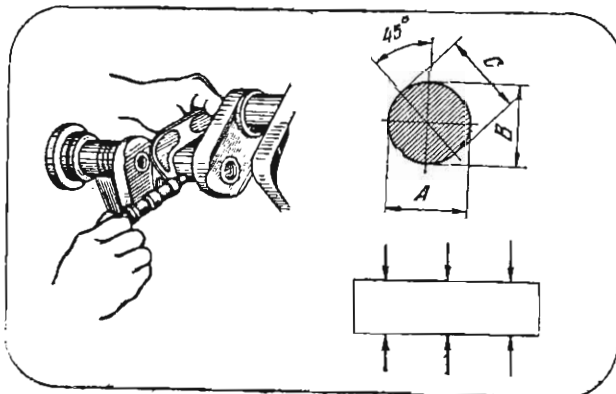
راهنما در فاصله ۵-۷ برابر ۰/۱۲ میلی‌متر خواهد بود  
سائیدگی راهنما شیب طول بیش از ۲۵۰۰ میلی‌متر را  
بوسیله سیم و میکروسکوپ دقیق مخصوص کنترل کنید  
در شکل مقابل میکروسکوپ (۲) بر روی پل دقیقاً  
بحال عمودی نصب شده و سیم (۳) (سیم فولادی بقطر  
در حدود ۰/۱ میلی‌متر) بر روی پایه (۴) توسط  
وزنه ۵ بحال کشش قرار دارد. ابتدا میکروسکوپ  
را در یک طرف و سپس در طرف دیگر قرار می‌دهیم و خط

مرکز صفحه مدیج میکروسکوپ را بر سیم منطبق می‌سازیم. پایه را در طول کثو حرکت می‌دهیم و در هر ۵۰۰  
میلی‌متر فاصله مقدار انحراف سیم را نسبت به خط مرکز صفحه مدیج میکروسکوپ یادداشت می‌کنیم

تعیین مقدار سائیدگی شافتها و سطح داخلی:

مقدار سائیدگی محل درگیری شافت ها، محور ها، اکسل ها، یا طاقان ها، توسط کلیس اندازه

گیری میشود. و در مواقعی که دقت زیاد مورد لزوم باشد این عمل با میکرومتر انجام میشود.



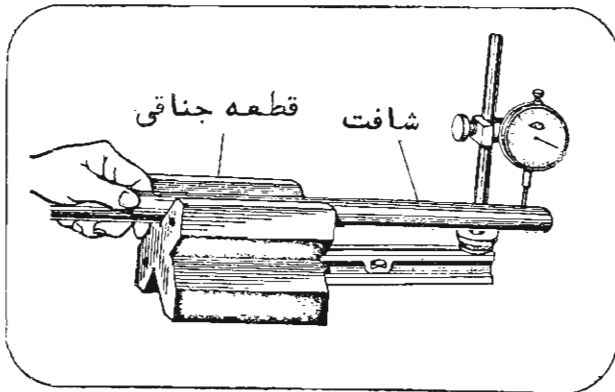
شکل مقابل طریقه اندازه گیری یک لنگه یا با  
میکرومتر نشان می‌دهد.

برای کنترل مخروط بودن شافت، اندازه گیری  
باید در چند نقطه از طول آن انجام گیرد و برای

کنترل شافت از لحاظ دایره بودن مقطع، میکرومتر یا کلیس را باید در ورتاد ورتان چرخانید.

مستقیم بودن شافتهای کوچک را میتوان بوسیله ساعت اندازه گیر کنترل نمود بدین ترتیب

که شافت را در قطعه جناغی قرار داده و نوك ساعت اندازه گیری را روی شافت گذاشته و میله را با آهستگی



میچرخانیم و مقدار انحراف عقربه ساعت را یادداشت میکنیم (شکل مقابل)

شافتهای طولی نیز با روش بالا کنترل میشوند با این تفاوت که در سر آنها

روی در قطعه جناغی قرار میگیرند، شافتهای راکه در سر آنها بخوبی مته مرکب خورده اند بین دو مغزک ماشین تراش قرار داده و کنترل مینمائیم.

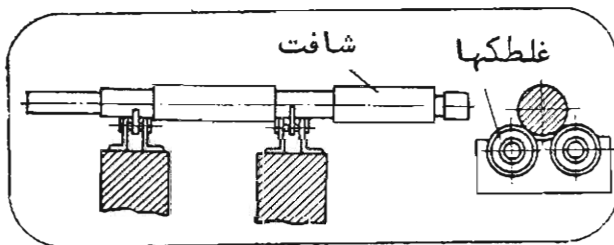
شافتهای طولی و سنگین روی درنگدارنده یاد و پایه که هر کدام مجهز به دو رول برینگ

هستند قرار میگیرند.

پایه ها یا قطعات جناغی و ساعت اندازه گیری باید بر روی سکوی محکم گذاشته شوند زیرا

خواندن انحراف عقربه که مقدار ناهمواری شافت را نشان میدهد اهمیت بسیار دارد.

برای کنترل سائیدگی سطح داخلی سیلندرها، یا طاقانها و پوشها از میکرومتر داخلی



یا ساعت اندازه گیر داخلی استفاده میشود نتیجه ای

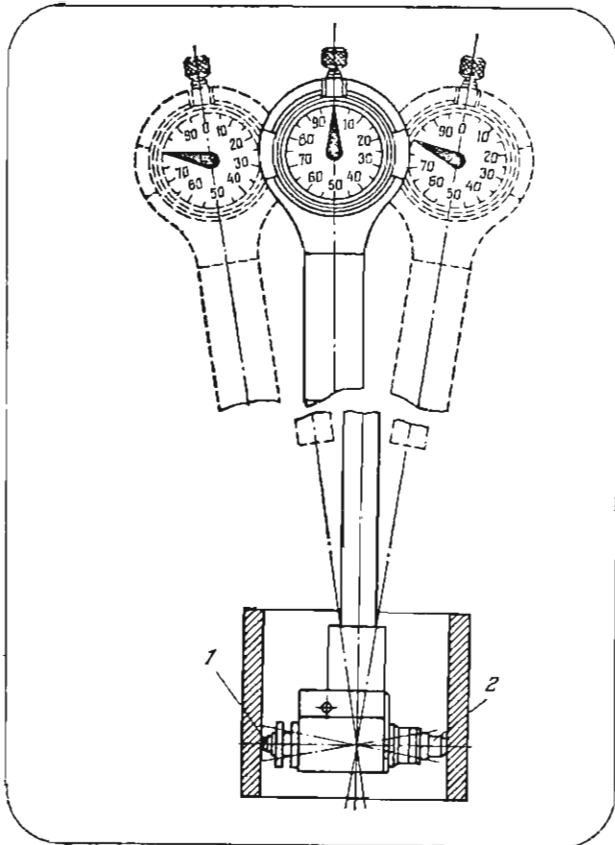
که از خواندن ساعت اندازه گیر بدست میآید باید

با اندازه رینگ استاندارد شده مشخص مقایسه

شود.

ساعت اندازه گیر داخلی، مقیاس مخروطی بودن را در طول یک پوش سیلندر و یا طاقان

و نیز دایره بودن آنها را با دقت زیاد مشخص مینماید.



این وسیله در شکل مقابل نشان داده شده و تشکیل  
 می‌شود از محور قابل حرکت (۱) و نوک قابل تعویض  
 (۲) که به نسبت قطر سیلندر انتخاب و در محمل  
 مربوط بخود محکم میشود .

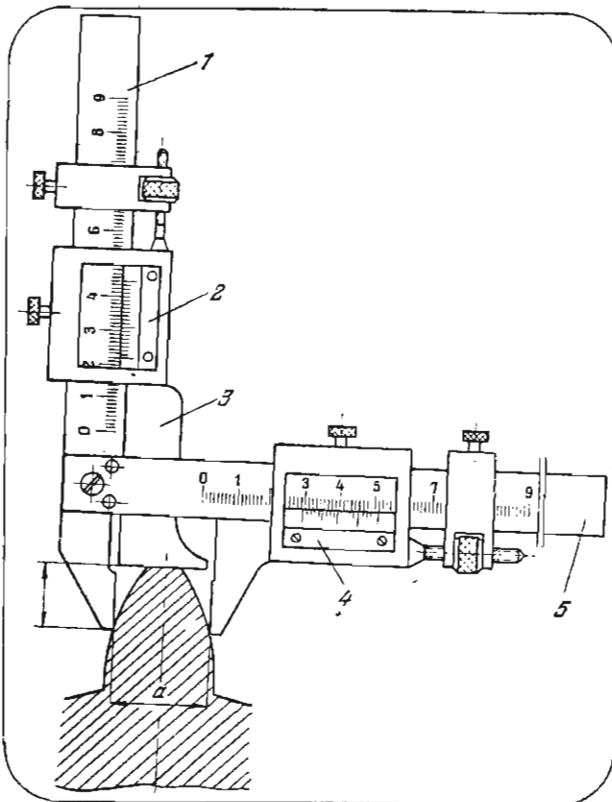
برای پیدا کردن مقدار سائیدگی یک سیلندر  
 ابتدا دقته ساعت اندازه گیر را در داخل سیلندر  
 در محل سالم وسائیده نشده گذارده سپس آنرا قدری  
 بچپ و راست حرکت میدهم و در نقطه ای که عقربه  
 تغییر جهت میدهد ساعت را ثابت نگهداشته و صفر  
 صفحه مدرج را بر عقربه منطبق مینمائیم . حال اگر

دسته ساعت را در طول سیلندر حرکت داده یا آن را بچرخانیم، انحراف عقربه مقدار سائیدگی سیلندر  
 (مخروط یا بیضی بودن مقطع) را نشان میدهد .

### تعیین مقدار سائیدگی دنده ها:

مقدار سائیدگی دنده های چرخ دنده را  
 میتوان با قراردادن فیلسرین دنده های دو چرخ  
 دنده درگیر شده اندازه گیری کرد فاصله موجود  
 بین دنده های درگیر شده برابر ضخامت تیغه فیلسر  
 خواهد بود .

مقدار سائیدگی دنده ها را همچنین میتوان  
 بوسیله کلیس مخصوص اندازه گیری سردنده تعیین  
 کرد .  
 این کلیس تشکیل شده از دو خط کش عمود برهم اوه



(خطکش) برای اندازه گیری سردنده  $h$  و خطکش  $h$  برای تعیین ضخامت دنده  $a$  بکار می‌رود (دوکشو، دوفک که در طرفین دنده  $h$  و  $h$  وسط و در بالای سردنده قرار می‌گیرد).

برای اندازه گیری مقدار سائیدگی دنده ابتدا  $h$  وسط  $h$  را بوسیله کشو ۲ با اندازه  $h = m$  (مدول چرخ دنده است) تنظیم و با پیچ مربوطه محکم می‌کنیم، سپس این  $h$  را روی سر دنده گذاشته و دوفک طرفین را به دنده تماس کرده و اندازه ضخامت را از روی کشو (۴) می‌خوانیم. مابه التفاوت ضخامت ( $a$ ) این چرخ دنده با  $h$  چرخ دنده سالم مقدار سائیدگی را مشخص می‌سازد. علاوه بر افزار و روشهای فوق، روشها و ابزارهای دیگری نیز وجود دارد که در موارد خاص بکار می‌رود.

### حداکثر سائیدگی مجاز:

برای اجزاء مختلف ماشین حد نصاب سائیدگی، تعیین شده که برای دوام و طولانی کردن عمر آنها بسیار مهم است. تعیین و تشخیص این حد نصاب، بسیار مشکل است زیرا ماشینها قطعات، بسیار متنوع بوده و برای مقاصد مختلفی بکار می‌روند منبأ مثال، میزان مجاز سائیدگی برخی قطعات ذیل ذکر می‌گردد.

حداکثر سائیدگی که برای راهنماهای ماشین ابزار تعیین شده عبارتند از:

برای ماشینهای دقیق  $0.02/0.03$  میلی متر در طول  $1000$  میلیمتر، برای ماشینهای بادقت استاندارد:  $0.1/0.2$  میلیمتر در هر  $1000$  میلیمتر، حداکثر سائیدگی شافت در باطاقا<sup>ن</sup> و گیرکسها ساپورت و نظایر آن بر حسب میزان دقت مکانیزم:  $0.1/0.01$  قطر شافت است. مقدار مجاز سائیدگی یک محور ماشین تراش: از  $0.1/0.05$  میلیمتر تخفیف می‌کند که بستگی به دقت مورد نظر دارد. مقدار سائیدگی شافت در بال برینگ ها و رول برینگ ها نباید از  $0.04$  -  $0.03$  میلیمتر تجاوز کند. و نیز سائیدگی هزارخارها، نباید بیش از  $0.15/0.1$  میلیمتر برای هر خار باشد.

## افزودن دوام لوازم صنعتی :

برای طولانی ساختن عمر، و کاربرد و نعیب يك ماشین یاد ستگاه، مواظبت و بهره برداری صحیح از آنها برهرکاری مقدم است؛ ذیلا" در چند قسمت شرح داده میشود :

- ۱- دستگاه راد قیفا" طبق مشخصات توصیه شده کارخانه سازنده بکار ببرید .
- ۲- هنگام تمیز کردن ماشینها و مکانیزم ها دستورات مربوطه را رعایت کنید .
- ۳- ماشینها راد رفاصلی که درجد اول راهنمای روغنکاری ذکر شده، با استفاده از روغنهای باد رجه مناسب روغنکاری کنید .

۴- در فرصت های مناسب، عیوب محتمله را کشف و برطرف سازید .

۵- در فواصل ونوبت های تعیین شده ماشین را تنظیم کنید . اقدامات زیر، باعث کاهش

اصطكاك و در نتیجه افزایش عمر مکانیزمها خواهد بود :

- ۱- قطعات تعمیر یا تعویض شده را کنترل کنید که خوب پرداخت شده باشند .
- ۲- قطعات تعمیر شده یا جدید را با فلزاتی که مقاومت آنها در مقابل سایش زیاد باشد روکش کنید .
- ۳- باروشهای متداول مختلف، سختی سطح تماس قطعات را افزایش دهید .
- ۴- قطعات تحت سایش را به خارهای تخت مجهز سازید ( خارهای تخت در محل های سایش روی قطعات سوار میشوند ) .
- ۵- سیستم روغنکاری مناسبی برای سطح اصطكاك تهیه نمائید .
- ۶- سطح تماس قطعات را از براده ها و ذرات فلزی محافظت نمائید .

سطوح زیر روخشن، دشمن دوام قطعات هستند :

میزان مقاومت سطح اصطكاك در برابر سایش بستگی زیادی به نوع پرداخت آنها دارد که بر حسب شرایط سایش، انتخاب میشوند . ازدیاد واحد فشار بر روی سطح سبب میشود که لایه نازکتر روغن بین آنها قرار گیرد و از اینرو سطح باید نرمتر یا پرداخته باشند تا بطور مطلوب کار کنند .

شدت سائیدگی سطح رامیتوان با عملیات سنگ زنی و پرداخت کاری کاهش داد .

بخاطر بالا بردن کیفیت سطح تراشیده و پرداخت شده ، قطعات ، ابتدا آنها را روی ماشین ود رمحل مربوط بخود سوار کرده و سپس ماشین را روشن میکنیم تا مدتش بدون بار کار کند و تند رنج بار مکانیزم را افزایش میدهم ، این روش برای بوشها ، یا طاقانها ، چرخ دنده ها و قطعات مشابه آنها بسیار مهم است .

### افزایش عمر ماشین توسط غلظك زدن برخی قطعات آن :

با غلظك زدن سطح اصطكاك برخی قطعات ( شافت ها ، یا طاقانها ، راهنماها ) میتوانیم مقاومت آنها را در مقابل سایش بالا ببریم .

این روش برای برطرف کردن زبری و ناهمواری هائیکه در اثر تراشکاری در سطح قطعات

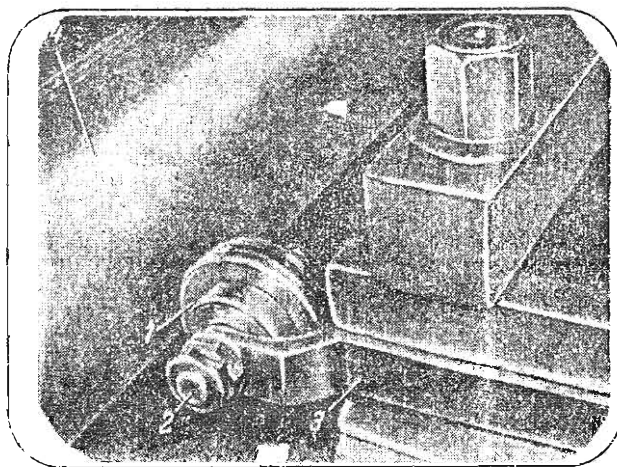
جدید باقی میماند بکار میروند . با بکار بردن این روش سطح قطعات پرداخت و سخت میشود .

برای غلظك زدن سطح خارجی يك قطعه ، ابتدا آنرا به سه نظام دستگاه تراش بسته و غلظك

پرداخت و سخت شده را که بر روی نگهدارنده ای سوار شده است به قلم گیر دستگاه محکم میسازیم .

سپس غلظك را با اندازه مورد لزوم به سطح کار فشار میدهم . در ریاس اول سرعت بار زیاد است که باید در ریاسهای بعدی سرعت بار ( سرعت حرکت غلظك در طول شافت ) را کم کرد .

بعد از سه یا چهار ریاس سطح قطعه کار خوب پرداخت خواهد شد .



فیکسچرهای مختلفی برای غلظك های

پرداخت کننده بکار رفته است که یکی از آنها در

شکل مقابل نشان داده شده و شامل غلظك (۱)

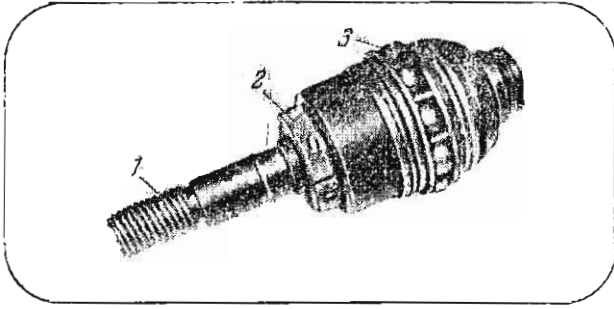
است که روی بال برینگی نصب شده و توسط محور

(۲) به نگهدارنده (۳) محکم گردیده . این غلظك

با قطعه کار یا شافت (۴) در تماس بوده و با آن فشار

وارد میکند .

شافت حرکت چرخشی داشته و فلطک در طول آن حرکت میکند .



فلطکی که در شکل مقابل ملاحظه میشود برای سخت کردن سطوح داخلی از قبیل سطوح داخلی یا طاقانها و سیلندرها بکار میرود و تشکیل شده از میله نگهدارنده (۱) و مهره (۲) که برای تغییر فاصله ساچمه های (۳) از یکدیگر بکار میرود .

### سخت کردن سطحی

با عملیات حرارتی سطحی میتوان لایه ای سخت روی سطوح اصطکاک قطعات ایجاد کرده و در ضمن مغز آنها را نرم نگهداشت قطعات تیکه تحت فشار سایش قرار میگیرند از قبیل کشتوها - راجنها ، چرخ دنده ها و غیره بکمک این عملیات مقاومت سایش شان افزایش یافته و در نتیجه دوام بیشتری خواهند داشت عملیات سخت کردن سطحی را میتوان بوسیله روکش کردن سطوح قطعات از طریق چوشکاری یا پاشیدن فلز مذاب روی سطوح با وسایل مخصوص انجام داد .

عملیات حرارتی باروشهای مختلفی انجام میگردد اتخاذ روش مناسب و شرایط صحیح کار بسیار مهم بوده و بستگی به نوع فولاد دارد .

انجام عملیات حرارتی ، مربوط به افراد متخصص گرماکار میباشد .

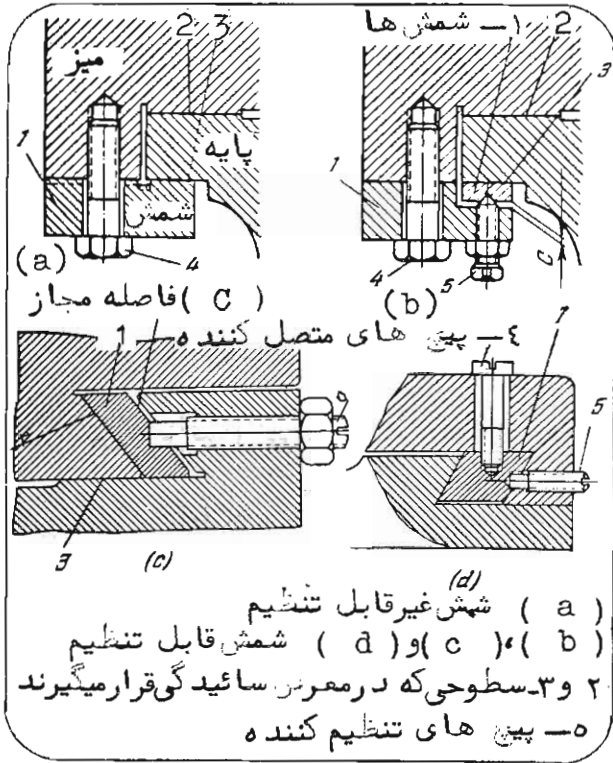
افزایش دوام برخی قطعات با استفاده از خار

مجهز کردن سطوح اصطکاک برخی قطعات بوسیله خار باعث ازدیاد دوام آنها و کاهش حجم تعمیرات میشود .

این نوع خارها برد و نوسند :

۱- خارهای ثابت مانند بوشها، رینگ ها و شمشها .

۲- خارهای قابل تنظیم، مانند گوه ها و بوشهای مخروطی که میتوان بکمک آنها لقی قطعات را که در اثر سائیدگی سطح شان بوجود میآید تنظیم کرد .



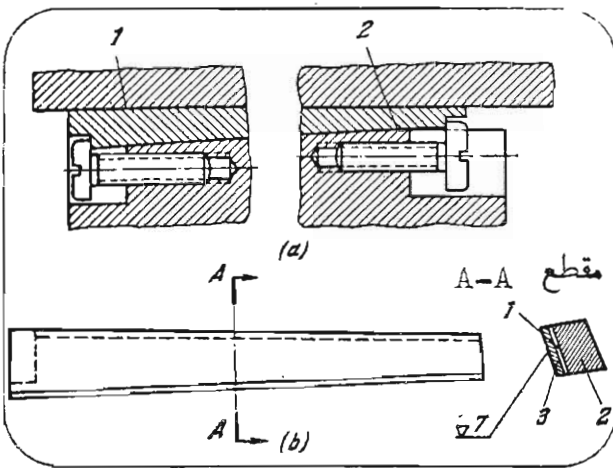
### شمشها

اشکال مقابل، شمشهای را نشان میدهد که برای صحیح ترارگرفتن اجزاء متحرك ماشینهای افزاره بکاررفته اند .

این شمشها ثابت بوده و بر روی کسوههای پایه مرکز، دستگاه ساپورت و بالاخره سطح متحرك روی راهنماها نصب میشوند .

### گوه ها

عمل گوه ها مانند شمشهاست با این تفاوت که با چرخانیدن پین بجز حرکت درآمده و میتوان لقی دو قطعه سوار شده بر روی هم را بدینوسیله تنظیم کرد (شکل مقابل) .



### سیستمهای روغنکاری

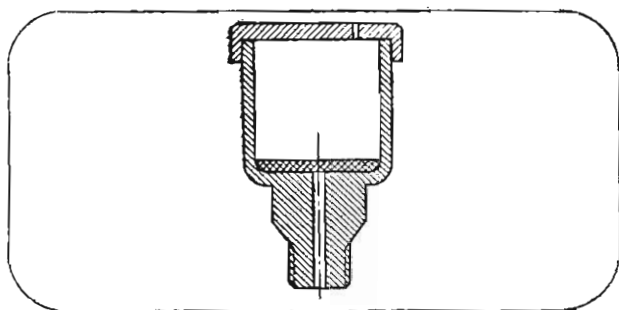
برای روغنکاری مکانیزم های ماشین آلات، دو سیستم وجود دارد سیستم مرکزی و سیستم انفرادی (مجزا) در سیستم انفرادی، روغنکاری بوسیله روغن دانهائی با طرحهای مختلف انجام می شود .



میشود . برای سرویس یا کنترل سطح روغن موجود در این روغن دانهها احتیاج بصرف وقت زیادی دارد بخصوص آنکه تعداد آنها زیاد و از هم دور باشد .

سیستم روغنکاری مرکزی توسط پمپ دستی یا برقی اجرا میشود بدین ترتیب که روغن بوسیله آنها از راه لوله هائی مستقیماً "بسطوح اصطکاک روانده ویا در مخازنی ریخته شده واز آنجا روغن بانیمروی تقلش به مقدار ضروری در محلهای مورد نظر فرو میریزد . سیستم روغنکاری مرکزی نسبت به سیستم انفرادی خیلی بهتر میباشد و سرویس آن احتیاج به صرف وقت کمتری است

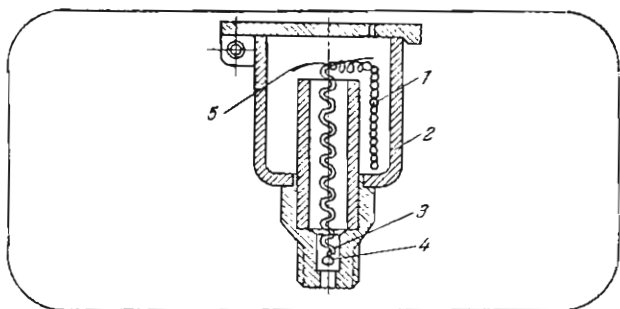
### طرحهای روغنکاری انفرادی



یکنوع از روغن دانههای سیستم انفرادی در شکل مقابل نشان داده شده که در پایین مخزن روغن آن لایه ای بعنوان صافی روغن

تعبیه شده وضخامت این لایه به مقدار خروج روغن در واحد زمان بستگی دارد .

### روغن دانههای فتیله ای



شکل مقابل يك روغن دان فتیله ای را نشان میدهد که روغن باتصفیه کامل وعادی از هرگونه کثافت از راه فتیله (۱) بمحل مربوطه رسانیده

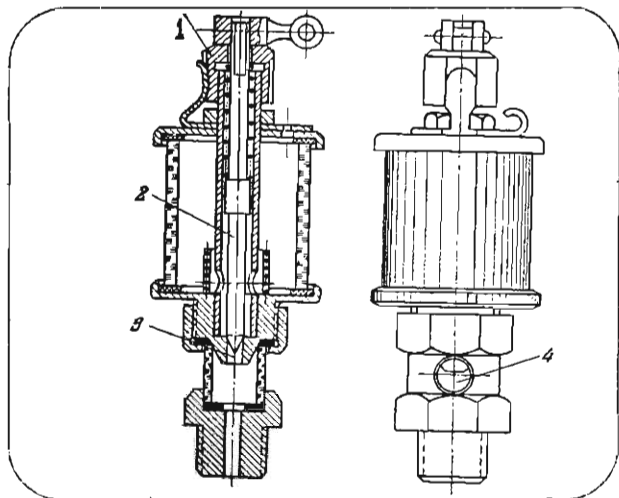
میشود .

سرفتیله که محل مورد نظر را روغنکاری مینماید باید از سرد یگر آن که در مخزن روغن (۲) قرار گرفته باین تر باشد . مقدار روغنی که از روغن دان خارج میشود بستگی به ضخامت فتیله وفشاردگی آن در کانال روغن دارد ( هرچه بیشتر فشرده باشد روغن کمتری انتقال خواهد داد ) .

این فتیله که از منسوج پشمی ، ساخته میشود در میان حلقه نم و باریک سیمی (۴) قرار گرفته

و این حلقه با زیانه (۵) فتیله را در کانال (۳) میزان میکنند . فتیله را در صورت کثیف شدن باید تعویض کرد .

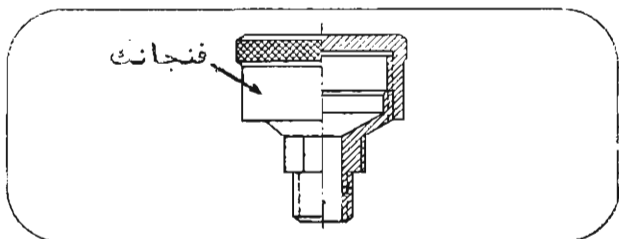
### روغن دان سوزنی



در این گونه روغن دان ها به توسط سوزن تنظیم کننده مخصوص میتوان بمقدار دقیق روغن به محل مورد نظر ریخت ( برای محور ماشین سنگ زنی ) . شکل مقابل یکنوع از این روغن دانها را نشان میدهد که تشکیل شده است از مهره (۱) برای تنظیم مقدار ریزش روغن و پاییچانیسیدن

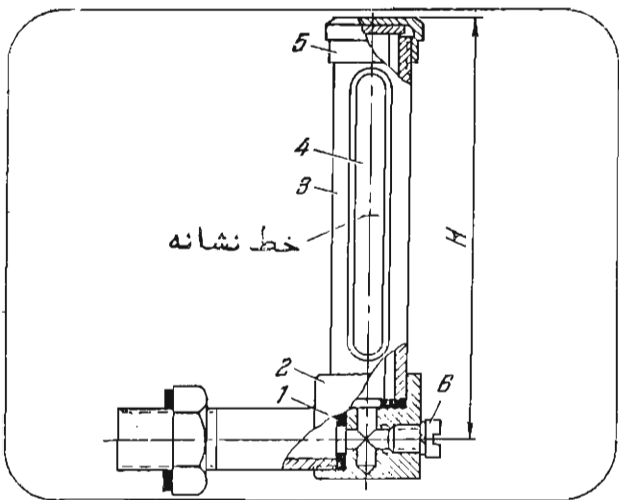
آن سوزن ۲ بالا و پائین رفته و سطح خروج روغن در کانال (۳) تغییر میکند . سرعت ریزش قطرات روغن را میتوان از دریچه شیشه ای (۴) مشاهده کرد . اگر سطح روغن موجود در مخزن روغن دان پائین تر از  $\frac{1}{4}$  ارتفاع مخزن قرارگیرد مقدار ریزش روغن نسبت به تنظیم اولیه کم خواهد شد .

### گریس دان



شکل مقابل گریس دان را نشان میدهد که با بیچانیسیدن فنجانك آن ، گریس داخل فنجانك

تحت فشار قرار گرفته و به سطح روغنکاری شونده انتقال می یابد . در اکثر ماشینها ، دنده های گیرکس در مخزن یا محفظه ای کار میکنند که درون آنها روغن ریخته شده ، سطح روغن را در آنها با وسائل



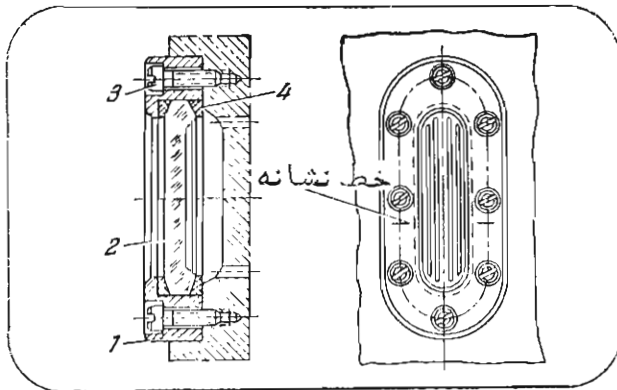
مختلفی اندازه گیری میکنند که ذیلا " بشرح چند نمونه از آنها میبردازیم :

### اندازه گیرهای لوله ای

این اندازه گیرها که يك نمونه از آنها میتوان در شکل مقابل مشاهده کرد تشکیل شده از لوله شیشه ای مدیج ۴ که معمولا " بطول ۷۵، ۱۰۰، ۱۵۰

میلیمتر و اصول کار آنها بر اساس قانون ظروف مرتبط است . بنا بر این تغییرات سطح روغن را در مخزن ، میتوان از روی درجات این لوله کنترل کرد این نوع اندازه گیرها دارای دو عیب بزرگ هستند یکی اینکه براحتی آسیب میبینند و دیگر اینکه نصب آنها موجب افزایش حجم ماشین و اشغال فضای بیشتری است .

### اندازه گیری سطح روغن بوسیله بولک های شیشه ای روی مخزن

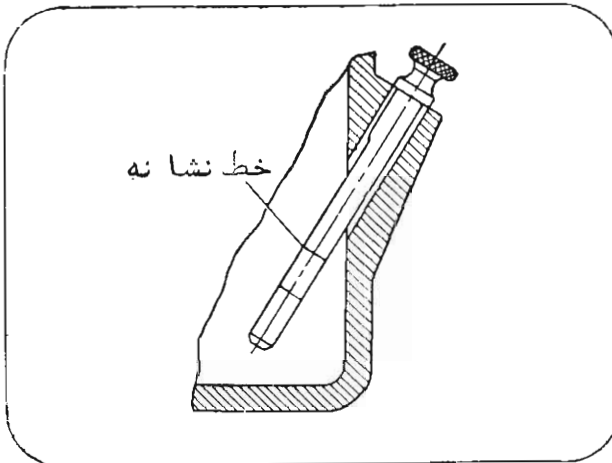


یک نمونه از این نوع اندازه گیرها که در شکل ملاحظه میشود تشکیل شده از بولک شیشه ای ( ۲ ) و حلقه آب بندی ( ۴ ) که بوسیله پیچ های ( ۳ ) به مخزن که روغن در آن قرار گرفته متصل شده است .

حد اکثر و حداقل سطح روغن موجود را بوسیله دو خط فوقانی و تحتانی ، روی بولک شیشه ای

میتوان تعیین کرد .

### اندازه گیر میلیه ای



این نوع اندازه گیر که در شکل نشانه داده شده عبارتست از میلیه مدرجی که در یک قسمت مناسب از مخزن قرار گرفته برای اندازه گیری سطح روغن ، ابتدا ماشین را خاموش کرده و میلیه را از محل

مربوطه بیرون کشیده و با پارچه تمیزی پاک میکنیم سپس میلیه را در محل خود قرار داده و دوباره

بیرون میکشیم سطح روغن در مخزن با ملاحظه طول قسمت آغشته بر روغن نوك میلیه مشخص میشود .

دو خط بر روی میلیه کشیده شده که حد اکثر و حداقل سطح مجاز روغن را در مخزن تعیین میکند .

در سیستم مرکز روغن با فشار بوسیله پمپ یا چند پمپ از مخزنی کشیده شده و از طریق لوله هایی به محل های روغنکاری شوند و رساننده میشود و دوباره به مخزن باز میگردد .

در این سیستم معمولاً دو پمپ وجود دارد یکی برای رسانیدن روغن به قسمت های مختلف و دیگری بعنوان پدنی و هنگامیکه پمپ اول بعللی از کار بیافتد شروع بکار میکند . از پمپ های پمپ های دنده ای یا انواع دیگر نیز برای سیستم روغنکاری مرکز استفاده میشود . پمپ های پمپ های دنده ای برای روغنکاری چند واحد از یک ماشین بکار میرود .

برای روغنکاری قسمت های متعدد یک ماشین از سیستم روغنکاری مرکزی اتوماتیک استفاده میشود که شامل صافی ، سیستم خنک کننده و رسانیدن روغن به محل های مورد نظر است . سیستم روغنکاری باید همیشه بصورت قابل اتوماتیک کار کند و از روغن با درجه مناسبی استفاده شود .

### روغن ها

اصولاً روغن ها بر حسب غلظت شان (ویسکوزیته یا ناروانی) مشخص میشوند .

غلظت روغن عبارتست از زمان ریزش مقدار معینی روغن از سوراخی با اندازه معین در درجه حرارت ۵۰ یا ۱۰۰ درجه سانتیگراد .

درجه غلظت عبارتست از نسبت بین زمان ریزش روغن مورد نظر از سوراخ و زمان ریزش همان مقدار آب از سوراخ به همان اندازه در درجه حرارت معین .

برای انتخاب درجه صحیح روغن باید عوامل زیر را رعایت کنیم .

۱- در مکانیزم هایی که دارای سرعت زیاد هستند باید از روغن هایی با غلظت کم تر استفاده شود ، زیرا مصرف روغن های غلیظ مستلزم صرف انرژی بیشتری برای جدا کردن ذرات آن است و از سرفی سطوح تماس (اصطکاک) حرارت بیش از حد خواهند دید .

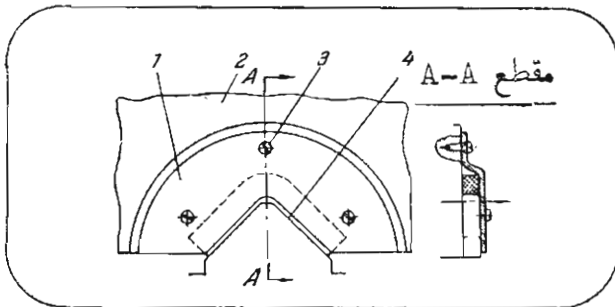
۲- در مکانیزم هایی که بسا سرعت کم و بار زیاد کار میکنند باید از روغن هایی با غلظت زیاد

از قبیل گریس استفاده شود. بنابراین روشن هائی با غلظت کم یا رقیق در این مورد به هیچ وجه مناسب نخواهد بود زیرا در اثر فشار متقابل سطوح اصطکاک و درگیر شوند، بر راحتی از میان آنها خارج خواهد شد.

۳- مانیزم هائی که تحت بار خیلی زیاد، سرعت کم و درجه حرارت زیاد آرمینند بارونتهای نامناسب رنگاری میشوند. این رونتها شامل پودرهای غلظ (سیلیکات منیزیم طبیعی)، گرافیت و میکا میباشند.

### محافظت راهنها در مقابل سایش

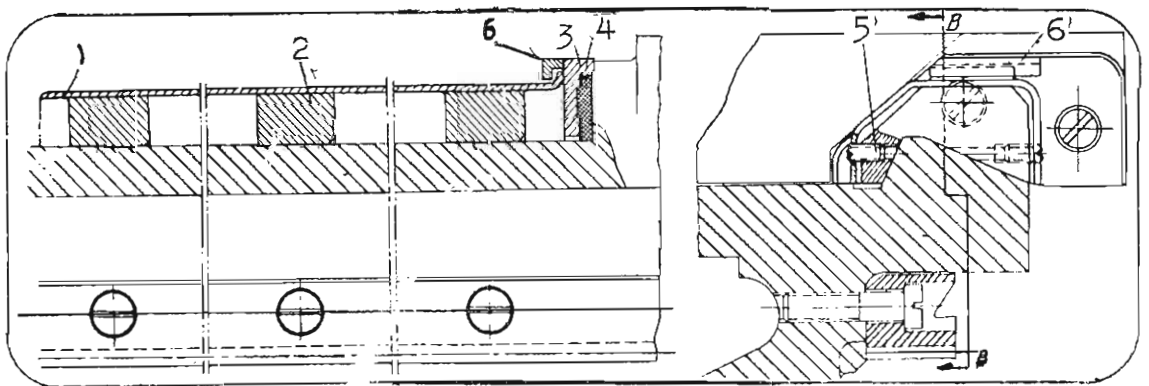
مداوم روشن با ذرات فلز (بیش از همه چدن) راهنها را در محرز سایش شدید قرار میدهد. یا سائیدگی جزئی راه ورود کثافات را بین سطوح اصطکاک آسان میسازد. کشورهای نوسیله براده های وارده بین سطوح راهنها سائیده و فرسوده میشوند.



بوسیله نمد های پاره کننده که بد و انتهای کشورهای میزستحرب و سایر اجزای ماشین افزار نصب میشود میتوان ذرات فلز و سایر کثافات را از روی راهنها دور کرد. این نمد ها با سرعت براده های فلز و کثافات

را بخود جذب و راهنها را سائیده و محیوب میکند. برای جلوگیری از این امر نمد ها را باید حداقل هر هفته یکبار بوسیله نفت یا بنزین شست.

نصب قاب مخصوص روی راهنها همسبب محافظت آنها در مقابل گرد و خاک و براده فلز خواهد شد. شکل زیر یک قاب محافظ قابل پیاده در ماشین می دهد. این قاب بوسیله پیچهای (۵) بسبب



نگهدارنده های جدنی (۲) که روی کسوها قرار دارند • محکم میشود • نبشی ۶ به درپوش حاوی نمد پال کننده (۴) جوش شده و در نتیجه هنگام حرکت میز قاب محافظ را حرکت میدهد •

### اصلاح یا تعمیر راهنما

در فصول پیش راجع بشکل های مختلف راهنما صحبت شد •

معمولا "در ماشین های افزار، از راهنما های نوع تخت و ۳ شکل استفاده میشود که میتواند با روست سرعت زیاد کسوها را تحمل کنند این راهنما ها را نیز میتوان بقدر کافی از دخول براده ها و ذرات فلز محافظت کرده و خوبی روغنکاری نمود • سطوح راهنما باید صاف و مستوی و دقیقاً "متوازی باشند •

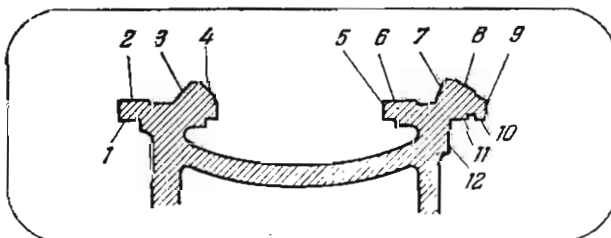
راهنما های دم چلچله ای که در مکانیزم بار عرضی، میزها و برخی از اجزاء دیگر ماشین افزار کار میروند - روغن را بمقدار کافی نگهداشته و سبب کثیف شدن سریع سطوح اصطکاک میگردد اما تنظیم لقی آنها - احتیاج به گونه های تنظیم کننده کمتری دارد •

برای تعمیر راهنما ها روش های مختلفی بکار میروند که به ماهیت و مقدار سائیدگی و امکان استفاده از ابزار - های مخصوص تعمیر بستگی دارد •

سائیدگی بمقدار ۰/۲ • میلیمتر معمولاً "با شابر زدن، و بمقدار ۰/۵ • میلیمتر با سنگ زدن یا شابر زدن میتوان اصلاح کرد، ولی سائیدگی های بیش از ۰/۵ • میلیمتر بوسیله صفحه تراش در روزه ای و سپس با سنگ زدن و شابر زدن اصلاح میشود •

استفاده از شابر دستی برای اصلاح سائیدگی های کم کاری پر زحمت و پرهزینه بوده و در صورت امکان بهتر است این عمل با ماشین های شابر زنی انجام گیرد •

### ماهیت سائیدگی



بطوریکه در شکل مقابل ملاحظه میشود سطوح ۳ و ۴ و ۶ که دستگاه مرغک روی آنها قرار میگیرد کمتر

از سطح ۸ و ۷ که ساپورت روی آنها حرکت میکند سائیده میشوند. همچنین سائیدگی سطح (۱۰ و ۲۰) نیز از سطح نامبرده کمتر است.

سطوح ۵ و ۹ و ۱۱ و ۱۲ اصلاً سائیده نمیشوند.

درجه سائیدگی سطح راهنماها به نسبت بارهایی است که بوسیله حرکت ساپورت و مرغک روی آنها اعمال میشود.

دقت لازم را برای راهنماهای ماشینهای تراش معمولی، میتوان بشرح زیر بیان کرد.

۱- راهنماها باید مستقیم بوده و حداکثر تحدب آنها  $0.2 / 1000$  میلیمتر در طول ۱۰۰۰ میلیمتر باشد.

۲- سطح ۶ و ۲ باید در یک سطح و ۳ با ۷ و ۴ با ۸ موازی بوده و هیچ گونه نداشته باشند. خطای مجاز در آنها  $0.2 / 1000$  میلیمتر در طول ۱۰۰۰ میلیمتر است.

۳- سطح ۹ و ۱۰ باید موازی سطح ۱۱ و ۱۲ باشند. خطای مجاز،  $1 / 1000$  میلیمتر، در تمام طول راهنمای ماشین است.

۴- سطح (۳ و ۴) باید موازی سطح ۸ و ۷ باشد. خطای مجاز  $0.3 / 1000$  میلیمتر در تمام طول راهنما میباشد.

۵- سطح (۱۰ و ۱۱) باید موازی سطح ۶ و ۲ باشد خطای مجاز  $0.3 / 1000$  میلیمتر در تمام طول راهنما خواهد بود. سرعت سایش راهنما بستگی به شرایط کار

ماشین و کیفیت نگهداری آنها دارد ولی معمولاً مقدار محاز سائیدگی  $0.3 / 1000$  تا  $0.8 / 1000$  میلیمتر

در سال میباشد.

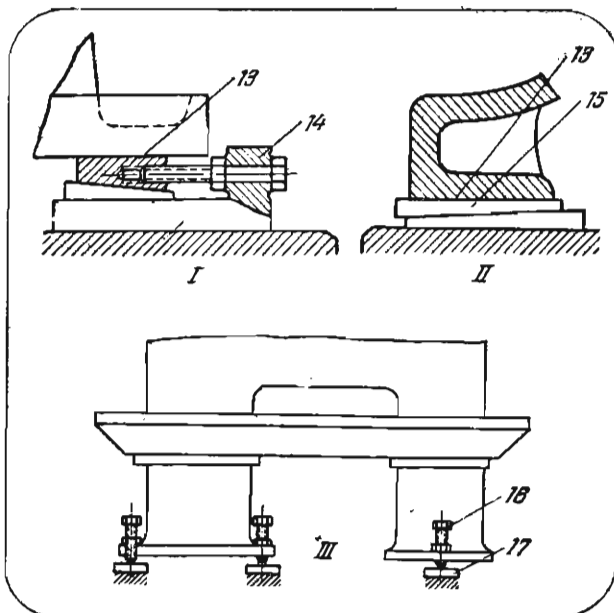
اصلاح راهنماهای سائیده شده با شابرزن

برای اصلاح راهنما ابتدا پایه راروی سکویا

کفی محکم قرار داده سپس آنرا بوسیله

کفشک های (۱۴) (شکل I) با گوه های

۱۵ (شکل II) که در زیر آن



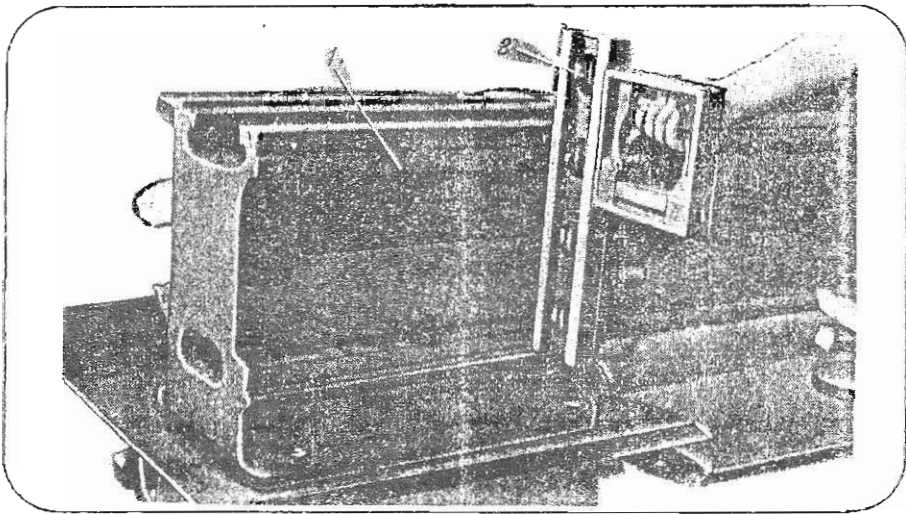
گذاشته میشود تنظیم میکنیم .

برای راحتی عمل بهتر است پایه را روی يك جك پیچی قرار داد . شکل صفحه قبل ، جکی را نشان -  
 میدهد که میتوان با پیچهای (۱۶) آن پایه را تنظیم کرد .

برای محکم کردن پایه به کفی یا سکونیز پیچهای تعبیه گردیده است

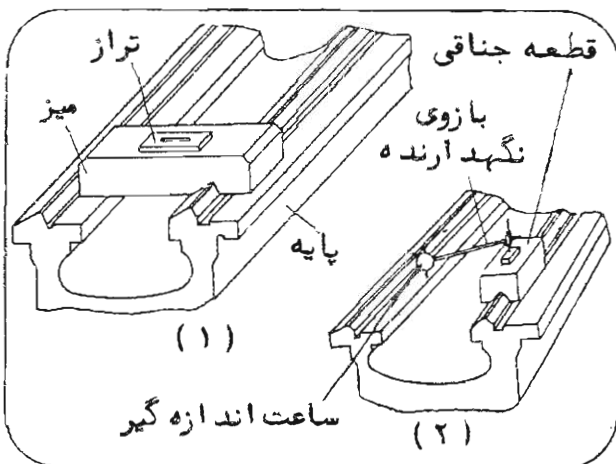
برای تنظیم پایه در جهت عرضی ، ترازا مطابق شکل زیر در طرف گیرکس بار و برای تنظیم در جهت طولی  
 ترازا روی قسمتی از راهنما که سائیدگی کمتری دارد قرار میدهم . بعد از تنظیم و محکم کردن پایه سطحی

از راهنما را که کمتر سائیده شده بعنوان مبنی انتخاب و سایر سطوح را نسبت به آن متوازی میکنیم .



در راهنمائی که در شکل صفحه قبل نشان داده شده سطوح مبنی معمولاً "سطوح ۳ و ۴ و ۶ خواهد  
 بود زیرا در دستگاه مرگت روی آنها شوار شده و سائیدگیشان از سایر سطوح کمتر است . پس از شایبزدن و رفع  
 سائیدگی این سطوح ، مرتباً "تخت بود نشان را بوسیله راسته و بیچیدگی سطوح را با پیل مخصوص یا میسر

دستگاه و تراز کنترل میکنیم (شکل ۱)



با داشتن سطوح مبنی سطوح ۲ و ۷ و ۸ را شایبزده و  
 با راسته ای موازی بودن آنها را کنترل میکنیم  
 (شکل صفحه ۸۸) و بیچیدگی آنها را نیز میتوان  
 با ساعت اندازه گیر مطابق شکل ۲ کنترل کرد .



هرچند این روش چندان قابل اطمینان نیست زیرا نگهدارنده ساعت یا قطعه جناغی ممکن است در سطح افقی بیش از ۰.۱٪ میلیمتر منحرف شوند و از طرفی هرچه بازوی نگهدارنده ساعت اندازه گیر طولیتر باشد خطا بیشتر خواهد بود.

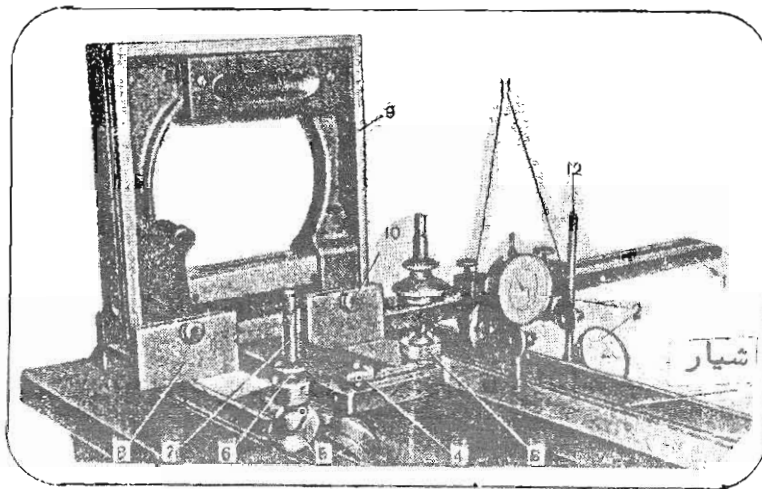
### پل انیورسال برای کنترل راهنما

برای کنترل متوازی بودن، مستقیم بودن و پیچیدگی سطح راهنما از وسائلی مختلف استفاده میشود که یک نوع آن بنام پل انیورسال در شکل زیر ملاحظه میگردد.

پل انیورسال شامل پایه T شکل (۱) با چهار نگهدارنده (۵) و سکوی (۳) میباشد. دو تا از نگهدارنده ها میتوانند در جهت عمودی روی پیچ (۷) حرکت کرده و در محل تنظیم شده، توسط مهره (۶) محکم گردند و دو نگهدارنده دیگر قادرند در طول شیار پایه، حرکت کرده و سرازتنظیم، بوسیله مهره (۴) محکم شوند. نگهدارنده های (۵) را میتوان به نسبت عرض راهنما در فاصله دور یا نزدیک بهم تنظیم کرد.

سکوی (۳) در جهت افقی و عمودی میتواند حرکت کند. پایه (۱) توسط پیچهایی که در شکل دیده

نمیشود

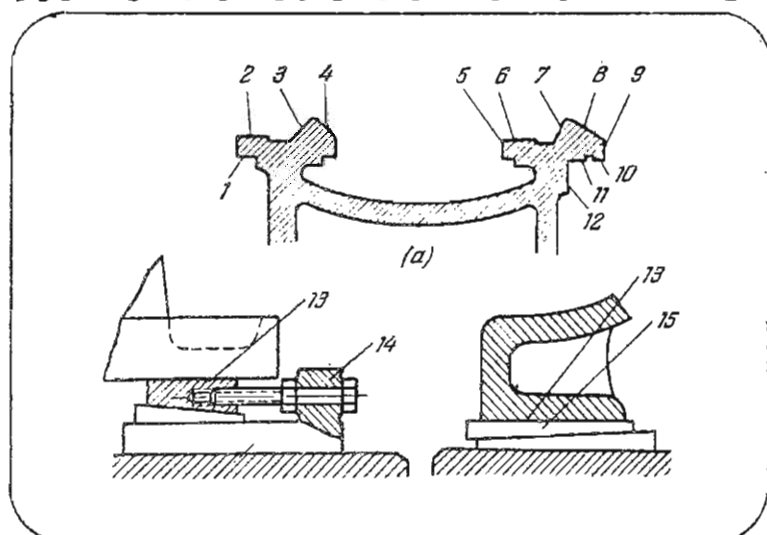


بقطعات (۸) متصل و این قطعات به نوبه خود بوسیله پیچهای (۱۰) به تراز محکم شده است. مقدار انحرافی که تراز نشان میدهد ۰.۲٪ تا ۰.۵٪ میلیمتر در طول ۱۰۰۰۰ میلیمتر است.

فیکسچرهای مخصوص ۱۱ د عدد ساعت اندازه گیر ۲ را نگهدارند این فیکسچرها را میتوان در وضع دلخواه تنظیم و محکم کرد .

بعد از تنظیم نگهدارنده های پل را در وسط راهنما قرار میدهم بطوریکه تراز در حالت افقی قرار گیرد برای کنترل انواع مختلف راهنماها و نگهدارنده های پل ، تراز و ساعت های اندازه گیر ، بصورت های مختلف و طبق موقعیت سطوح راهنما ، تنظیم میشوند .

سطوح ۳ و ۴ و ۶ و ۷ و ۱۱ و ۱۲ راهنما را از نظر متوازی بودن بترتیب زیر وسیله پل انیورسال -



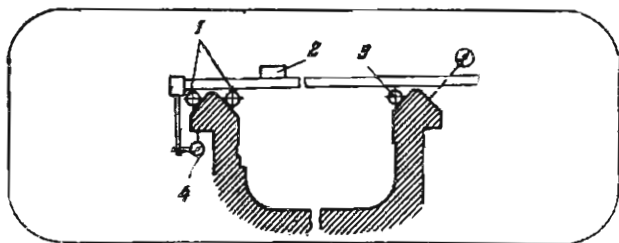
کنترل میکنیم :

پل را با نگهدارنده هایش روی سطوح ۳ و ۴ و ۶ قرار داده و یکی از ساعت های اندازه گیر را با سطح ۲ تماس میدهم . سپس پل را در طول راهنما حرکت داده و در قسمتی که انحراف ساعت بیش از نقاط دیگر است با گچ علامت میزنیم . همین عمل را برای سطح (۹) تکرار میکنیم اگر انحراف خارج ساعت اندازه گیر در مورد - سطوح ۱۲ و ۹ مساوی بود سطح ۹ تابع عنوان سطح مبنی انتخاب میکنیم و در صورت تفاوت انحراف در دو سطح فوق ، شابرزدن سطح (۹) را در محل علامت گذاری آنقدر ادامه میدهم تا انحراف هر دو سطح بیک اندازه شود .

بجای سطح ۱۱ میتوان شیار بین سطوح ۶ و ۷ را در صورت متوازی بودن با سطح ۱۱ بعنوان سطح مبنی انتخاب کرد .

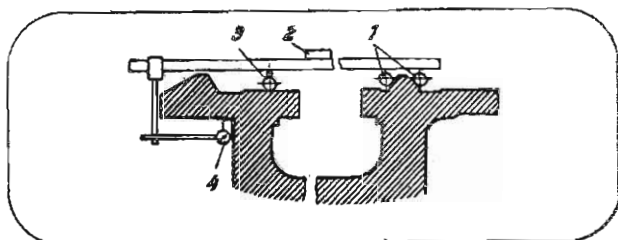
میتوان باکم ساعت اندازه گیر، مقدار انحراف د سطح مزبور را کنترل کرد بدین معنی که اگر عقربه ساعت روی سطح ۱ با اندازه ۰/۰۵ + میلیتر منحرف شد انحراف د سطح شیار باید بهمین مقیاس ولی د جهت معکوس باشد ۰ یعنی ۰/۰۵ - میلیتر و د اینحال استکه د سطح باهم موازی خواهند بود د غیر

اینصورت باید سطح شیار را آنقدر شایبزد تا با سطح ۱ موازی گردد ۰ روشهای تنظیم یسل انیورسال، برای راهنماهای مختلف بصورتهای زیر است :



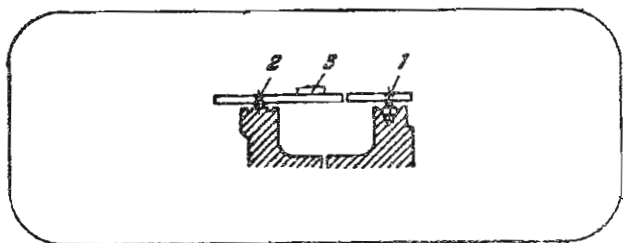
شکل بالا، راهنمای ۷ شکل وارونه را نشان میدهد که معمولاً د ماشینهای تراش رولوریکار میبرد، چهار نگهدارنده ۱ که د همد آن د شکل دیده میشود د طرف چپ و یک نگهدارنده (۳) د طرف راست راهنما قرار گرفته است ۰ هنگامیکه این فیکسچر د طول راهنما حرکت کند ساعت اندازه گیر موازی بودن سطح طرف چپ را نسبت به سطح مینا و تراز ۲ پیچیدگی سطح (غیر موازی بودن سطح نسبت به سطح افقی) را نشان میدهد ۰ طرف راست راهنما را میتوان بوسیله حرکت دادن نگهدارنده (۳) و تراز

و همچنین ساعت اندازه گیر که با خط چین نشان داده شده کنترل کرد ۰



د شکل مقابل طرحی نشان داده شده که برای

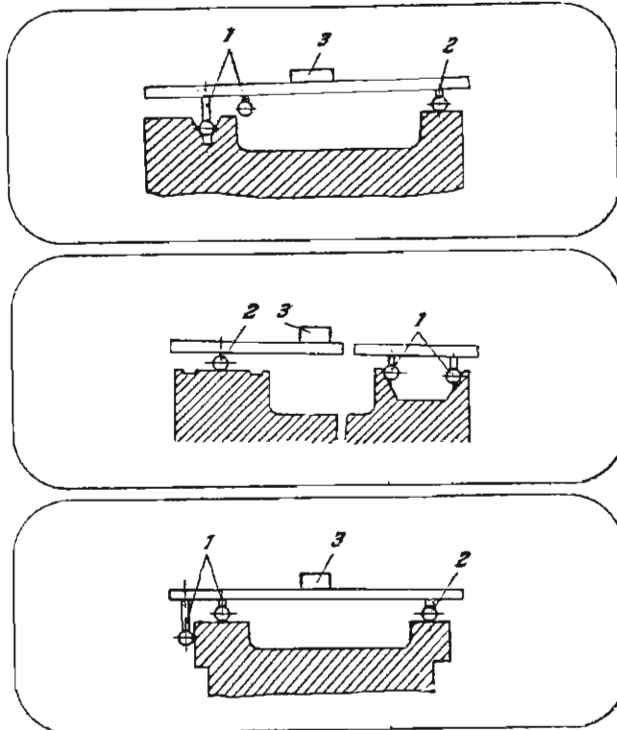
کنترل پیچیدگی سطح و نیز موازی بودن سطح وسط راهنما نسبت به سطح مبنی بکار میبرد ۰ پیچیدگی سطح بوسیله تراز ۲ موازی بودن آنها با ساعت اندازه گیر کنترل میشود ۰ طرز قرار گرفتن نگهدارنده هانیز د شکل مشخص شده است ۰



شکل مقابل، راهنمای یک ماشین سنگ را نشان میدهد که سطح بودن یا پیچیدگی سطح آن بوسیله تراز (۳) و چهار نگهدارنده ۱ که

د شیار ۷ شکل قرار گرفته اند و یک نگهدارنده ۲ د بر روی سطح تخت مقابل آن سوار شده کنترل میشود ۰ اگر شیار گنجایش هر چهار نگهدارنده ۱ را نداشت با استقرار د نگهدارنده اکتفا میکنیم ۰

مانند شکل مقابل .



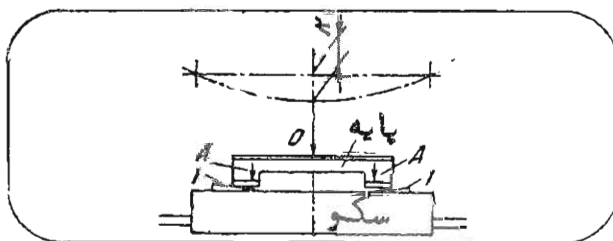
این شکل طرز قرار گرفتن نگهدارنده های ۱ را در حالتی نشان می دهد که دو سطح شیار ۷ شکل از هم زیاد فاصله دارند .

برای کنترل سطح تخت راهنما طرز قرار گرفتن نگهدارنده های پل بطریقی است که در شکل مقابل نشان داده شده است .

تعمیر راهنما بوسیله صفحه تراش در روزه ای :

برای اصلاح راهنما توسط صفحه تراش در روزه ای پایه ای که راهنماهای آن اصلاح می شود نباید بلند تر از میز صفحه تراش باشد . پایه منور را در وسط میز صفحه تراش قرار داده و برای تنظیم بستن این پایه دقت بیشتری نسبت بکارهای معمولی ضرورت دارد . سطح مینی را از نظر موازی بودن بدین ترتیب کنترل می کنیم که ساعت اندازه گیر را بقلم گیره ستگاه بسته و نیز را بحرکت در می آوریم نسبت غیر موازی بودن سطح نباید بیش از  $0.04 / 1000$  میلی متر در طول ۱۰۰۰ میلی متر باشد . برای کنترل دقیق تر انحراف عقربه ساعت اندازه گیر، میز ماشین باید آهسته حرکت کند .

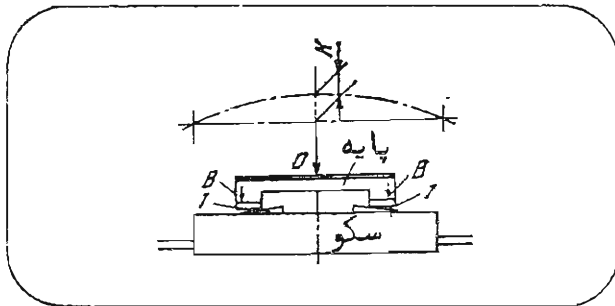
راهنما را برای تعیین مقیاس بر دقت حرکت میز ماشین یا سایر عمل (از نظر مستقیم نبودن) کنترل می کنیم . بعد از بدست آوردن مفروضات لازم ، گوه هائی ب ضخامت  $1/10$  میلی متر و شیب ۳۰ تا ۴۰ درجه زیر پایه قرار داده و آنرا بعد از تنظیم ، بوسیله پیچ و مهره و گیره به میز می بندیم . بستن



و قرار دادن گوه ها اندکی خمیدگی در پایه ایجاد میکند .

اگر پایه باندازه  $K$  میلی متر تقعر داشته باشد باید طوری بسته شود که مقدار تقعر آن  $0.02 / K + 0$  میلی متر باشد (شکل مقابل)

زیرا بعد از تراشکاری و باز کردن پیچ و مهره ها و برداشتن گوه ها وسط راهنمای پایه خود بخود بالا آمده و در مواقع مستقیم خواهد شد. در حقیقت با این عمل لایه، بیشتری از دو طرف راهنماها برداشته ایم و بدین ترتیب مقیاس تحدب، بعد از اتمام عملیات در حد مجاز خواهد بود.



اگر پایه با اندازه  $K$  میلیمتر تحدب داشته باشد باید آنرا طوری بپیزبندیم که تحدبش برابر  $0.2 / K$  ایجاد شود (شکل مقابل) زیرا بعد از اتمام عملیات تراشکاری و باز کردن پایه، تحدب مجاز در حد  $0.2 / 1000$  در طول ۱۰۰۰ میلیمتر خواهد بود.

در شکل a صفحه قبل، گوه های ۱ در طرفین پایه قرار گرفته و گیره ها یا پیچ و مهره ها از داخل آن که با فلشهای A مشخص شده بسته میشوند.

در شکل فوق گوه های ۱ در داخل پایه قرار گرفته و گیره ها در طرفین آن که با فلشهای B نشان داده شده بسته میشوند.

### اصلاح راهنماهای سائیده شده بوسیله سنگ زدن:

راهنماها را میتوان بوسیله دستگاه های سنگ زنی مخصوص که بر روی فیکسچرهای ثابت یا قابل

حمل سوار شده اند سنگ زد. در نوع اول پایه بر روی میز صفحه تراش دروازه ای یا فرز تنظیم بسته شده و فیکسچر دستگاه سنگ، بقلم گیرد دستگاه متصل میگردد.

نوع دوم که برای رفع سائیدگی های کم بکار میرود، بر روی راهنما نصب و تنظیم شده و در مواردیکه

طول راهنمایش از  $2/5$  متر باشد بصره است.

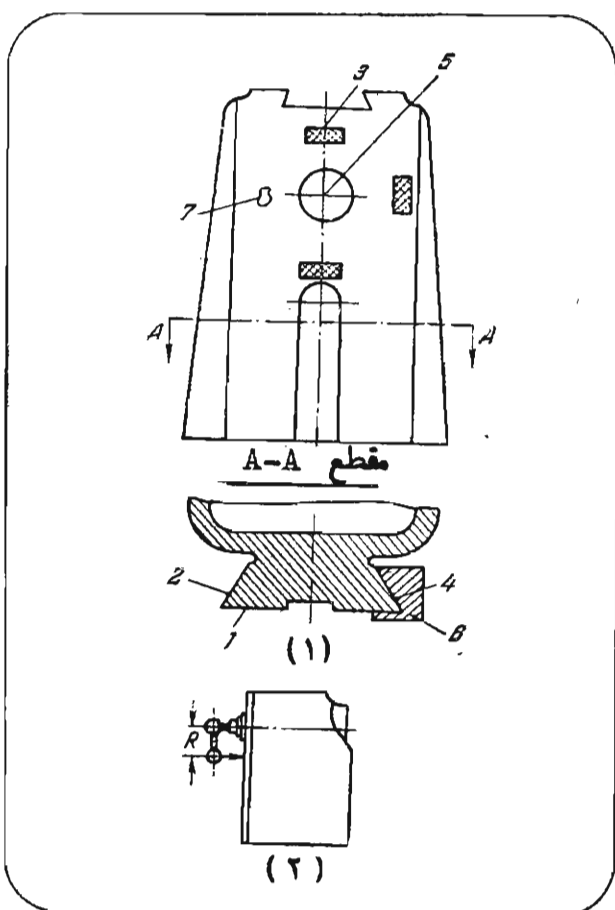
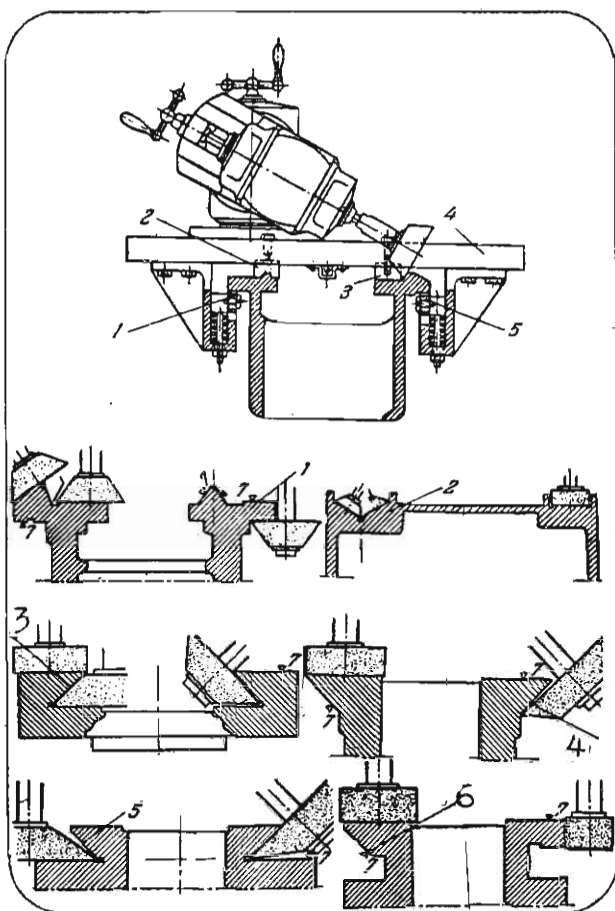
در فیکسچرهای ثابت احتیاج به آماده کردن دقیق سطح مینی نیست.

در شکل‌های مقابل طرق سنگ زدن سطوح راهنماهای مختلف را بوسیله یک فیکسچر قابل حمل، مشاهده میکنیم. این فیکسچر تشکیل شده از صفحه ۱ که بر روی کتوهای قابل تعویض ۲ و ۳ نصب شده. این کتوها بر روی راهنماهای شابر خورده دستگاه مرکز سوار شده اند. در زیر صفحه ۴ بال برینگ اوه قرار دارند که در پشت آنها فنری بمنظور فشردن کتوها به راهنماها تعبیه شده است.

فیکسچر بوسیله دست یا زنجیر متحرکی در طول راهنما حرکت کرده و عملیات سنگ زنی انجام میگیرد.

### اصلاح راهنماهای ستون ماشین فرز ساده

راهنماهای دم چلچله ای ستون ماشین فرز بطور غیر یکنواخت سائیده میشوند. راهنماهای بلند بصورت مقعر درآمد و راهنماهای کوتاه محدب شده و از حالت موازی، افقی و مسطح بودن خارج و ترکها و خراشهایی در آنها ظاهر میگردد. شکل مقابل، راهنمای دم چلچله ای یک ماشین فرز ساده را نشان میدهد که در وسط آن بیش از سایر نقاط، سائیدگی بوجود آمده و گاهی حالت گونیایی خود را نسبت به محور فرز از دست میدهد.



سطوح ۴ و ۲ در قسمت وسط ستون ، سائیده شده و در نتیجه از حالت متوازی خارج میگردند .  
این راهنماها معمولاً "بوسیله شابر اصلاح میشوند ، برای اینکار ستون را طوری تراز میکنید تا راهنماها بطرف  
بالا قرار گیرند .

بعد از تنظیم ستون بحالت افقی ، خراشها و نا همواریهای برجسته را بوسیله سوهان برطرف میکنیم ، سطح  
سوهان زده را باراسته ای کنترل کرده سپس نقاط لازم را برشابر میزنیم .

شابر زدن را از روی سطح (۱) شروع و بسطح ۴ و ۲ خاتمه میدهیم و مرتباً "باراسته مسطح بودن سطوح ،  
و با زاویه سنج ، زاویه بین سطوح ۴ و ۱ و ۴ و ۲ را کنترل مینمائیم برای انجام این منظور ، از قطعات (۷ شکل)  
جناتی (۶) نیز میتوان استفاده کرد

اگر سائیدگی راهنماهای ستون فرزا از ۲/۰ میلیمتر بیشتر باشد با شابر زدن و چنانچه از ۳/۰ میلیمتر تجاوز نکند  
با سنگ زدن اصلاح میکنیم . در صورت سائیدگی بیش از ۳/۰ میلیمتر اصلاح آن با تراشیدن بوسیله ماشین  
صفحه تراش ، و سپس شابر یا سنگ زدن نهائی ، انجام میگیرد .

### اصلاح کسوههای میزوراهنماهای عرضی آن

در شکل مقابل میزی را نشان میدهد که بر روی  
راهنما سوار شده است ، سطوحی که بیشتر

از همه در معرض سایش قرار میگیرند سطوح او

۴ و ۳ و ۵ و ۷ و ۹ میباشد . سطوح او ۲ و ۷ و ۹

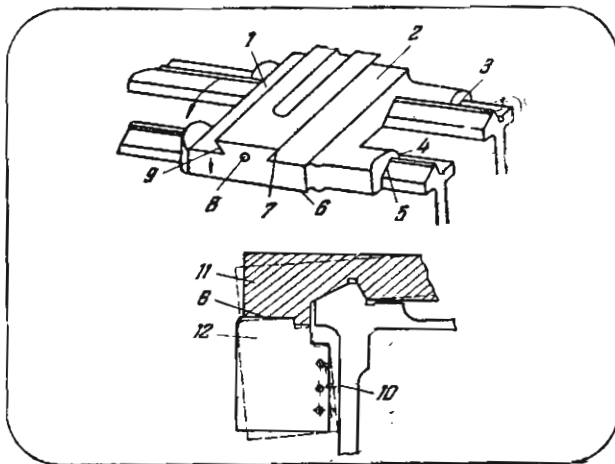
در قسمت وسط سائیده و گود شده و در نتیجه

حالت موازی شان نسبت بهم و همچنین نسبت

بسوراخ ۸ که پیچ در آن قرار میگیرد بهم میخورد

سائیدگی بیش از حد سطوح ۴ و ۵ سبب میشود

که میز ۱۱ بطرف ساپورت ۱۳ کج شود که در شکل



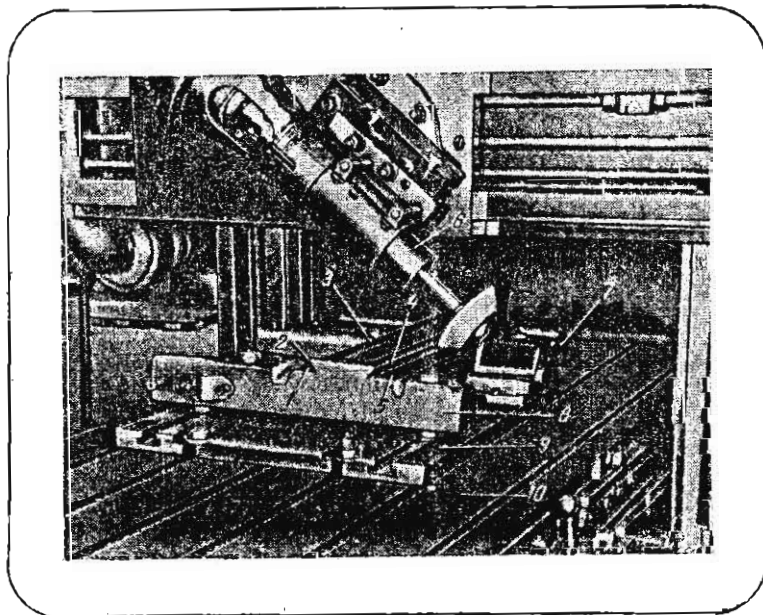
فوق مسیر تمایل با خط حین نشان داده شده است چون توزیع فشار برش در تمام سطوح میز غیر یکنواخت  
میباشد و بیشتر بر روی سطوح ۴ و ۵ متمرکز و اعمال میشود ، در نتیجه میز (۱۱)

بطرف ساپورت متمايل و باعث سائيدگي غير يکنواخت در طول راهنماها ميگردد (جهت نيروي برس -  
بوسيله دو فلز نشان داده شده). و نيز حالت گونيائي راهنماهاي عرضي ۹۷ و نسبت به راهنماي ۴ و ۵  
از بين ميرود.

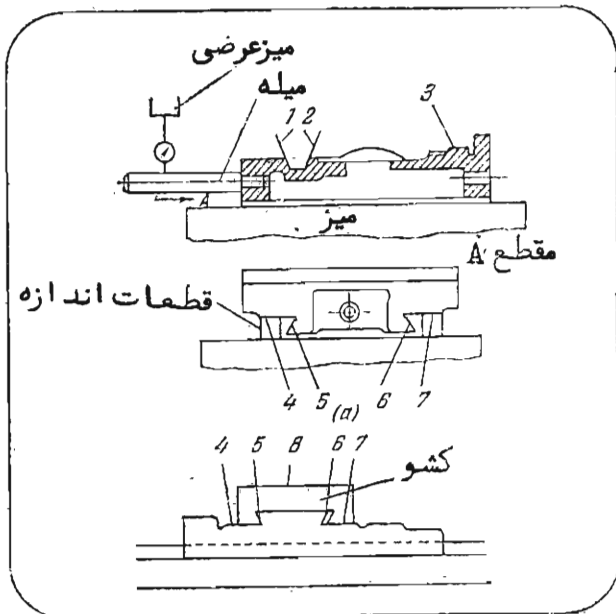
تعمير راهنماهاي عرضي ميز منوط با صلاح سطوح ۱ و ۲ و ۷ و ۹ از نظر مسطح و متوازي بودن آنها نسبت  
به سوراخ ۸ است که مقدار انحرافشان نبايد از ۰/۰۵ ميليتر در تمام طول تجاوز کند. حداکثر  
انحراف مجاز سطوح ۳ و ۴ و ۵ از حالت گونيائي نسبت به سطوح ۷ و ۹ - ۰/۰۳ ميليتر در طول ۳۰۰  
ميليتر است.

همين مقياس براي غير موازي بودن سطح ۶ که ساپورت به آن متصل ميشود نسبت به گوشههاي طولی  
ميز هم صادق است. انحراف سطح ۶ از حالت عمودي نسبت به سطح ۱۰ نبايد بيش از ۰/۱ -  
ميليتر در طول ۱۰۰۰ ميليتر باشد.

براي تعمير سطوح ميز ۸ از طريق سنگ زني ابتدا آنرا روي صفحه ۹ که برروي ميز ۱۰ يك ماشين  
صفحه تراش دروازه اي نصب شده قرار ميدهيم سپس ميز ۸ را بوسيله سطوح ۱ و ۲ که سائيدگي -  
آنها نسبت بساير سطوح کمتر است بکمک يك ساعت اندازه گير تنظيم و به صفحه ۹ محکم ميکنيم







هنگام تنظیم حداکثر انحراف، نباید بیش از  $0.3/0$  میلیمتر در طول ۳۰۰ میلیمتر باشد. سطح او ۲ و ۴ و ۵ را بوسیله فیکسچر مجهز به سنگ (۶) سنگ میزنیم، برای اصلاح سطح گوشه‌های میز ماشین صفحه تراش، ابتدا آنرا روی میز صفحه تراش، قرار داده و قطعات اندازه (مطابق شکل) را زیر سطح ۴ و ۷ میگذاریم.

بجای قطعات اندازه میتوان از میز عرضی استفاده کرد، بدین ترتیب که ابتدا سطح (۸) و سطح درگیر شونده با سطح (۴ و ۷) را سنگ زده و در راهنماهای مروطه جای میدهم، سپس میله استوانه‌ای را طوری در سوراخ مربوط به پیچ بار میز عرضی وارد میکنیم که هیچگونه لقی نداشته باشد اینک توسط ساعت اندازه گیر که به قلم گیر ماشین بسته میشود وضع میز را نسبت به میز ماشین صفحه تراش با توجه بوضع میله کنترل میکنیم، انحراف مجاز  $0.3/0$  میلیمتر در ۳۰۰ میلیمتر است. بعد از اتمام عملیات تنظیم و بستن تراشکاری را شروع میکنیم هنگام تراشیدن سطح او ۲ قلم را تا قسمت سائیده شده، بجلومبیرم تا تمام محل‌های سائیده شده با عملیات براده برداری بر طرف گردد. مقدار براده برداری از سطح (۳) باید در حدود ۳۰٪ بیش از براده‌ای باشد که از سطح او ۲ برداشته میشود، زیرا سایر پورت در قسمت جلو، بمیز متصل شده و فشار بیشتری به گوشه‌های  $\nabla$  شکل، وارد می‌سازد، در نتیجه سطح (۳) کمتر سائیده شده و لاجرم برای برابری این سطح با سطح او ۲ باید براده بیشتری از آن برداشته شود.

بعد از عملیات براده برداری بوسیله ماشین تراش دروازه‌ای، لایه‌ای ب ضخامت  $0.3/0$  تا  $0.5/0$  بوسیله شابر، از سطح مذکور بر میداریم.

میزی که کسوهای آن زیاد سائیده شده باشد بعد از تعمیرعلت کاهش ابعاد پائین میافتد و در نتیجه ساپورت و گیرکس باردريك امتداد نبوده و میله پیچ بار، تحت فشار خمشی قرار میگیرند و سه دنده های ساپورت و گیرکس بار آسیب میرسد .

در چنین مواقعی باید لایه بیشتری از سطوح کسوها برداشته و تسمه های مخصوص روی آنها نصب

کرد . برای ماشینهای كوچك و متوسط تسمه های بضامت ۴-۱ میلیمتر در مورد ماشینهای بزرگ و سنگین ۵-۳ میلیمتر مورد استفاده قرار میگیرد . جنس این تسمه ها نباید مشابه جنس فلز راهنمای پایه باشد زیرا در غیر این صورت موجب تسریع سایش راهنمای پایه و تسمه ها خواهد بود . بکار بردن روس نصب تسمه در تعمیر کسوهای میز ، بسیار موثر است برای نصب تسمه ها بترتیب زیر عمل میکنیم .

۱- میز را روی راهنما قرار داده و دستگاه ساپورت را پان متصل میکنیم يك میله گرد مستقیم را در محل میله بار قرار میدهیم بطوریکه انتهای آن باندازه ۳۰ سانتیمتر در جهت گیرکس بار از ساپورت باریرون بماند .

۲- گیرکس بار را به پایه بسته ( در صورتیکه قبلاً پیاده شده باشند ) و میله گرد دیگری در سوراخ میله بار جای میدهیم ، بطوریکه سر آن باندازه ۳۰ سانتی متر از گیرکس خارج بماند .

۳- در زیر کسوی میز گوه های تنظیم کننده ای قرار داده و میز را آنقدر بطرف گیرکس بار میکشانیم تا دوسریله هائیکه در آنها قرار داده ایم باهم تماس حاصل کنند . با حرکت گوه های تنظیم کننده ( که موجب بالا و پائین رفتن میز و ساپورت متصل بان میگردد ) میله ها را با دقت ۱/۱۰ میلیمتر برهیم منطبق افقی بودن میز را مرتباً با تراز کنترل میکنیم .

۴- فاصله بین کسوی میز و راهنمای پایه را اندازه گرفته سپس میز را با گوه ها بر میداریم .

۵- میز را روی میز صفحه تراش دروازه ای قرار داده پس از تنظیم و محکم ساختن عملیات براده برداری

را از روی سطوح کسوهای آن شروع میکنیم .

هنگام براده برداری از سطوح کسوها باید ضخامت تسمه را در نظر گرفته و باندازه ۱۵/۰ تا

۲۰ / ۰ میلیمتر از فلز راجهت شابرزدن بعدی باقی بگذاریم .

۶- سطحی که تسمه روی آن قرار میگیرد باید بقدری شابرزدن شود تا در سطح  $25 \times 25$  میلیمتر

سه تا پنج نقطه تماس بین تسمه و سطح کشو ایجاد شود .

۷- سطوح کشو را با پارچه ای تمیز آغشته به استن یا بنزین ویا الکل بخوبی از چربی و کثافات

پاک می کنیم .

۸- بعد از ۱۰ تا ۱۵ دقیقه سطوح را با چسب فلزی مخصوص میوشانیم مقدار چسبی که باید

بسطوح زده شود  $0.2$  گرم در هر سانتیمتر مربع است .

۹- تسمه ها را روی سطوح چسب زده کشو میز ، قرار داده و قدری تکان میدهیم تا حبابهای

هوا از میان آنها خارج شود .

۱۰- برای حفظ راهنماهای پایه از تماس با چسب ، ورز کاغذی روی آنها قرار میدهیم . بعد از

۲۴ ساعت میز و کاغذ ها را از روی پایه برداشته و با وارد کردن ضربات آهسته چکش به تسمه از طنین

صدای حاصله کیفیت چسبندگی آنها را بسطوح کشو کنترل می کنیم . صدای بم و تو خالی دلیل بر

فقدان چسبندگی است . در پایان عمل ، روی تسمه سوراخها و شیارهای روغن ایجاد می کنیم .

اگر چسب مناسب در دسترس نبوده تسمه را با پیچ های برنجی سرخزینه ای به سطوح راهنما

متصل می کنیم .

در این صورت فاصله پیچ ها از هم  $75$  میلیمتر بوده و باید دقت شود که ضخامت تسمه کمتر از  $5$

میلیمتر نباشد .

## اصلاح راهنماهای میزماشین تراش، بابتونه های فلزی،



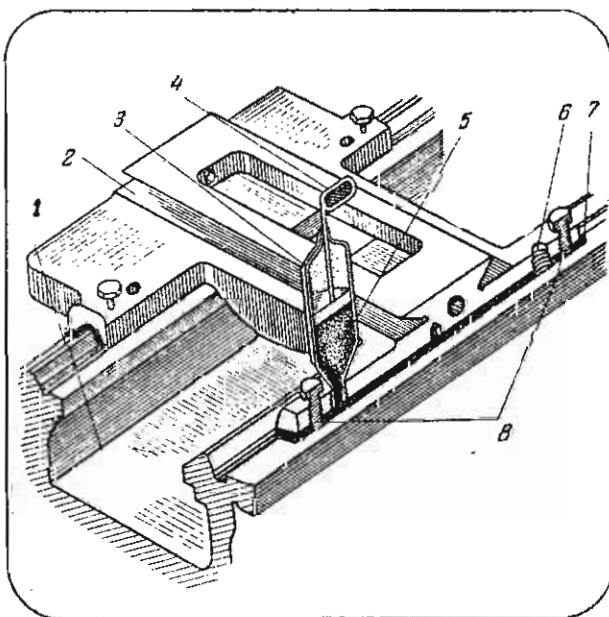
ببتونه های فلزی عبارتند از بود رهای فلزی مختلف که با اختلاط چسب مخصوص بصورت خمیردآمده و برای ترمیم سطوح آسیب دید و وسائید و قطعات ماشین آلات بکار میروند انتخاب بود رفلزی بستگی به جنس قطعه مورد ترمیم دارد

کشوهای میزطولی ماشینهای تراش رامیتوان

بایک نوع از این بتونه ها بنام استریکل ترمیم نمود . این نمونه خاصیت چسبندگی زیادی با فلز داشته و در روغنها ، اسیدها یا الکلهای رقیق و سایر حلال ها حل نمیشود ، مقاومت سایشش زیاد بود و ویراحتی قابل تراشکاری است .

استریکل رامیتوان بجای تسمه بکار برد در این صورت مدت تعمیرکاهش یافته و به فیکسچر مخصوص و بطور کلی

تراشکاری نیازی نیست . کشوها بوسیله استریکل شرح زیر ترمیم میشوند :



۱- بر روی سطح کشومورد نظر شکاری به عمق

حداقل ۳ میلیمتر و به پهنای ۸۰ تا ۹۰ درصد

پهنای سطح کشو، ایجاد میکنیم .

۲- چهار سوراخ برای پیچهای (۸) و نیز چهار

سوراخ (۶) را ایجاد و آنها را قلاویز میکنیم

۳- چربی و کثافات کشوهای میز را با پارچه

تمیز آغشته به استن پاک کرده ۱۵ تا ۲۰-

دقیقه و برای خشک شدن آنها تا ۱۰ مل میکنیم .

۴- راهنمای پایه تعمیرشده را بایک لایه نازک روغن یا کاغذ نازکی پوشاننده و میز را روی آن قرار میدهیم . سپس ساپورت را به میز بسته و میله های گردی در محل میله بار ساپورت و گیرکس بار، قرار میدهیم ، بطوریکه سرآنها باندازه ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر از آنها بیرون بماند ( بطریق پیش گفته ) ساپورت را بقدری طرف گیرکس بار میکشانیم تا نوك میله ها با هم تماس پیدا کند سپس پیچهای ۸ را آنقدر می پیچانیم تا ساپورت بالا آمده و مقاطع میله ها برهم منطبق گردد . دقت انطباقی باید کمتر از ۱/۰ میلیمتر باشد . کنترل کنید که کشوهای عرضی میز عمود بر راهنماهای باید باشد .

۵- اطراف راهنما را با خمیری آبندی میکسیم .

۶- نوك مخزن بتونه ۳ رادریکی از سوراخهای ۶ میلیجانییم .

۷- برای تهیه بتونه مقدار ۱۰۰ گرم پودر فلز رادر ۷۵ گرم مایع چسبنده مخلوط کرده و بعد از ۱ تا ۲ دقیقه تکان میدهیم .

۸- بتونه را که ماده ای خمیری شکل است آنقدر در داخل مخزن میریزیم تا در راهنما جریان یافته و از سوراخ دیگر ۶ دیده شود ، سپس این سوراخ را بسته و میله ۴ را وارد مخزن کرده و خمیر درون آنرا فشار میدهیم تا بین سطوح راهنما و سطوح کشومیز فشرده شود .

۹- عملیات را برای راهنمای طرف دیگر تکرار میکسیم .

۱۰- میز را بر روی پایه ۱ بعد از ۱۵ ساعت در درجه حرارت ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتیگراد نگه میداریم

۱۱- بعد از گرفتن و سخت شدن بتونه پیچهای ۸ را باز کرده و سوراخها را با پیچهای کوتاهتری -

میبندیم .

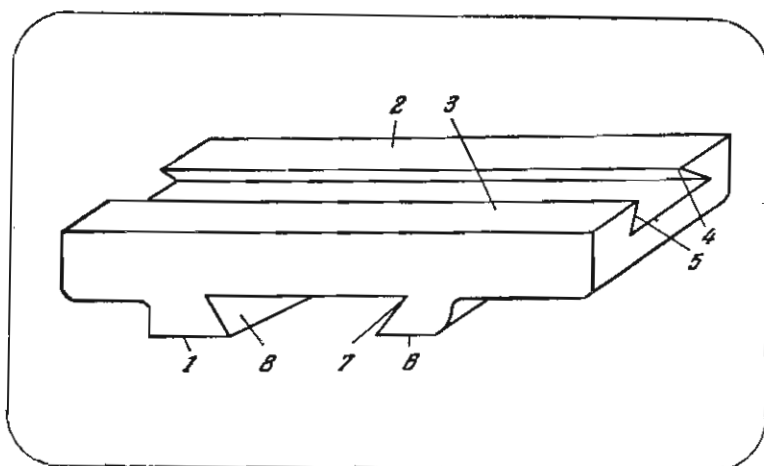
۱۲- میز را از روی پایه برداشته و تمیز میکسیم سپس با ضربات آهسته ای چنانکه در بالا یاد شده چگونگی

چسبندگی خمیر را کنترل میکسیم شیارهای روغن را روی بتونه سخت شده ایجاد و سطوح را با شابر صاف

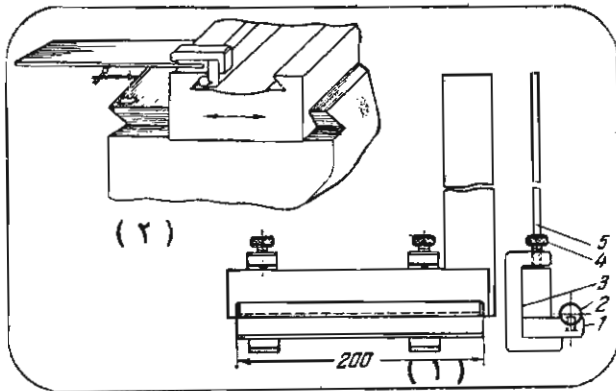
میکنیم تا کاملاً بر روی راهنماهای پایه بنشینند .

تعمیر میز ماشین فرز عبارتست از: مسطح کردن سطوح راهنما و موازی و عمود کردن آنها نسبت به هم دیگر  
 شکل زیر میزی را نشان می‌دهد که سطوح ۱ و ۶ آن باید در جهت عرض و طولی، با سطوح ۲ و ۳  
 موازی و سطوح ۴ و ۵ نسبت به هم گونیا باشند. انحراف مجاز  $0.2/0$  میلی‌متر در طول ۳۰۰ میلی‌متر

است.



سطوح راهنماهایی که زیاد سائیده شده باشند ابتدا بوسیله ماشین صفحه تراش دروازه ای  
 و سپس با عملیات شابر یا سنگ زدن اصلاح میگردند در صورت فقدان ماشینهای لازم سطوح راهنما را  
 فقط از طریق شابر زدن اصلاح می‌کنیم.  
 میز فرز را از طرف سطوح ۲ و ۳ روی میز مغناطیسی ماشین سنگ زنی قرار داده و بعد از تنظیم آن  
 سطوح ۱ و ۶ را سنگ می‌زنیم، سپس میز فرز را برگردانده و سطوح ۲ و ۳ را سنگ می‌زنیم. موازی بودن  
 سطوح را با ساعت اندازه گیر کنترل می‌کنیم.  
 میز فرز را پس از شستشو با بنزین بوسیله هوای فشرده خشک می‌کنیم. سپس سطح ۵ را شابر  
 زده و کنترل می‌نمائیم بطوریکه در سطحی به ابعاد  $25 \times 25$  میلی‌متر ۸ تا ۱۵ لکه تماس یافت شود.



سطح ۸ را شابرزده و بوسیله فیکسچر مخصوص که در شکل مقابل نشان داده شده کنترل میکیم تا با سطح ۵ گونیا باشد . طریقه قرار گرفتن فیکسچر در شکل مقابل (۲) نشان داده شد .

سطوح ۴ و ۷ را سوهان کاری کرده و با آرای شابر میزیم سپس آنها را بوسیله شابلونی با زاویه

معین کنترل مینمائیم .

تعمیرات و نگهداری قطعات انتقال دهنده حرکت چرخشی شافتها

شافتها بعد از مدتی کار ممکن است عیوب زیر را پیدا کنند .

۱- سائیدگی در محل درگیری با یاطاقان

۲- سائیدگی جاخارها و هزارخارها

۳- آسیب دیدن دنده های روی شافت

۴- معیوب شدن سوراخ های جامرنگ طرفین شافت

۵- خم شدن شافت .

روش تعمیر بستگی به ماهیت سائیدگی دارد سائیدگی محل درگیری شافت با یاطاقان ( خراش های کوچک ، بیضی شدن مقطع حداکثر تا ۰/۲ میلیمتر ) با سنگ زدن اصلاح میگردد . برای

این منظور ابتدا باید سوراخهای جامرنگ دوسر شافت را مته مرغک زده تا اصلاح و عاری از هرگونه نا همواری شود سپس شافت را بین دو مرغک قرار داده و سطح آنرا سنگ میزیم

اندازه قطر شافت سائیده شده بعد از اصلاح با ماشینهای تراش و سنگ زنی تعیین میشود

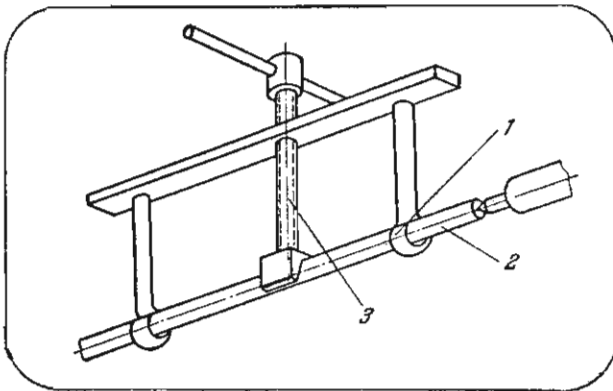
کاهش مجاز قطر شافت در محل درگیری با یاطاقان بین ۰ تا ۱۰ درصد بوده و بستگی به چگونگی

بار یا فشاری دارد که بآن وارد میشود ، این درصد در مورد بارهای ضربه ای یا ناگهانی باید حتی

الاً امکان کم باشد ، قسمتهای سائیده شده شافت را میتوان با جازدن یا چسبانیدن ( با چسب اپوکسید

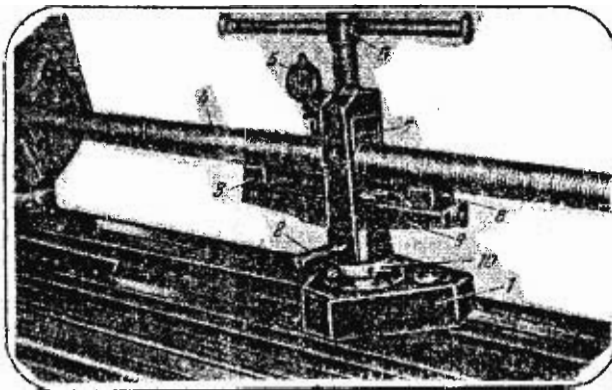
بوشهای مناسبی روی آن ترمیم و سپس روی بوشها تراشکاری و سنگ زنی کرد . همچنین میتوان سطح سائیده شده شافت را با روکش دادن آنها از طریق عملیات جوشکاری برق ، پاشیدن فلز و آبکاری - ترمیم نمود . شافت های خم شده را نیز میتوان با عملیات سرد یا گرم راست و مستقیم کرد بکاربردن روش دوم گرم کردن برای مواردی است که مقدار خمیدگی بیش از ۰.۰۸ / طول شافت باشد .

با بکاربردن پیچهای دستی پرسها میتوان شافت های خمیده را در حالت سرد مستقیم ساخت .



شکل مقابل شافت ۲ را نشان میدهد که بر روی دو نگهدارنده ۱ سوار شده و پیچ ۳ بر روی نقطه ایکنه دارای حداکثر خمیدگی است قرار گرفته و با پیچاندن این پیچ خمیدگی شافت رفع میگردد .

بعد از راست شدن محل خمیدگی پیچ را باز کرده این عملیات را در نقاط دیگر شافت در صورت خمیدگی تکرار میکنیم تا شافت کاملاً " راست گردد " .



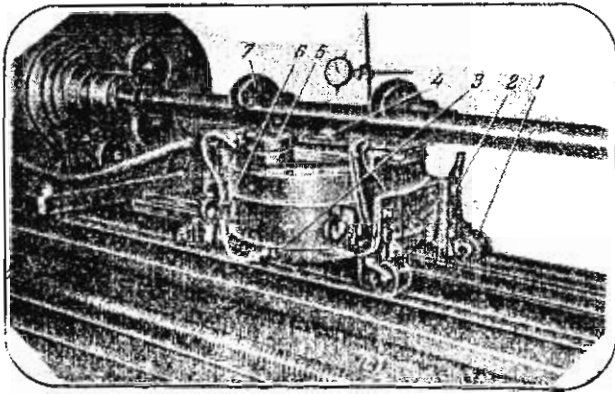
در شکل مقابل فیکسچری نشان داده شده که از نوع قبلی پیچیده تر است .

شافتهایی به قطر ۲۰ تا ۶۰ میلی متر را میتوان بنحو رضایت بخشی بوسیله یک فیکسچر هوایی که بر روی

چهار پایه غلطک دارای نصب شده انجام داد . این فیکسچر را بر روی راهنماهای پایه میز ماشین تراش سوار میکنیم و برای راست کردن شافت آنرا به سه نظام دستگاه متصل ساخته بآهستگی میچرخانیم تا ساعت اندازه گیر حد اکثر خمس را نشان دهد سپس فیکسچر را بآن نقطه حرکت داده و قلابهای ۷ را که داخل آنها برای محافظت شافت از لایه ای مس پوشیده شده در طرفین خمیدگی قرار میدهم

فصله این قلابها نسبت بهم بین ۱۵۰ تا ۵۰۰ میلی متر قابل تنظیم است .





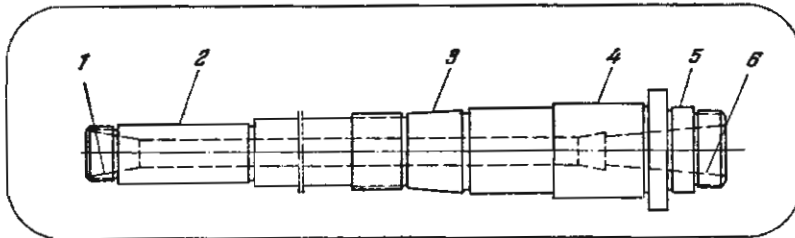
شیرورود هوای (۵) را با میکسیم تا هوای -  
فشرده از راه لوله ها وارد سیلندر شده  
پیستون (۴) را بالا ببرد .

عملیات راست کردن شافت را باید بوسیله ساعت اندازه گیر مرتباً "کنترل نمود .

برای جوشکاری شافت ها باید آنها را روی حناتی قرار داده و نوسر آنها را تنظیم و منطبق ساخت .  
شافت های بلند و باریک را قبل از جوشکاری باید تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد حرارت داد تا از پیچیدگی  
آن هنگام جوشکاری جلوگیری بعمل آید . اگر شافتی هنگام جوشکاری پیچیدگی برداشت بایکی از روشها  
فوق الذکر اصلاح میگردد .

### محورها

محورها باید دارای شرایط زیادی باشند . در شکل زیر محوری نشان داده شده که قسمت ۲ و ۴ آن  
در باطاقان قرار گرفته و باید سنگ زنی و پرداخت کاری شود مقدار انحراف مراکز قسمتهای مختلف محور و



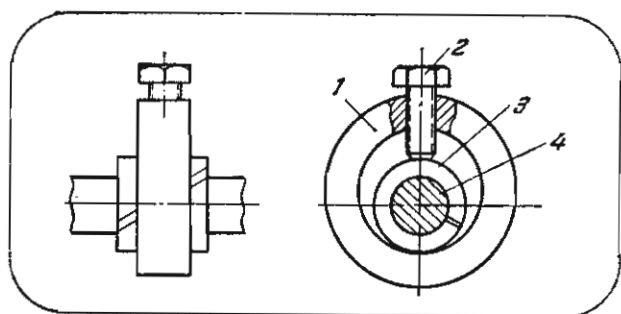
مخروط بودن قسمتی از آن که با باطاقان درگیر میشود بیش از ۰.۱٪ میلیمتری بیضوی شدن مقطع آنها از  
۰.۰۳٪ تا ۰.۰۵٪ میلیمتر نباید تجاوز کند کیفیت سطح (۵) نیز باید دقیق باشد . سوراخ مخروطی ۶ باید  
با قسمتهای درگیری با باطاقان هم محور باشد . انحراف مجاز در این مورد ۰.۱٪ تا ۰.۲٪ میلیمتر در طول  
۳۰۰ میلیمتر است .

قسمتهایی از محور که در باطاقان قرار میگیرد یا چرخ دنده و سایر قطعات گردنده ای که روی آن نصب

میشوند بسرعت سائید ، میشوند ، خراشها و خالهاییکه بر روی آنها ظاهر میگردد د براحتی با چشم دیده میشود این مسئله در مورد سوراخ (۶) نیز صادق است . دنده ها و حاخارهای روی سطح (۳) نیز در معرض سائیدگی قرار دارند .

معمولا " اصلاح و تعمیر محورها را باید چند بار تکرار زیر ساخت يك محور جدید مستلزم صرف وقت ، زحمت و هزینه زیادی است . تعویض محور هنگامی مقرون بصرفه خواهد بود که تعمیر آن سبب شود که سایر قطعات درگیر شوند ، با محور نیز محتاج تعمیر شوند .

اگر مقدار سائیدگی ، در قسمتهائی از محور که با ایطاق درگیر میشوند ۰۱٪ تا ۰۲٪ میلیمتر باشد از طریق پرداخت کاری با وسیله مخصوص ، بکمک ماشین تراش انجام میشود .



این وسیله که در شکل مقابل دیده میشود تشکیل شده از حلقه (۱) پیچ (۲) و پوش شکاف دار چدنی ، مسی یا برنزی (۳) و نگهدارنده ۱ که در شکل نشان داده نشده ) قطر داخلی پوش (۳) باید

متناسب با قطر محور انتخاب شود . طرز کار بدین ترتیب است که ابتدا محور را به سه نظام دستگاه تراش بسته و قسمتی از سطح آنرا که میخواهیم پرداخت کنیم بالا به نازکی از بود رسن باد و روغن میوشانیسم سپس پوش (۳) را روی آن قسمت قرار داده و پیچ را آنقدر سفت میکنیم تا پوش ، محور را محکم بگیرد . ماشین تراش را با دور ۱۰-۲۰ دور در دقیقه تنظیم و روشن میکنیم در حین گردش محور ، ابزار را در طول قسمت مورد نظر بطوریکه حرکت داده و گهگاه مقداری مخلوط ساینده روی آن پاشیده و پیچ (۲) را کمی محکمتر میکنیم .

بعد از رفع سائیدگی ، محور و پوش را با بنزین شسته و تمیز میکنیم .

محورهائی را که بیش از ۰۲٪ میلیمتر سائیده شده باشند ابتدا سنگ زده بعد پرداخت کاری میکنیم این روش در مواردی بکار میرود که قطر ایطاقان قابل تخییر باشد . اگر تنظیم قطر ایطاق امکان ناپذیر

وسائیدگی آن تا ۱/۰ میلیمتر باشد بالای ای از کم واگریش از این حد باشد با باشیدن فلزوروشکاری توسط قوس الکتریکی ترمیم مینمائیم .

- قسمتهای سائیده شده محور را با بوش زدن نیز میتوان ترمیم کرد ، طریقه عمل بقرار زیر است .
- ۱- از قسمت سائیده شده محور ، باندازه يك میلیمتر براد شته وسپس آنرا برداخت میکنیم .
- ۲- بوشی از فولاد مناسب ساخته بطوریکه لقی آن با محور ۰۵٪ میلیمتر باشد و برای عملیات تراشکاری بعدی باندازه ۲ تا ۳ میلیمتر قطر خارجی اضافی برای آن در نظر میگیریم .
- ۳- بعد از آماده شدن سطوح ، آنها را با چسب اپوکسید پوشانید و پوش را در محور جا میزنیم .
- ۴- سطح خارجی محور (یا بوش) را باندازه لازم تراشید و سنگ میزنیم .

#### یا طاقانها :

یا طاقانها در اثر سائیدگی تغییر شکل یافته وبصورت بیضی در میآیند وترک هائی در آنها ظاهر میگردد بعد از مدتی ، سائیدگی زیاد شده وشیارهای روغن شکل خود را از دست میدهند و بتدریج همراه بالای با بیت از بین میروند .

چنانچه سائیدگی شافت و یا طاقان از حد نصاب تجاوز کند . در مورد یا طاقانهای غیر قابل تنظیم پس از سنگ زدن شافت بوش مناسب با آن انتخاب کرده و در پایه قرار میدهم .

در مورد یا طاقانهای قابل تنظیم میتوان شکل داخل (از نظر دایره نمودن) وشیارهای روغن آنها را اصلاح کرد .

برای رسیدن روغن به سطوح تحت فشار و اصطکاک باید توجه زیادی به اصلاح شیارهای روغن نمود این شیارها را میتوان بوسیله تراشکاری - فرزکاری و قلم زنی بادست (بوسیله قلم مخصوص) اصلاح کرد . لپه های تیز شیارهای روغن را باید گرد کرد تا روغن از روی شافت گرفته نشده بلکه سه رویه آن مالیده شود . برای بهتر نگه داشتن روغن در یا طاقان ، شیارهای طولی را نباید تا انتهای یا طاقان ادامه داد

زیرا روغن از طرفین طول شیار خارج میشود امتداد شیارهای روغن باید در نقطه ای بفاصله تقریبی (۱/۰ طول یا طاقان از دوانتهای ان قطع و مسدود شود

از دوانتهای آن قطع و مسدود شود .

پهنای شیار باید متناسب با اندازه یاتاقان باشد . مثلاً " برای یاتاقانهایی بقطر ۶۰ میلیمتر عمق شیار باید ۱/۵ میلیمتر و پهنای آن ۵ تا ۶ میلیمتر باشد . برای یاتاقانهایی نظیر ترعمق شیار در حدود ۰/۲۵ و پهنای آن ۰/۱ قطر داخلی یاتاقان است .

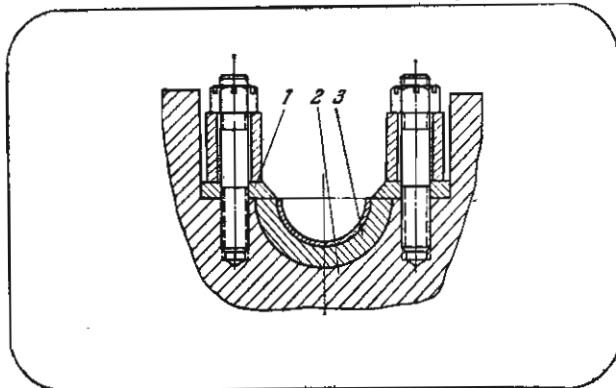
منفذ ورود روغن باید با اندازه ای باشد که روغن بتواند بمقدار کافی از آن وارد شیارها گردد . این اندازه از روی نقشه نیز بدست میآید .

دو نیمه تعمیرشده یاتاقان باید با استحکام در پایه یا پوسته خود قرار گیرند و برای تامین ایمن منظور، ورق های کمکی نازکی بنام " لاتون " بین دو نیمه یاتاقان قرار میدهند .

ضخامت لاتونهاییکه بین دو نیمه یاتاقان قرار میگیرد از ۰/۵ تا ۲ میلیمتر متغییر است که بترتیب ۰/۵ ، ۰/۱ ، ۰/۲ ، ۰/۳ ، ۰/۵ ، ۱ میلیمتر میباشد و معمولاً " برای محکم کردن یاتاقان به پوسته از چند لاتون استفاده می شود .

لقی لازم بین شافت و یاتاقان از طریق شابرزدن حاصل می شود .

یاتاقانهایی سائیده شده از طریق شابرزدن اصلاح میگردند و برای اینکار نیمه تحتانی را شابر میزنیم و بعد روی شافت را با مایع رنگی روغنی پوشانیده و دو نیمه شابر خورده قرار میدهند تا پستی و بلندیهای آن مشخص شود و مجدداً " نقاط برجسته را در عکس جهت قبلی شابر میزنیم .



برای سهولت عمل یاتاقان را مطابق

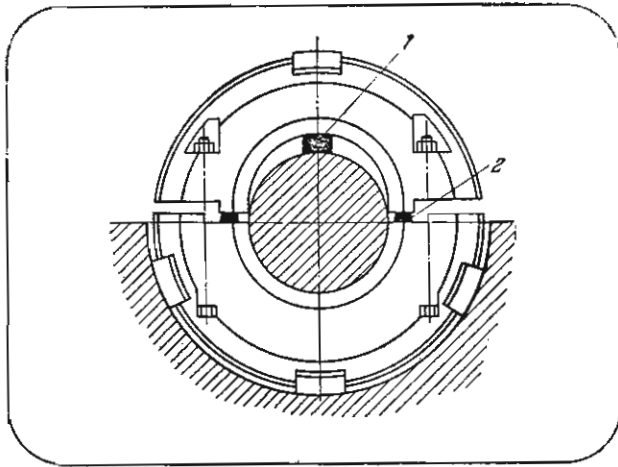
شکل مقابل در پوسته آن قرار داده و بوسیله

نکهدارنده های (۱) محکم میکنیم . اگر بدین

ترتیب نتوانیم تمام سطح داخلی یاتاقان را

شابر بزنیم ، در صورتیکه از وسط سائیده

بعد از خاتمه عملیات شما برکاری باید لقی شافت را در یاطاقان کنترل کرد . برای این منظور سیم های



نازک سری او ۲ را مطابق شکل مقابله بین شافت و یاطاقان فوقانی قرار داده و بیجها را محکم میکنیم سپس بیج ها را باز کرده و در پوش یاطاقان را بر میداریم ، ضخامت سیمها را با میکرو متر اندازه میگیریم ، مابه التفاوت ضخامت سیم فوقانی با سیم های ظرفین لقی شافت را در

یاطاقان نشان میدهد . اگر این اختلاف کمتر از اندازه معین بود سطح داخلی یاطاقان ها را شایر میزنیم و چنانچه تفاوت بیش از اندازه بود لایتنهائی را که بین دولبه فوقانی و تحتانی یاطاقان قرار داده بودیم کم میکنیم .

اگر سائیدگی یاطاقان آنقدر زیاد باشد که در پوسته اش محکم نشود باید یاطاقان جدیدی بحای آن تهیه شود .

### بالبرینگها و رول برینگ ها

قبل از تعمیر باید بالبرینگها و رول برینگها را از نظر سائیدگی رینگهای داخلی ، خارجی ، ساچمه ها و غلظک ها کاملاً کنترل کرد . بالبرینگ و رول برینگ معیوب را باید تعویض کرد ، هر چند که خرابی از ساچمه ها قفسه ساچمه یا رینگهای آنها باشد .

معمولا " بال برینگ ها و رول برینگ ها در کارخانه های مخصوص تعمیر میشوند و بخش تعمیرات کارخانه فقط به ترمیم قطعاتیکه با آنها سروکار دارند میپردازد . از قبیل شافت ها و پوسته ها ( محفظه ایگه رینگ خارجی بال برینگ در آن قرار میگیرد ) که از طریق آهکاری کریم ، پاشیدن فلز و یا بکمک چسب اپوکسید و بتونه فلزی تعمیر میشوند .

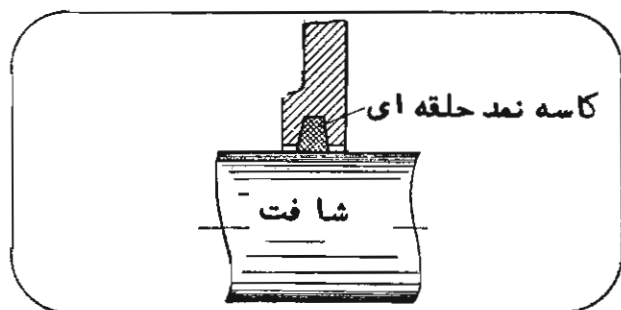
ممکن است برای تعمیر ، پوشش راد بال برینگ یا روی شافت جازد . که بستگی به ماهیت ساییش و اندازه قطعات و لوازمی دارد که در بخش تعمیرات درد ستس است .

اگر بال برینگ ها یا رول برینگها هنگام کار بیش از حد گرم شدند ( از ۶۰ درجه سانتی گراد

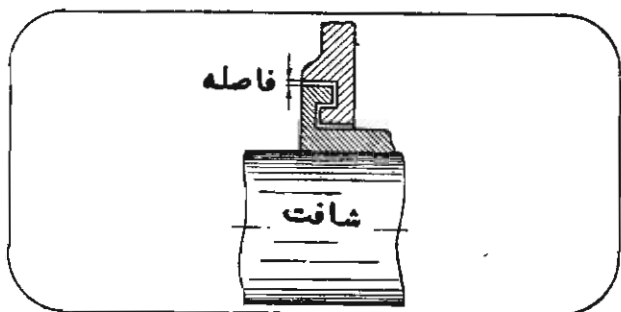
به بالا ) باید سیستم روغنکاری و شرایط کاسه نمد ها و گریس کاری را مورد باز دید و کنترل قرار داد .

کاسه نمد های کثیف را باید با بنزین شست و کاسه نمد های سائیده و فرسوده را تعویض

کرد .

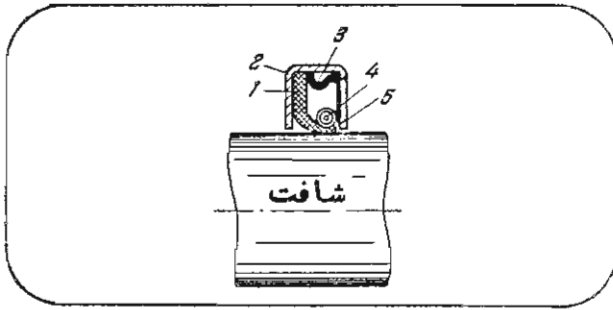


کاسه نمد های حلقه ای باید شافت را بچکمی در برگیرد . فاصله بین این کاسه نمد ها و شافت را میتوان با فیلتر کنترل نمود بطوریکه فیلتری ضخامت ۱ / ۰ میلیتر نباید از بین آنها عبور کند .



در شکل مقابل کاسه نمدی نشان داده شده که فاصله شمارد جهت شعاع شافت ۳ / ۰ تا ۶ / ۰ میلیتر و در جهت محور آن ۵ / ۰ تا ۳ میلیتر میباشد .

یکتوم کاسه نمدلاستیک یا چرمی در شکل مقابل نشان داده شده که باید همیشه در وضعی باشد که شافت را محکم بگیرد بطوریکه فیلری بضمخامت ۰/۱ میلیمتر را بسختی بتوان از بین آنها عبور داد در غیر این صورت کاسه نمد سائیده شده است.

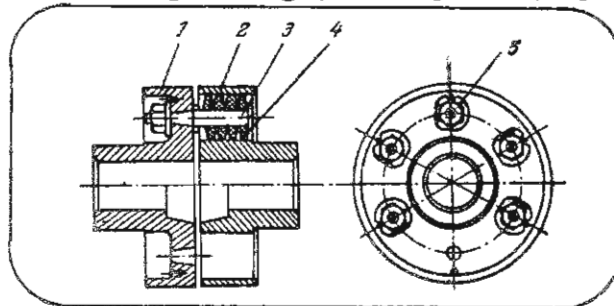


این کاسه نمد تشکیل شده از لاستیک یا چرم آب بندی (۱) که در محفظه (۲) قرار گرفته و لبه (۳) آن بوسیله واشر فنر (۳) و فنر (۴) همواره بر روی شافت فشار میگذارد تا عمل میبندد این کاسه نمد ها مانع ورود ذرات خارجی به بال برینگ ها و رول برینگ ها شده و از خروج پاشش روغن جلوگیری بعمل میآورد.

### پیوستها (کولینگ ها) و کلاچها

#### پیوست (کولینگ) با بین های قابل انعطاف (ارتجاسی)

در این پیوستها سائیدگی در سوراخ های (۲) که پوش های چرمی (۴) درون آنها قرار گرفته و خود پوش ها که بر روی بین (۳) میچرخند بوجود میآید. اغلب اوقات مهره (۵) شل شده و بین (۳) در اثر چرخش سائیده میشود و محل خود را نیز از بین میبرد.



پیوستهای با بین های قابل انعطاف را بطریق زیر تعمیر میکنیم.

سوراخهای نیمه ۱ که بین ها در آن محکم میشوند و نیز سوراخهای نیمه (۲) را که پوشهای چرمی در آنها قرار میگیرند ابتدا قدری بزرگتر میکنیم تا گتیه قسمت های سائیده شده بر طرف گردد و دایره کامل بدست آید (دقت شود که سوراخهای درون نیمه با هم هم مرکز باشند) سپس بین و پوشهای جدیدی

مطابق با قطر جدید سوراخهای فوق ، تهیه و سوار مینمائیم .

اگر محل نصب پیوست به شافت سائیده و فرسوده شده باشد پوشهای مناسبی در نیمه های آنجا

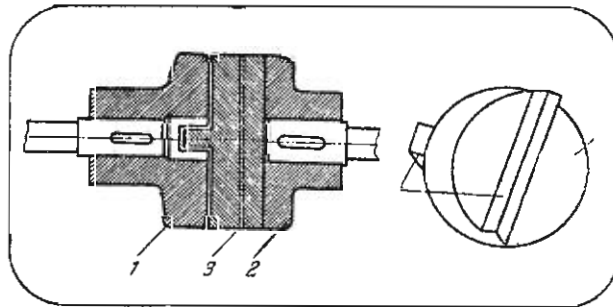
میزنیم ولی چنانچه بقیه سطح پیوست سائیده شده باشد باید تعویض شوند .

### پیوست ها با واسطه ارتجاعی :

در این پیوستها ، سائیدگی ، در شیارهای در نیمه پیوست ، و سطح (۳) قطعه واسطه بوجود

میآید که از طریق عملیات فرزکاری وپهن کردن شیار ، سائیدگی آنها را برطرف کرده و قطعه واسطه را

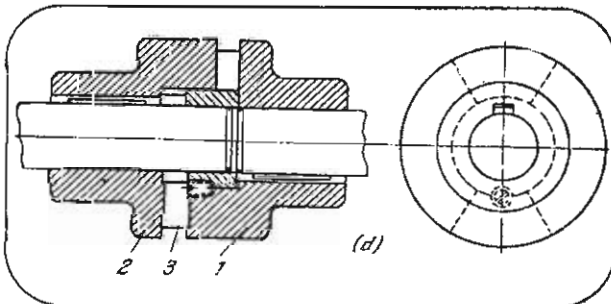
با قطعه دیگری که متناسب با ابعاد افزایش یافته شیارها باشد تعویض میکنیم .



### کولینگ ها و کلاچ های چنگدار (چنگالی)

چنگکهای این کولینگ خودشان بندرت

سائیده میشوند و غالباً سائیدگی در نتیجه عدم



دقت کارگر مربوطه میباشد . قطعه واسطه (۳) که بعنوان ضربه گیر بکار رفته در اثر تماس با چنگکها

سائیده میشود . سرعت سایش بستگی به شدت و ضعف این تماس دارد . قطعه واسطه را نمی توان

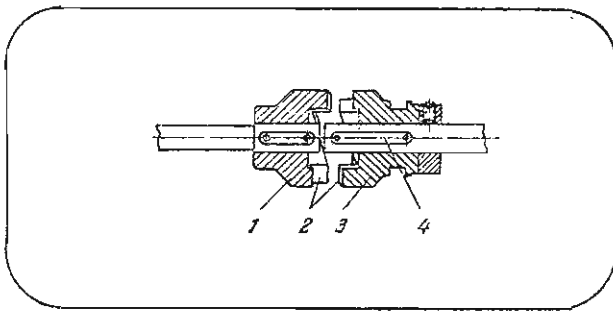
تعمیر کرد و در صورت سائیده شدن باید تعویض گردند .

اگر سطح تماس چنگکها کم سائیده شده باشد با سوهان کاری اصلاح میشود ولی اگر بیس از

۱۰ درصد اندازه اولیه آنها سائیده شود ابتدا آنرا با عملیات جوشکاری روکش داده و سپس تراشکاری

میکنیم .

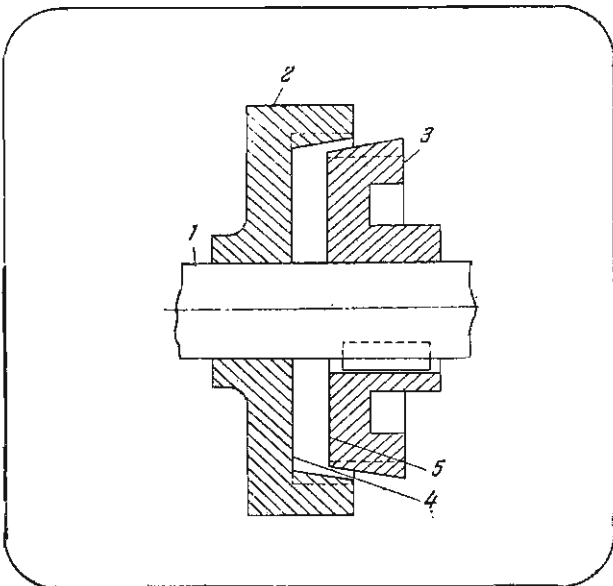




در کلاچ های چنگکدار، سائیدگی در سوراخ  
و جاخار نیمه متحرک و چنگکها بوجود میآید .  
معمولا " این نوع کلاچها را تعمیر نمیکنند جز در  
موارد یکه فقط چنگکهای آن سائیده شده باشد

که در اینصورت هنگام درگیری و ونیمه ، تحت بار قرار گرفتن آنها خود بخود از هم جدا میشوند .

### کلاچ های اصطکاکسی مخروطی :

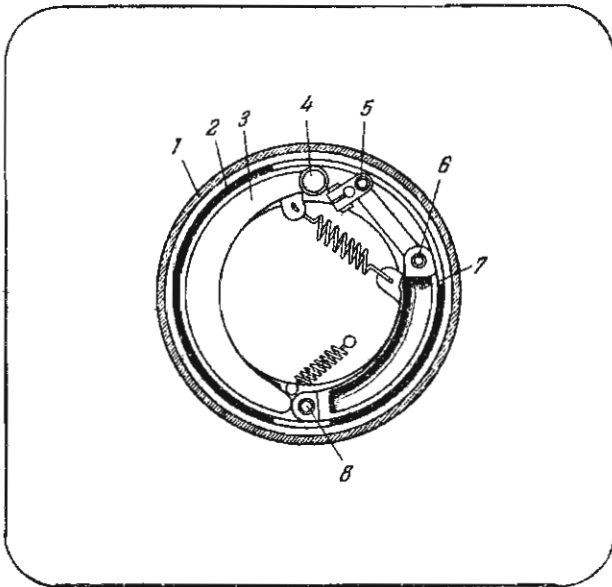


کلاچی که در شکل مقابل نشان داده شده  
یک نمونه از کلاچ های اصطکاکسی مخروطی است  
و سائیدگی در سطح درگیری میشوند مخروطی ۲ و ۳  
بوجود میآید . با ازدیاد این سائیدگی بتدریج  
سطح ۴ و ۵ با هم تماس پیدا کرده و ازدیاد رگیری  
و ونیمه جلوگیری میکند ساده ترین روش تعمیر  
در پیک ها ، پرداخت سطح مخروطی آنها

با کاغذ سنباده و تراشیدن سطح داخلی ۴ و ۵ برای ایجاد فاصله بیشتر جهت حرکت طولی در پیک  
(۲) صورت میگیرد . روش دیگر برای تعمیر سطح اصطکاک اینستکه سطح خارجی در پیک (۳) و سطح  
داخلی در پیک (۲) را تراشیده و پوشش پارینگ های مناسبی در آنها جا میزنیم و برای جلوگیری از چرخش  
آنها در محل خود از پین های محکم کننده ای استفاده کرده سپس پوششها را باندازه لازم بصورت  
مخروطی میتراشیم . در شکل بالا مناطق نصب رینگ ، با خط چین نشان داده شده

بهتر است بجای با فشار جا زدن رینگ در دیسکها از چسب اپوکسید استفاده شود . برای اینکار ابتدا رینگ را باندازه ای میسازیم که براحتی در دیسک قرار گیرد و سپس روی سطح مریوط را بطور یکنواخت چسب زده و در دیسک محکم میکنیم . بعد از خشک شدن چسب ، رینگ ها را به اندازه و شکل لازم میتراشیم .

### کلاچهای اصطکاکسی استوانه ای:



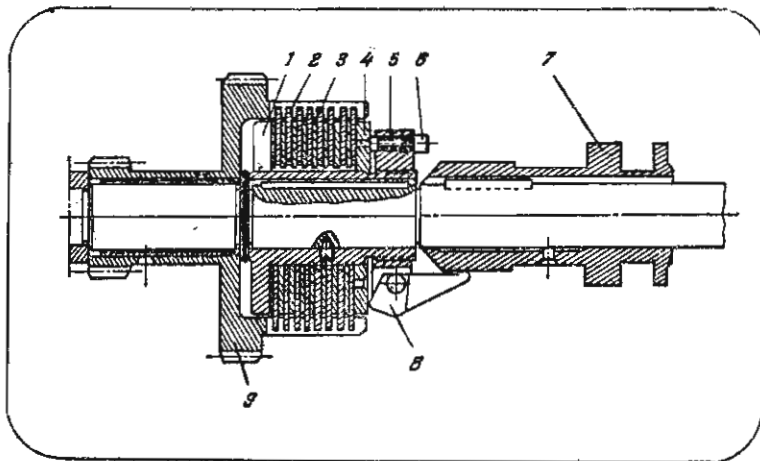
در این کلاچها سائیدگی در سطح کفشک ها (لنت ها) ، سطح داخلی کاسه ترمز (استوانه) پینهای ۴ و ۵ و ۶ و ۸ و سوراخهاییکه پین ها درون آن قرار گرفته اند بوجود میآید .

برای تعمیر این کلاچ در صورت لزوم ابتدا سطح داخلی کاسه را کمی تراشیده و سپس

لنت های فرسوده را تعویض میکنیم و در صورت سائیده شدن سوراخ های کفشک آنها را نیز برقصو زده و پین های جدیدی مناسب سوراخهای تعمیر شده درون آنها قرار میدهم .

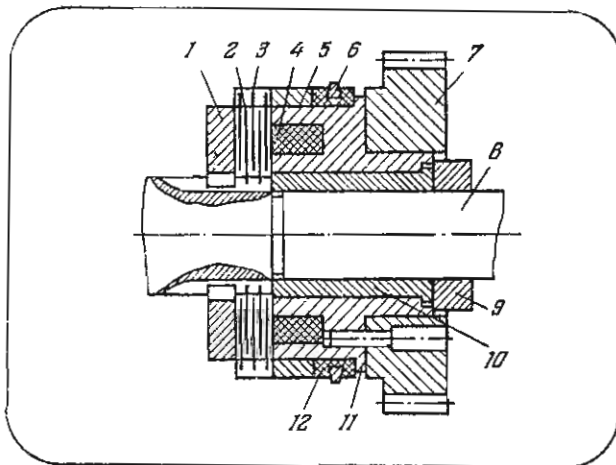
### کلاچهای دیسکی

فاصله بین دیسکهای این کلاچها را هر چند وقت یکبار باید بطوری تنظیم کرد که هنگام درگیری،



اصطكاك كافي برقرار شده و روپهم سر نخورند و هنگام خلاص شدن بتوانند آزادانه بچرخند .  
 كافي نبودن فاصله ديسكها نسبت بهم سبب سايش و حرارت پيش از حد آنها خواهد شد . گاهي  
 اوقات سائيدگي ديسكها آنقدر زياد است كه با تنظيم نميتوان جبران نمود ، در چنين حالتی كلاج را پيا ده  
 وضع ديسكها را كنترل ميكنيم . در صورت امكان آنها را سنگ زده و يك ياد ديسك به كلاج اضافه ميكنيم  
 اگر ديسكها زياد سائيده شده باشند بايد تعويض شوند . در صورت سائيده باشكته شدن بازوی  
 (۸) آنرا تعويض ميكنيم ولى گاهي اوقات بازوی مزبور را ميتوان با اصلاح محل های سائيده شده  
 تعمير نمود .

### كلاجهای چند ديسكي مغناطيسي :



برای تعمير اين كلاج ها معمولاً ديسك  
 های ۲ و ۳ را سنگ زده یا تعويض ميکنند در هر  
 صورت اندازه جديد بايد برابر فاصله بين آرميچر  
 (۱) و محافظه (۱۱) باشد . فاصله زياد ، از قدرت  
 جذب مغناطيس ها ( نيروی مغناطيسي ) كاسته

و باعث لغزش ديسك ها روپهم و از يد سايس آنها ميگردد .

آرميچر سائيده شده (۱) را بايد با ماشين كف سائي آنقدر سنگ زد تا كليه خطوط و خراشهای  
 دايره ای شكل كهد رنتيجه سايس بوجود آمده برطرف گردد .

كويل های معيوب ؛ را بكمك يك تكنيسين تعويض ميكنيم و رينگ لغزنده (۶) را توسط ماشين  
 كرد سائي سنگ ميزنيم تا سائيدگي های آن برطرف گردد . روی شافت را ( در محل درگيري شافت با  
 بوش ۱۰ ) سنگ زده و بعد از رفع سائيدگي های آن ، بوش جديدی مناسب با قطر جديد شافت  
 اصلاح شده ميسازيم تا براحتی روی آن قرارگيرد .

عنگام نصب کلاچ تعمیر شده بر روی شافت باید حرکت طولی آنرا بوسیله رینگ ۹ بگیریم و دقت

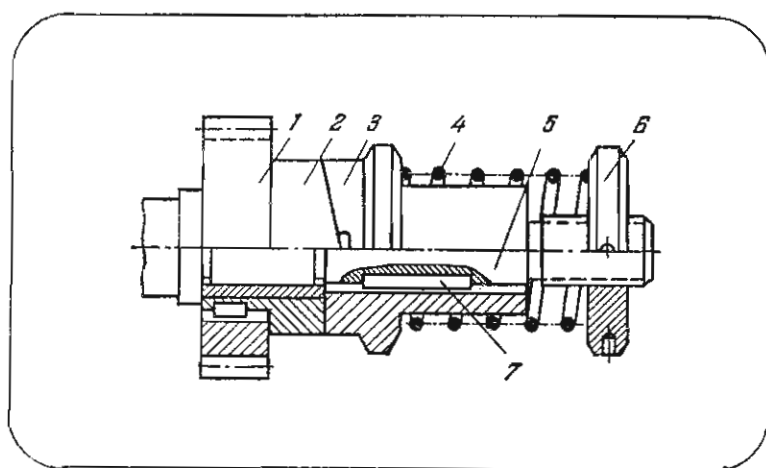
کنیم که آزادانه روی شافت بچرخد .

### کلاچهای ایمنی

سائیدگی یا شکست کلاچ ایمنی معمولاً "جزئی بوده و در بعضی مواقع خار ۷ و فنر ۴ آن باید عوض

شوند . دنده سائیده یا آسیب دیده روی شافت ۵ را بوسیله ماسین ترا را اصلاح کرده و مهره

۶ جدیدی میسازیم .



فک ۳ باید بر روی شافت براحتی سرخورده و عقب و جلو برود . اگر فنر ۴ این فک را بین از حد

تحت فشار قرار دهد کلاچ در بارهای زیاد خلاص نشده و سبب بروز شکستگی در ماشین میشود . فشار

فنر بوسیله مهره ۶ باید دقیقاً میزان شود .

### چرخ دنده ها

چرخ دنده ها ممکن است عیوب زیر را پیدا کنند .

۱- سائیدگی سردنده ها

۲- شکستگی یک یا چند دنده

۳- یت یا چند ترک در دوره پره ها یا بدنه چرخ دنده

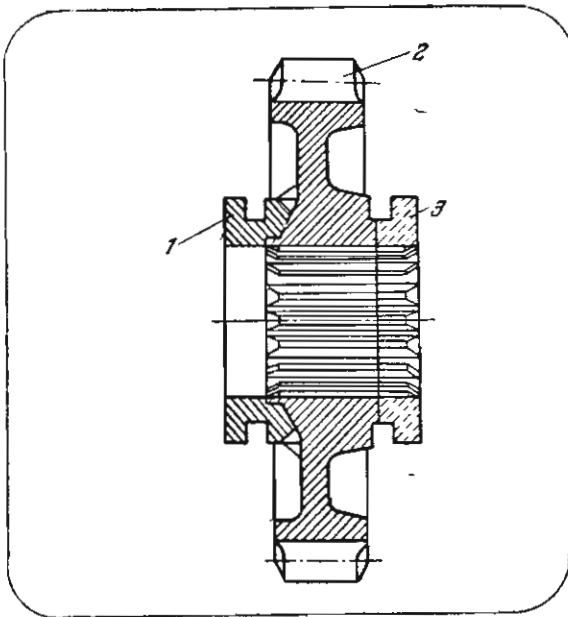
۴- گشاد شدن سوراخ روی شافت و یا جاخار آن

۵- گشاد شدن و یا سائیده شدن هزارخار داخلی

۶- خرد شدن و بریدن سردنده ها در نتیجه تماس شدید آنها با دنده های چرخ دیگر قبلا"

در مورد سائیدگی مجاز سردنده ها اشاره گردیده این مقدار سائیدگی مانع کارعادی و رضایتبخش

چرخ دنده نخواهد شد .



در چرخ دنده شکل مقابل قسمت راست

سردنده های ۲ سائیده شده این سائیدگی در

نتیجه کج یا مایل شدن چرخ دنده است . برای

رفع این عیب و تعمیر چرخ دنده باید قسمت ۳ چرخ

دنده را که قسمت انتهای هزارخار سائیده و گشاد شده

آن است بریده و جدا ساخت ( از نقطه ای که با خط پر

رنگ نشان داده شده ) و یک رینگ که از هر حیث

مشابه قسمت بریده شده ۳ باشد به چرخ دنده جوش

داد . بعد از تعمیر، چرخ دنده را بطوری نصب میکنیم که سمت چپ آن قسمت سالم ( در طرف -

راست قرارگیرد . چرخ دنده ای که قسمتی یا تمام سرد نشده آن شکسته شده یا شد باید از مکانیزم

خارج گردد در غیر این صورت بسایر چرخ دنده های درگیر شوند و آسیب رسانند و آنها را میکشند

در سن ها و مکانیزمهای حساس اینگونه چرخ دنده ها حتما " باید تعویض شوند . ولی در حین

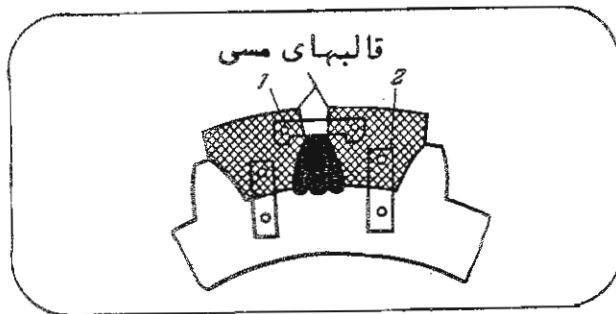
هائیکه دقت کمتری دارند در صورتیکه از نظر اقتصادی بصرفه باشد آنها را میتوان حتی با آسیب دیدگی زیاد

تعمیر یا ترمیم کرد . دنده های شکسته را میتوان در صورتیکه سرعت محیطی چرخ دنده بیس از

۳ متر در ثانیه نباشد یا تحت بارهای ضربه ای واقع نشود اصلاح و ترمیم نمود .

سردنده های سائیده و فرسوده را که فاصله بین آنها متوسط یا زیاد باشد میتوان روکش کرد .

چون سطح روکش ( سخت ) شده بسختی تراشکاری میشود از اینرو برای سهولت عملیات روکش کاری که بوسیله قوس الکتریکی و الکتروود مخصوص قابل ذوب انجام میشود از قالب های مسی استفاده می شود



که شکل دقیق سردنده در آن ها ایجاد شده باشد

نحوه عمل بدین قرار است که قالب های مسی را

( مطابق شکل مقابل ) بوسیله تسه ها و پیچهای

به یکدیگر و به چرخ دنده متصل کرده و سپس عملیات

روکش کاری را بوسیله یک الکتروود روی سطح انجام

میدهیم . بعلت خاصیت هدایت حرارتی زیاد مس

فلز ذوب شده میان قالب ها باعث ترکیب و ذوب بدنه آنها شده و در نتیجه قالبها بعد از خاتمه عملیات

روکش کاری بسرعت و آسانی باز میشوند . استفاده از روش فوقی بصره است که روشهای دیگر

مقدور نباشد . اگر تعمیر چرخ دنده از نظر اقتصادی مقرون بصره نباشد باید آنرا همراه با

چرخ دنده درگیرشونده آن تعویض کرد . ولو اینکه چرخ دنده درگیرشونده زیاد سائیده نشده باشد

### چرخ دنده های حلزونی و پیچ حلزونی

معمولا " سائیدگی چرخ دنده حلزونی و پیچ حلزونی در دنده های آنها بوجود میآید

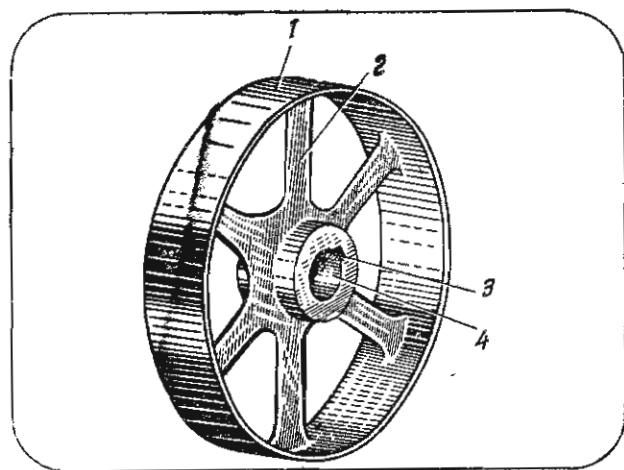
بارهای ضربه ای سبب ترک و شکستگی دنده های چرخ حلزونی میگردد .

برای تعمیر این چرخ دنده ها طرق متعددی وجود دارد که ذیلا " بآنها اشاره میشود :

اگر یک چرخ حلزون همواره در یک جهت کار کند سائیدگی در همان طرف دنده های آن ایجاد میگردد  
 اگر از یاد فاصله بین دنده های چرخ و دنده های پیچ (که در اثر سائیدگی بوجود آمده) بکار واحد یا  
 مکانیزم مربوطه آسیبی وارد نکند میتوان چرخ را از روی شافت بازودر جهت عکس حالت اول نصب کرد تا  
 طرف سالم دنده ها هنگام حرکت چرخشی درگیر شوند. در بعضی مواقع سوراخ چرخ حلزون که روی  
 شافت نصب است از یک طرف سائیده میگردد در این صورت روس تعمیرینحوی است که قبلاً در مورد چرخ  
 دنده ها شرح داده شد گاهی در صورت امکان علاوه بر چرخ دنده پیچ را نیز باید معکوساً نصب کرد.  
 در چرخ های حلزونی از دو قسمت تشکیل شده اند یعنی قسمت دنده به بدنه پرس شده است  
 فقط دوره دنده ای یا دنده رنگی آن تعویض میشود و برای اینکار ابتدا بکمک پرس دنده را از بدنه  
 خارج کرده و پس از نظافت و برطرف کردن خالها و نا همواری ها از نشیمنگاه دوره یا رنگ جدیدی بر روی  
 بدنه جامیزنیم و بعد از عملیات تراشکاری جهت ایجاد دنده روی آن کنترل مینمائیم که سوراخ بدنه  
 با محیط چرخ دنده در یک محور قرار گیرد.

اگر محرک یا مکانیزم دقت خیلی زیادی داشته باشد چرخ و پیچ حلزون جدیدی لازم است  
 با مالیدن مایع رنگی روغنی بر روی پیچ، چرخ حلزون تعمیر شده نقاط تماس آنها را میتوان کنترل کرد.

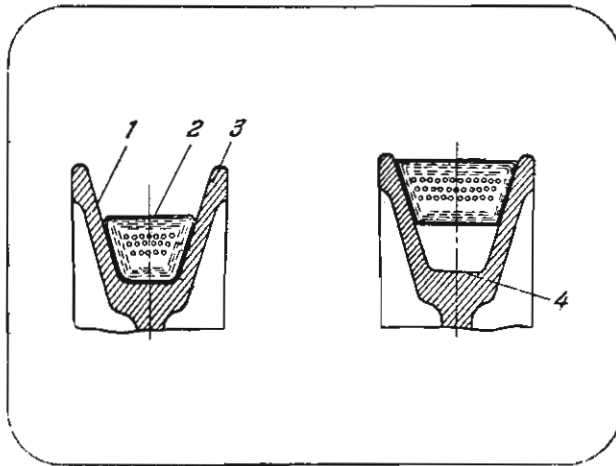
### چرخ تسمه ها



در چرخ تسمه های تخت دائماً تسمه روی  
 چرخ لغزیده و سائیدگی ایجاد میکند این سائیدگی  
 سبب پرداخت سطح تماس چرخ با تسمه شده و  
 خاصیت چسبندگی بین آنها را کاهش میدهد.

سایرعیوی که در چرخ تسمه ها بوجود میآید عبارتند از شکستگی دوره خارجی و بره های بازوها ،

سائیدگی سوراخ وسط و جاخار



در چرخ تسمه های نو ذنقه ای تسمه سطوح طرفین شیار را سائیده بطوریکه گاهی اوقات شدت سائیدگی آنقدر زیاد است که تسمه تا عمق شیار بائین میافتد و احیانا " ممکن است شیارها را شکسته و در نتیجه چرخ را از حالت تعادل خارج سازد .

چرخ تسمه باید حائز شرایط زیر باشد :

سطح تماس تسمه با چرخ باید تا درجه پرداخت ۵ یا ۶ تراشیده شود .

چرخ تسمه باید عاری از هرگونه ترك و شکستگی باشد و هنگام چرخش هیچگونه لنگی ( در جهت طول یا شعاع محور نداشته باشد ) چرخ تسمه باید بخوبی بالانس شده باشد بطوریکه در هر زاویه ای از چرخش ( در وضع بی بار و روان ) ثابت باقی بماند اگر يك قسمت معین از چرخ تسمه بعد از چرخیدن آزاد در باین قرار گیرد دلیل مسلم برزیادی وزن آن قسمت نسبت بسایر نقاط است و چرخ از حالت بالانس یا تعادل خارج می باشد .



جدول زیر مقدار مجاز عدم تعادل (غیر بالانس) را برای چرخ تسه چدنی با قطرهای مختلف

تا سرعت ۱۵ متر در ثانیه را نشان می‌دهد:

مقدار مجاز عدم تعادل چرخ تسه های چدنی							
وزن چرخ تسه به کیلوگرم	قطر چرخ تسه به میلیمتر						
	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۷۰۰	۱۰۰۰
	مقدار عدم تعادل بر حسب گم						
۵۰	۲۰	۱۰	۷	—	—	—	—
۱۰	۴۰	۲۰	۱۵	۱۰	۸	—	—
۲۰	—	۴۰	۳۰	۲۰	۱۵	۱۰	—
۳۰	—	۶۰	۴۰	۳۰	۲۵	۲۰	—
۵۰	—	—	۶۵	۵۰	۴۰	۳۰	—
۷۵	—	—	۱۰۰	۷۵	۶۰	۴۵	۳۰
۱۰۰	—	—	—	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰
۱۴۰	—	—	—	—	۱۱۰	۸۰	۶۰
۲۰۰	—	—	—	—	۱۶۰	۱۲۰	۸۰

در صورتیکه سوراخ چرخ تسه سائیده شده باشد برای تعمیر آن ابتدا داخل سوراخ را می‌تراشیم

تاکلیه آثار سائیدگی بر طرف کرده سپس بوشی با جاخار لازم ساخته و در آن جامیزیم یا بوسیله چسب

مخصوص محکم می‌کنیم که روش دوم اتصال محکمتری بوجود خواهد آورد.

هرگاه بخواهیم برای اتصال بوش به سوراخ چرخ تسه از چسب استفاده کنیم سوراخ و بوش را

باید بنحوی بتراشیم که میزان لقی آنها ۰/۰۵ میلیمتر باشد تا بتوانیم لایه ای از چسب به ضخامت

۰/۰۲۵ تا ۰/۰۲ میلیمتر روی سطح متصل شونده بزنیم.

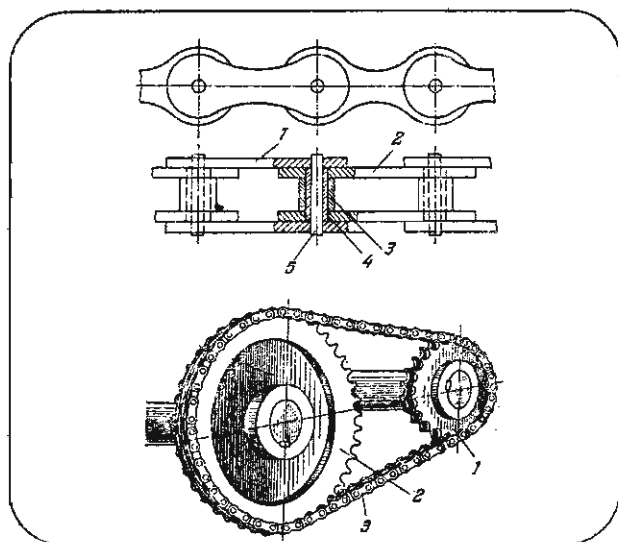
بعد از خشک شدن چسب، چرخ تسمه را روی شافت مربوط سوار می‌کنیم .  
 جاخاری که از پهنای آن بیش از ۱۰ درصد اندازه اصلی آن سائیده شده باشد، می‌توان برای خارج کردن  
 بزرگتری اصلاح و یا در نقطه دیگری از آن جاخارجیدی ایجاد کرد .

ترکها و شکستگی‌هایی که در چرخ تسمه‌ها بوجود می‌آید از طریق جوشکاری تعمیر می‌شود، برای این  
 منظور ابتدا باید چرخ را حرارت داد تا هنگام جوشکاری در نقطه مورد نظر تنش‌های داخلی بوجود نیامده  
 و سبب ترک یا شکستگی در محل دیگر نشود . بعد از خاتمه عملیات جوشکاری چرخ را در زیر تنش‌های داغ  
 قرار می‌دهیم تا با همسنگی خنک شود .

سائیدگی سطوح شیار چرخ تسمه‌های دوندقه‌ای را می‌توان با تراش زیاد کردن عمق شیار

اصلاح کرد .

### زنجیر و چرخ زنجیرها



یک زنجیر هنگامی به‌طور عادی کار خواهد کرد

که محورهای چرخ زنجیرها با هم موازی و خود چرخ

زنجیرها در یک سطح باشند .

عیوب زنجیر و چرخ زنجیرها عبارتند از: شکستن دنده‌های چرخ زنجیر، شل شدن چرخ -

زنجیر پرروی شافت خود، سائیدگی بوشهای ۴ و بین‌های ۵ شل شدن صفحات ۲ روی بوشهای ۴ سائیدگی

سطح خارجی و داخلی غلطک‌های ۳ با افزایش فاصله بین دوبین (۲) وجود سروصدای ناهنجار و تکان

های شدید هنگام کار که غالباً "سبب خارج شدن زنجیر از روی چرخ و شکستگی صفحات ۱ و ۲ و بین‌های

۵ میشود .

معمولاً چرخ زنجیرها و زنجیرهای سائیده و فرسوده را باید تعویض کرد، گاهی اوقات که

قطر چرخ زنجیریس از ۱۲۰ میلیمتر باشد دنده های فرسوده را از صریق قوس الکتریکی و الکتروود — مخصوصاً ذوب شوند و روکس میکسیم در صورتیکه سوراخ داخلی چرخ زنجیر سائیده یا گشاد شود ، بوس مناسبی ساخته ، در داخل آن جامیزسیم . یک زنجیر شکسته را فقط هنگامی تعمیر میکسیم که سالم آن درد سترس نباشد . در این گونه مواقع یک یا چند حلقه معیوب را تعویض کرد و یا چند پسین و صفحه جدید برای آن میسازیم .

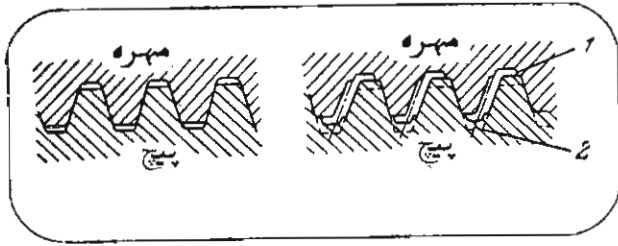
### تعمیرات و نگهداری مکانیزم های مبدل حرکت پیچها و مهره های هدایت

دقت لازم برای پیچها و مهره ها به نسبت حساسیت کاری است که انجام میدهند . منیاب مثال دقت مجازی پیچ هائیکه برای کارهای دقیق بکار میرود در یک گام  $\pm 6$  میکرون و خمیدگی مجاز در طول یک متر ۸۰ میکرون میباشد .

### پیچهای هدایت

این پیچها دارای دنده های ذوزنقه ای یا مربع مستطیل هستند که پیچهای نوع اول در صورت سائیده شدن قابل ترمیم بوده ولی نوع دوم قابل تعمیر نمیشد . پیچهای خم شده را بکمک فیکسچر مخصوصی حلقه ای شکل که در بخش محور هاشرح داده شد راست میکسیم برای پیدا کردن حداکثر خمش و انتهای پیچ مته مرزنگ زده و آنرا بین دستگاه مرنگ و سه نظام یا بین دو مرنگ ماشین تراش قرار داده و بکمک یک ساعت اندازه گیر مقدار خمیدگی را مشخص میکنیم .

چنانچه سائیدگی دنده های پیچ دنده ذوزنقه ای بیش از ۱۰ درصد پهنای اصلی آن نباشد میتوان آنها را ترمیم کرد . برای این منظور مقداری از قطر بزرگ ذونیم مهره اوریسه ۲ پیچ را ( شکل صفحه بعد )



میتراشیم بطوریکه پهنای دنده ها با اندازه اولیه بازگردد در شکل مقابل خط چین ها مقدار براده برداری را نشان میدهد.

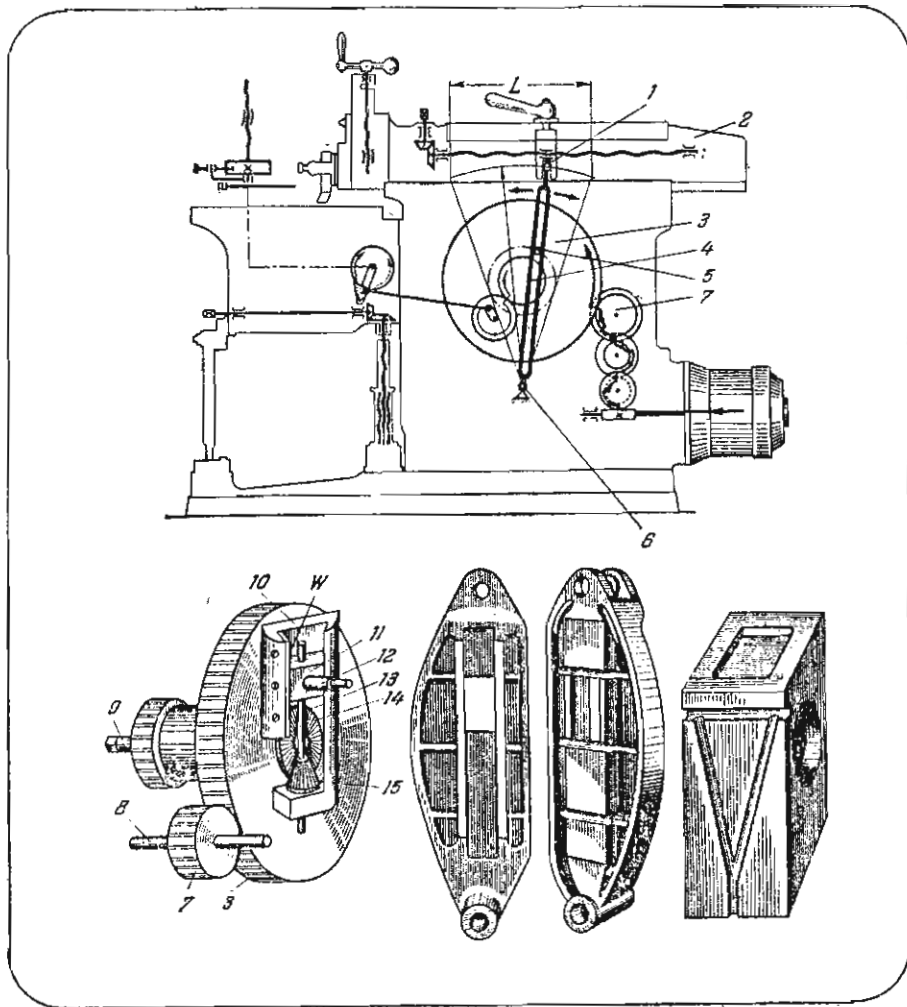
سائیدگی محلها را با بوش های یا پاقانها میتوان از طریق سنگ زنی تعمیر و بوشهای سائیده را تعویض کرد. در صورت امکان محل درگیری پیچ یا پاقان را تراشیده و بوشهای مناسبی روی آنها جابجایی میکنیم

مهره های هدایت دوارچه

مهره های سائیده و فرسوده مربوط به پیچ یا عرضی ماشین تراش بهتر است تعویض گردد و لسی مهره های سائیده شده پیچ هدایت با طولی بهتر است تعمیر شود زیرا ساخت مجددشان نظریه فرم خاص آنها مشکل و مستلزم صرف وقت و هزینه زیادتری نسبت به تعمیر آن است. برای تعمیر این مهره ابتدا آنرا گشاد کرده و سپس بوش مناسبی را در آن جابجایی و دنده مطلوب را روی آن احداث میکنیم. هنگام نصب یا جازدن بوش باید دقت کنیم که محور پیچ و مهره با هم منطبق باشند.

### مکانیزم های حرکت رفت و برگشت

در مکانیزم حرکت رفت و برگشت ماشین های صفحه تراش کنشویی (شکل صفحه بعد) سائیدگی در بازو شکاف دار ۴ قطعه کنشویی ۱۱ و بین ۱۲ پیچ حرکت کنشویی ۱۳ و مهره مربوطه و چرخ دنده ۳ بوجود میآید.



سطح شکاف بازو که قطعه کشویی ۵ در آن حرکت میکند، سوراخهای ۶ محل اتصال بازو و

بست ها، سطوح قطعه کشویی ۵ و بین مربوطه همه در معرض سایش قرار دارند.

اگر سطوح شکاف بازو بیش از  $0/3$  میلیمتر سائیده شود ولکه و خالهای عمیق در آنها بوجود

آید از طریق عملیات فرزکاری و شابرزنی و در صورت سائیدگی کم فقط با شابرزنی اصلاح میکنیم.

با استفاده از مواد رنگی و راسته یکی از سطوح دیواره شکاف را شابرزده و اصلاح میکنیم

سپس سطح دیگر را به همین ترتیب ترمیم و با سطح مقابل متوازی میکنیم حداکثر انحراف مجاز

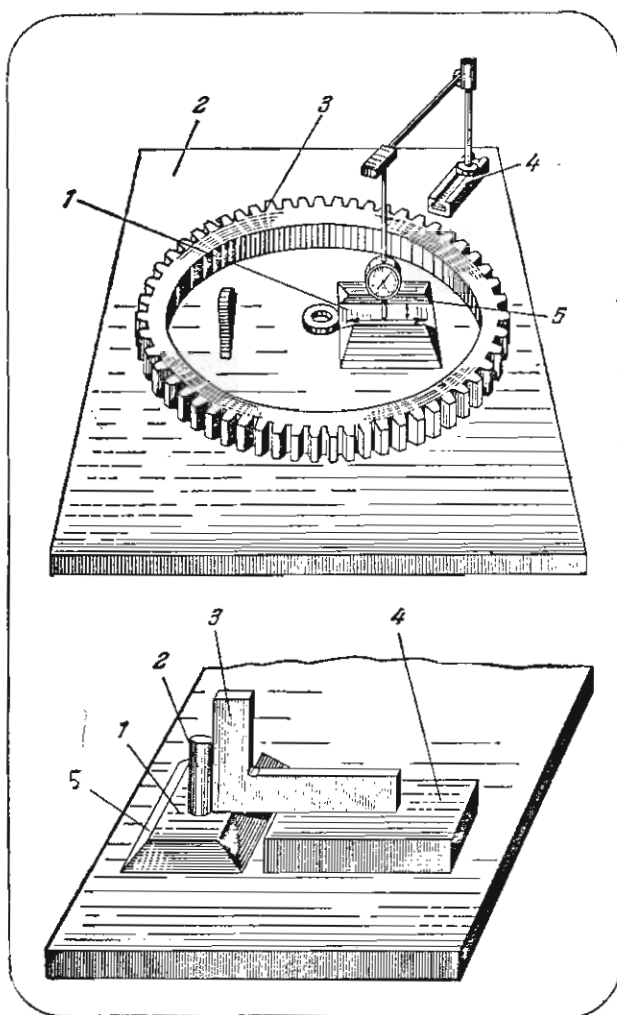
$0/03$  میلیمتر است.

برای کنترل متوازی بودن سطوح شکاف از قطعات اندازه استفاده مینمائیم.

اگر سوراخهای دوسریاز سائیده و فرسوده شدند، ابتدا باید سطوح شکاف را تعمیر و سپس سوراخها را گشاد کرد و پوشهای مناسبی در آنها قرارداد. اگر مقدار براده ای که باید (جهت بوس زدن) از اطراف سوراخ برداشته شود آنقدر زیاد باشد که سبب تضعیف بازو در آن قسمت گردد سوراخها را کمی (تا حدی که سائیدگی برطرف گردد) گشاد کرده سپس بین های اتصال قطورتری انتخاب و در آنها تعبیه میکنیم.

هنگام تراشکاری (گشاد کردن) سوراخها باید دقت نمود که محورهای آنها نسبت بهم و همچنین نسبت به سطوح شکاف موازی باشد. انحراف مجاز  $0.04/0$  میلیمتر در طول  $300$  میلیمتر است. برای کنترل موازی بودن سوراخ های بازو میله های گرد مستقیم را ظوری داخل سوراخها قرار میدهم که سر آنها از هر طرف باندازه  $150$  تا  $200$  میلیمتر از سوراخ بیرون بیاند. سپس بازو را از پهلو روی صفحه صافی قرارداد و سرهای هر یک از میله ها را روی قطعات انداز میگذاریم و سپس نوک عقربه ساعت اندازه گیر پایه دار (پایه ساعت بروی صفحه صافی قرارداد) را بروی یکی از سطوح شکاف قرارداد و در پهنای آن حرکت میدهم (در حالیکه پایه ساعت همواره با صفحه صافی در تماس باشد) بدین ترتیب مقدار انحراف محور سوراخها از حالت موازی نسبت به سطوح شکاف مشخص میشود.

در صورت سائیده شدن قطعه کشویی باید آنرا تعویض و با عملیات سنگ زنی و شابرزنی کشویی جدیدی باندازه مناسب تهیه میکنیم که در تمام طول شکاف بازو، روان حرکت کند سپس کشورا باندازه بوش جدید (در صورتیکه بخواهیم بین  $12$  را با بوش در سوراخ کشو جایز کنیم) یا باندازه بین، سوراخ کرده سرانجام شیارهای روغن را در سطوح اصطکاک احداث میکنیم.



سطح راهنمای کشور را که بر روی چرخ دنده (۳) نصب شده است (سطح ۱ و ۵ شکل مقابل) از طریق شابرزدن اصلاح، وزاویه آنها را بوسیله شابلون مخصوص کنترل میکنیم. سطح (۱) همیشه باید با سطح چرخ دنده (۳) موازی باشد و برای این منظور پایه (۴) ساعت اندازه گیر را روی صفحه (۲) حرکت داده و از روی انحراف عقربه، دقت و سطح را از نظری موازی بودن کنترل میکنیم.

برای تعمیر کشو ۱۱ ابتدا کف (۱) کشور را شابرزده و بین (۲) را تراشیده و از همه طرف نسبت به آن گونیا میکنیم. بطوریکه در شکل پیدا است برای گونیا کردن بین، قطعه (۴) را که بضخامت کشو

میباشد روی صفحه قرار داده سپس گونیا را روی آن گذاشته و بین را گونیا مینمائیم و محل های بلند را مرتباً "شابرزده و متناوباً" با گونیا کنترل میکنیم.

### تعمیر و نگهداری اتصالات ثابت ولوله ها

#### اتصالات ثابت

در اتصالات ثابت، قطعات مونتاژ شده نمیتوانند نسبت بهم حرکت داشته باشند. اتصالات -

ثابت برد و نوعند :

۱- اتصالات موقت : در اتصالات موقت، قطعات مونتاژ شده رامیتوان بدون آنکه آسیبی بآنها

وارد شود از یکدیگر جدا ساخت. این اتصالات بوسیله پیچها، خارها و هزار خارها و مورسها حاصل میشوند.

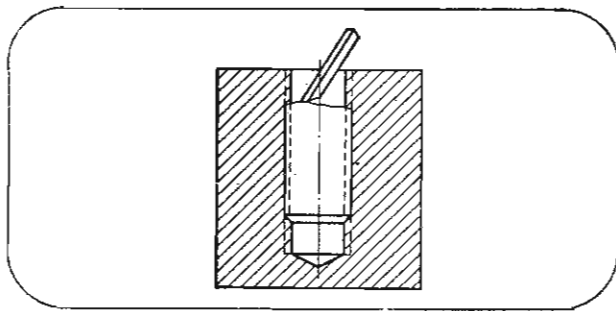
۲- اتصالات دائم - در اتصالات دائم قطعات مونتاژ شده را نمیتوان بند و آسب از یکدیگر جدا کرد، این اتصالات را میتوان از طریق جوشکاری - لحیم کاری - پی کار و جازدن قطعات درهم بدست آورد.

پیدا هایکی از مهمترین عوامل اتصال موقت هستند که کار آنها قابل اطمینان بوده و در صورت عیب و سائیدگی براحتی تعویض میگردند.

### اتصالات پینی شده

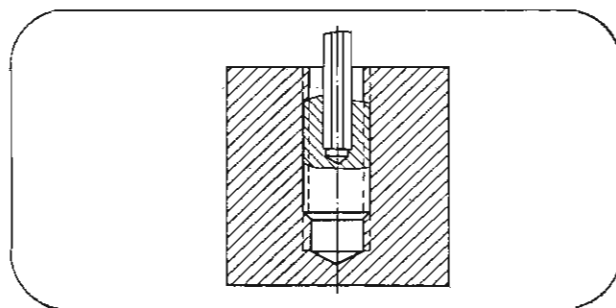
- عامل سائیدگی پین از حد و سریع این اتصالات محکم نبودن پین و مهره باندازه کافی است بخصوص آنکه در معرض بارها زیاد و متغیر قرار گیرند.
- دنده های پین و مهره در اثر بارهای کششی وارد آسب دیده و بالاخره مهره شروع بکندن دندانه های پین میکند.
- قطعات مونتاژ شده ای که مرتباً "بیاده" و تنظیم میشوند بسرعت سائیده و فرسوده میگردند
- سطوح دنده های پین و مهره نیز سائیده شده و در اثر محکم کردن آسب میبیند.
  - سائیدگی دنده های پین و مهره منجر به عیوب زیر میگردد.
  - ۱- تغییر شکل و ازدیاد فاصله بین دنده ها که سبب کنده شدن آنها میگردد.
  - ۲- شکستن و له شدن دنده ها تحت بار معمولی
  - ۳- کشیده شدن پین بخاطر زیاد محکم کردن و وارد شدن بار در جهت محور طولی پین
  - ۴- تغییر فاصله گام دنده در نتیجه اعمال بار در جهت محور طولی پین
- پین های سائیده و آسب دیده را باید تعویض کرد و پینی هائیکه در قطعات شکسته و مانده باشد، میتوان بروشهای مختلفی خارج ساخت. اگر پینی در داخل سوراخ قطعه از شکسته و مانده باشد بکمک اسکنه یا سنبه آنرا خارج میسازیم.





(مقابل) - بزعم بدین قرار است که  
نوب ابزار بر روی پی شکسته شده قرار داده و سپس  
آنرا کمی در جهت باز شدن مایل میگیریم و به ابزار

ضربات آهسته آن با چکر وارد میکنیم تا پی شکسته بتدریج باز شود .



رو در دیگر بران خان ساختن پی و بین  
شکسته از سوراخ اینستکه ابتدا پین یا پی را  
بوسیله مته سوراخ کرده و میله دنداندار ساختی  
را با ضربات چکر در آن فرو میبریم سپس میله را -

میچرخانیم تا پی یا پین شکسته شده خان گردد .

رو خیلی مؤثر بران خان کردن قنعات شکسته شده سخت ( پین ها، پیچها و غیره )

اینستکه یک سوراخ چهار گوش بوسیله جرنه الکتریکی در قطعه مزبور ایجاد کرده و سپس آنرا با

آچار خان میکنیم .

سائیدگی دنده های پی های دنده های خارجی قنعات خیلی قطور بطریق

زیرترمیم میگردد .

دنده های سائیده شده را از روی قنعه برداشته و دنده های جدیدی روی آن میتراشیم

و یا بوسیله مناسبی را روی قطعه جازده و بعد دنده را روی بوس ایجاد مینمائیم در روس اول باید توجه

داشت که دنده های جدید بر روی قطراستاندارد تراشیده شود .

دنده های سائیده و فرسوده داخلی بطریق زیرترمیم میشود .

الف - بامته سوراخ را عمیقتر کرده ( در صورت امکان ) و داخل آنرا دنده میکنیم سپس پیچ

• بلند تری راد ران مییچانیم .

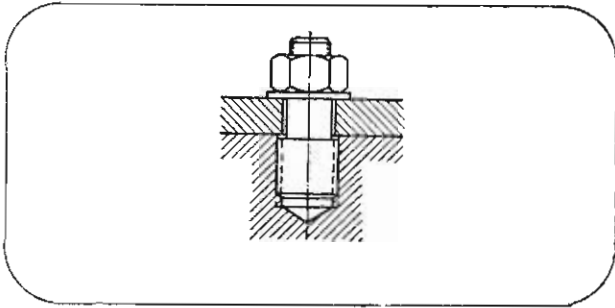
ب - سوراخی که دنده های آن سائیده و فرسوده شده است گشاد تر کرده و داخل آنرا دنده

میکنیم سپس پیچی با قطر بزرگتر ران مییچانیم .

در عملیات نگهداری و تعمیرات معمولاً " یک پیچ ( بی سر ) کهنه را با پیچ نوتعیوض میکنند گاهی

اوقات از پیچ های بی سر پله ای مخصوص که دارای دو قطر هستند برای اتصال دو قطعه استفاده

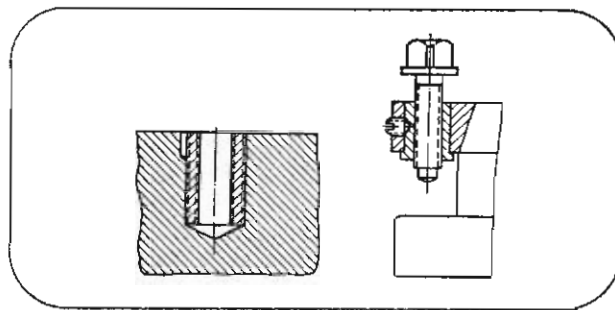
میشود بدین ترتیب که قسمت قطور تر پیچ راد را قطعه ای که سوراخ و قلاویز شده مییچانیم و قسمتی را



که دارای قطر کمتر است از سوراخ قطعه دیگر

عبور داده و بعد از گذاردن واشر مناسب، مهره

ای را روی آن پیچانده و محکم می سازیم .



اگر قطر سوراخ قطعه ای که باید پیچ ران

قرار گیرد خیلی زیاد باشد بوش مناسبی با

ضخامت مناسب جدا که سطح خارج و داخل آن

دنده شده است داخل سوراخ پیچانیده سپس

پیچ راد داخل بوش میبندیم، و با آنکه بوش را توسط یک پین یا پیچ مناسب به قطعه محکم میکنیم . باید

در نظر داشت که قطر داخلی بوش، مناسب پیچی باشد که درون آن قرار میگیرد .

### خارها و هزار خارها

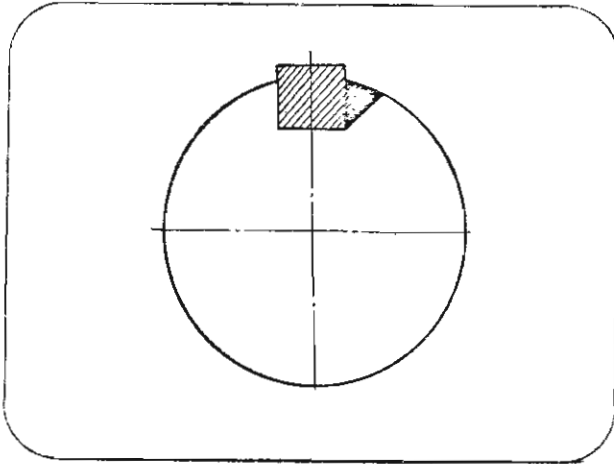
خارها و جا خارها بعلمت محکم نبودن قطعات بر روی شافت، سائیده و خراب میشوند، گذشته

از اینکه سائیدگی در طول مدت محدودی کار کردن بوجود میآید، در نتیجه بی دقتی و محکم نبودن

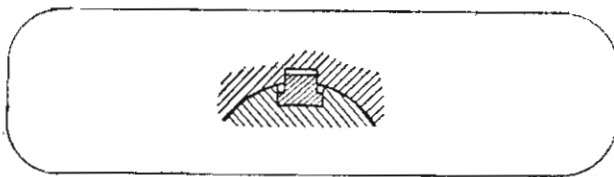
یا صحیح قرار ندادن خار در جا خار نیز ایجاد میگردد .

خارهای سائیده را معمولاً "برداشته و خارج دیدی" راسوهان کاری، صفحه تراشکاری، فرزکاری کرده یا سنگ میزیم تا مناسب جاخار روی شافت و یا قطعات دیگر شوند. درآید و سپس آنرا نصب میکنیم. جاخارها با روش مناسب با شرایط کار مکانیزم، ترمیم میگردد. روشهای زیر برای ترمیم و اصلاح

جاخارها بکار میرود:



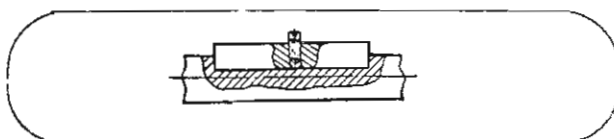
اگر سائیدگی کم باشد (تاده در صد پهنای اولیه جاخار) جاخار با سوهان کاری اصلاح میشود. جاخارهایی که بطرز ناهنجار سائیده شده باشند با جوشکاری ترمیم و سپس مطابق اندازه استاندارد فرزکاری میکنیم.



همچنین برای ترمیم جاخارهای سائیده شده آنها را میتوان بهتر و عمیقتر ساخته و سپس از خاربله در استفاده کرد.

روش دیگر، ایجاد جاخار جدید در محل دیگری از شافت و قطعه سوار شوند. روی آن است، جاخار جدید در طول محور باید با جاخار قدیم موازی بوده و نیز انتظار مقطع شافت بر محل خارج دید و قدیم عمود باشد. جاخار قدیم را پس از خاتمه عملیات با روش جوشکاری پرمیکنیم.

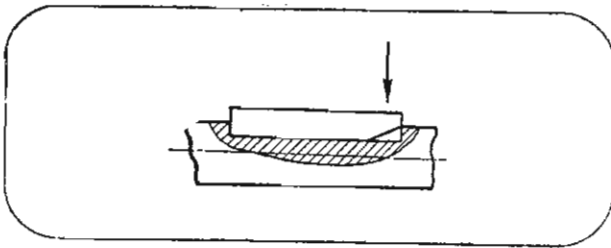
خار را باید آنقدر رسوهانکاری برداخت کنیم تا پهنای آن باندازه ای درآید که درجا خار کاملاً محکم گردد. در مورد خارهای مخروطی به چنین دقتی احتیاج نیست زیرا مانند گوه با ضربات چکش درجا خار قرار میگیرد. این خارها هرگز برای اتصالات دقیق و حساس مناسب نیست زیرا خطر جابجاشدن قطعه سوار شده را در جهت طول شافت در بر دارد. خارهای تخت و باریکتر میتوانند بر احتیاج و بدون آنکه



آسیب بآنها وارد شود با پیچاندن بیچ وسط آن

بلند کرد .

برای خارج ساختن خارهاییکه یکی از دوسرآن یخ خورده باشد کافی است که میله برنجی یا برنزی



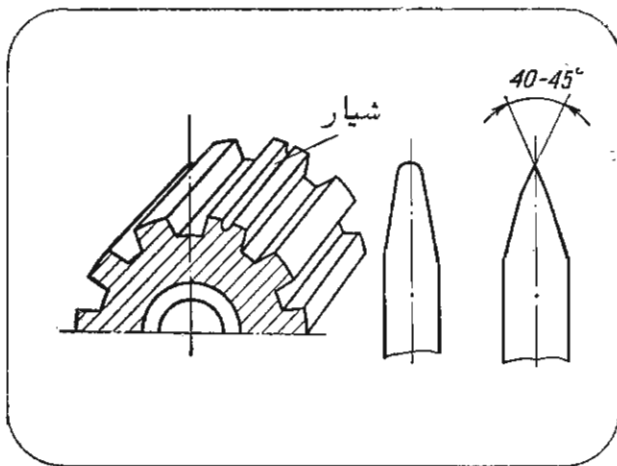
را روی محل مربوطه قرار داده و با چکش ضربات آهسته ای وبه آن وارد کنیم ( در شکل مقابل با فلش نشان داده شده ) تا سردیگر خار بلند شود . هزار خارهای سائیده شده شافت های کوچک معمولاً

باید تعویض شود ، زیرا ترمیم این هزارخارها از طریق روکش کردن با قوس الکتریکی و تراشیدن آنها برای بدست آوردن اندازه های اصلی مشکل است .

هزارخار شافت ها رامیتوان باشیاززدن دنده ها ( درجهت طول ) و برگردن آنها ترمیم نمود .

طرز عمل بقرار زیر است :

اگر هزارخار سخت شده باشد ابتدا آنرا بوسیله عملیات حرارتی مخصوص نرم کرده و یک خط بر



بروی هردننده درجهت طول آن رسم میکنیم و سپس با قلم ، وسط دنده را ( از روی خط رسم شده ) شیاززده و با ابزار مخصوص مطابق شکل مقابل آنرا پهن یا گشاد می سازیم . شیازرا باروش جوش کاری پرمیکنیم و هزارخار را طبق اندازه اصلی میتراشیم هنگام پهن کردن شیاز باید توجه داشت

که مقدار  $0/1$  تا  $0/2$  میلیمتر برای تراش طرفین دنده ها در نظر بگیریم .

اتصالات پیچ شده :

اتصال دادن قطعات بوسیله میخ پیچ کمتر بکار میرود فقط در ساخت دیگهای بخار ، تانکها

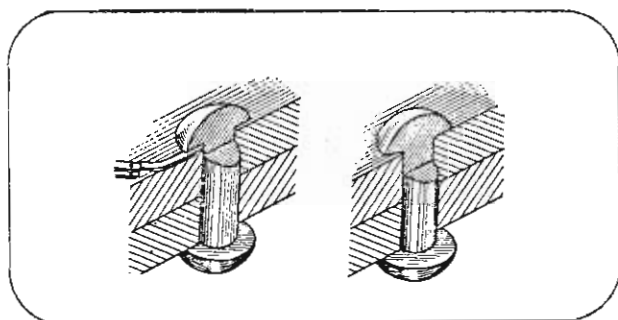
واسکلت های فلزی مختلف بکار رفته و تقریباً " میتوان گفت که اصلاً " در مکانیزم ها و ماشینها متروک است .

اتصالات پیچ شده با روش معین و دریک یا چند ردیف انجام میشود .

اتصال رامیتوان با وارد کردن ضربات آهسته چکش و بکمک شابلون کنترل کرد . اگر پرچکاری بخوبی انجام شده باشد هنگام ضربه زدن صدائی که از آن بلند میشود صاف و عیناً " شبیه فلز مینا ( قطعه کار ) است . اگر صدا ارتعاش داشته باشد دلیل بر اینستکه قطعات متصل شونده قبل از پرچکاری بطور صحیح رویهم ترازنگرفته اند و یا پرچکاری بخوبی انجام نشده است چنین میخ پرچهای را باید با قلم کنده و تعویض کرد .

قبل از بکار بردن میخ پرچ باید مدت کرد که سالمترین آنها انتخاب شود . در شکلهای زیر عیبی

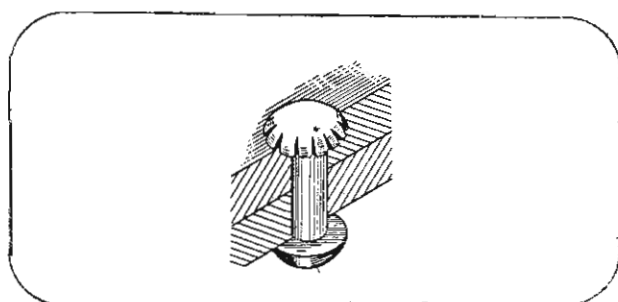
که معمولاً در پرچکاری اتفاق میافتد نشان داده شده .



اگر هنگام پرچکاری ، کله میخ پرچ ، بطور صحیح و محکم روی قالب مخصوص ترازنگرفته باشد سر پیچ شده میخ پرچ آسیب ندیده و ممکن است یکطرف یاد ورتاد و رآن کاملاً " بر روی قطعه کار ننشیند . در این صورت باید میخ پرچ را دور آورده و تعویض کرد .

این عیب رامیتوان نظراً " یا با تراز دادن يك فيلر ب ضخامت  $0.1$  میلیمتر بین قطعه و سر پیچ شده

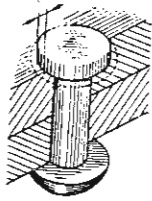
مشخص ساخت .



در سر پیچ شده میخ پرچ گاهی ترک میخورد این عیب در نتیجه کوبیدن بیش از حد یا ازدیاد درجه حرارت آن ( در روش پرچ کاری گرم ) است

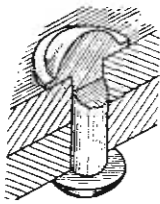
اگر میخ پرچ با اندازه کافی حرارت ندیده باشد ( هنگام پرچ کاری توسط سنبه پرچ کننده ) قبیل از اینکه سر میخ پرچ بشکل مطلوب درآید سرد ساعت ناهمواری آن میگردد .

بیشتر از  $0.2d$  نباشد

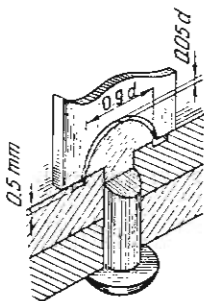


اگر حرارت با اندازه کافی به میخ پرچ برسد ولی طول ساق آن کوتاه باشد چنین عیبی نیز بوجود میآید. زیرا مقداری از ساق که از قطعه کار بیرون میماند کافی نیست که شکل سرپرچ شده کامل گردد

مقدار جمع شدگی سرپرچ شده نباید بیش از  $0.2$  قطر ساق میخ پرچ باشد.



اگر طول ساق میخ پرچ خیلی بلند باشد بعد از پرکاری یک دوره اضافی در تادور سرپرچ شده بوجود میآید که بهتر است با قلم کنده شود.



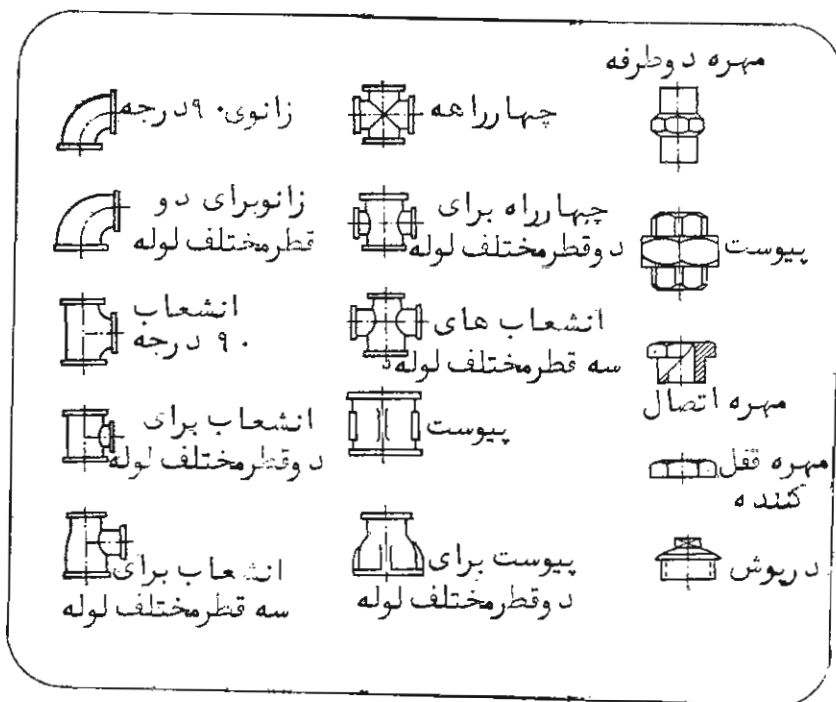
اگر ساق میخ پرچ کوتاه باشد یا سنبه پرچ کننده ای که بکار میرود نسبت به میخ پرچ کوچکتر باشد سرپرچ شده دارای ابعاد لازم نخواهد بود.

## لوله کشی

برای رسانیدن مایع، هوا، بخار از یک محل به محل دیگر از لوله استفاده میشود. لوله ها معمولاً از چدن، فولاد، مس، برنج یا آلومینیوم تهیه میشوند. لوله های مس و آلومینیوم برای رسانیدن روغن و مواد سوختنی و لوله های چدن برای عبور فاضل آب و لوله های فولادی بن درز برای عبور مواد سیال، تحت فشار بکار میرود.

اندازه دهانه لوله بر حسب قطر داخل آن مشخص و تعیین میشود. لوله ها بوسیله پیوستها (کولینگ ها)، مهره ها، فلانچ ها یا با گشاد کردن دهانه یکی نسبت بدیگری و نیز از طریق جوشکاری گاز یا برقی بهم متصل میشوند. جهت لوله کشی را میتوان بوسیله زانوها تا زاویه

۹۰ درجه تغییر داد . پیوستهای ( T ) شکل ، برای انشعاب لوله های بکار میرود . دهانه لوله ها را میتوان باد ریوش مناسب بست . اشکال زیر برخی از پیوستها را که در لوله کشی بکار میروند نشان میدهند :



اتصالات لوله را با الیاف کف و سرنج ، آب بندی میکنند . اتصالات لوله هائیکه برای انتقال مایعات یا گازهای داغ بکار میروند بالا به آب بندی مقاوم در برابر حرارت که از فولاد نرم ، آسبست ساخته میشود آب بندی میشوند ، اما برای آب بندی اتصالات لوله هائیکه مایعات سرد از آنها عبور میکنند از چرم ، لاستیک ، یا چوبهای نازک استفاده میشود . در سیستم های هیدرولیکی و سیستم خنک کننده ماشین های ابزار از طرحهای آب بندی کننده مخصوص برای اتصالات لوله استفاده میشود .

### عیوب لوله ها

ترکهاییکه در د رزجوش شده لوله و اتصالات آن بوجود میآید باید جوشکاری شود . لوله ایکه در چند نقطه نشت کند باید تعویض گردد بعد از تهیه لوله جدید بشکل و ابعاد مناسب ، آنرا با روش جوشکاری گاز متصل میکنم برای جوشکاری د و سر لوله ها بهم باید د ورتاد و رلبه های د و لوله را با

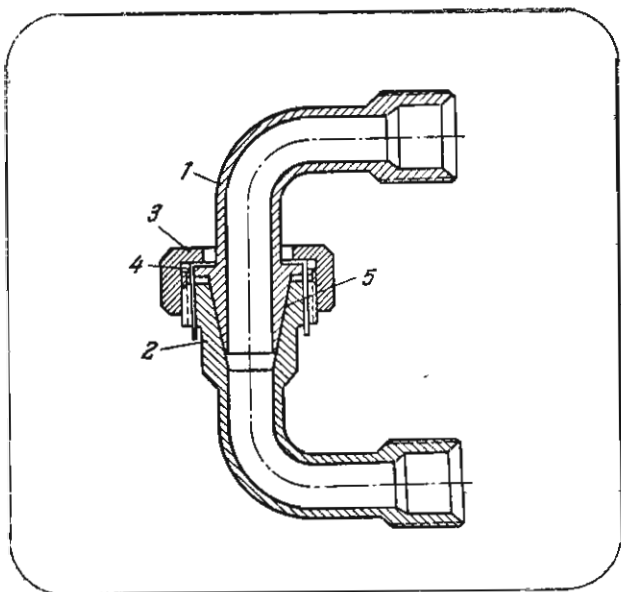
سوهان پخ زده و سپس آنها را از روغن و کثافات تمیز نمود . پهنای پخ بستگی به ضخامت جداره لوله دارد . در لوله هائیکه ضخامت جداره آنها کمتر از ۵ میلیمتر باشد به پخ زدن احتیاجی نیست .

برای جوشکاری دوسرلوله باید ابتدا آنها را آنقدر سوهانکاری کنیم که نسبت بهم آب بندی شوند و فاصله ای بین آنها وجود نداشته باشد تا فلز جوش در داخل لوله نفوذ نکرده و باعث کاهش قطر دهانه لوله در آن قسمت نشود .

کلیه تغاله ها و پوسته ها را باید از روی درزهای جوش شده برطرف ساخت . لوله های روغن نیز باید بطور منظم تمیز گردند .

نشت از محل اتصال فلانج شده را میتوان با محکم کردن پیچ و مهره ها برطرف کرد و اگر بدین طریق برطرف نشد اتصال را باز کرده و یک لایه آب بندی جدید از جنس مشابه لایه سابق انتخاب و بجای آن قرار میدهم . قطرد هانه لایه آب بندی باید کمی بیشتر از قطر دهانه لوله باشد تا در اثر فشار پیچهای فلانج بر روی آن از قطرد هانه لوله کاسته نشود .

برای آب بندی اتصالاتیکه با دنده کردن سرلوله ها ایجاد شده ، کافی است که آنها را پیچانیده و محکمتر کنیم و اگر بدین ترتیب نشت برطرف نشد اتصال را باز کرده و با یک لایه آب بندی جدیدی دوباره میبندیم . از چسب اپوکسید نیز میتوان بعنوان یک لایه آب بندی برای اتصال کامل و آب بندی استفاده کرد .



در ماشینهای ابزار برای رسانیدن مواد خنک کننده به محل کار لوله هائی استفاده میشود که واسطه اتصال آنها لولا میباشد . هر اتصال از این قبیل ، شامل دو زانوئی ۱ و ۲ ، مهره ۳ و واشر مخصوص (۴) باد وزیانه که داخل شیارهای



اتصال ۲ قرار میگیرد و از یاز شدن مهره جلوگیری میکند. آب بندی این اتصال بوسیله سطح مخروطی (۵) حاصل میشود که توسط مهره (۳) تنظیم میگردد.

در اتصال لولای، سطح (۵) و واشر (۴) سائیده و فرسوده میشوند که برای آب بندی آنها میتوان مهره (۳) را محکم کرد و در صورتیکه با محکم کردن مهره، آب بندی انجام نشت سطح (۵) را با بود رسنبا ده نم یا روغن سنباده صیقل کاری میکنم و اگر مهره (۳) خود بخود شل شود واشر آنرا تعویض مینمائیم.

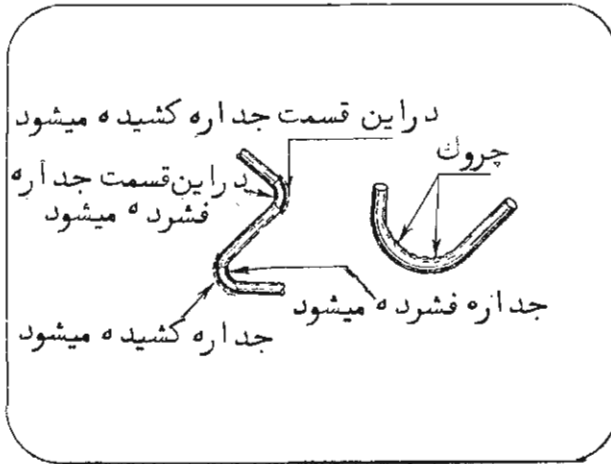
اگر لوله های انتقال گاز، آب، مواد نفتی و سایر مواد سیال سرد نشت داشته باشد ابتدا در محل مربوطه را از کثافت و چرس کاملاً تمیز کرده سپس با پشم شیشه یا نوار کتان آغشته به چسب اپوکسید میپوشانیم. لوله هائی که بدین ترتیب تعمیر میشوند میتوانند فشار آزمایشی معادل ۵ اتمسفر و بیشتر را تحمل کنند.

عملیات چرس زدائی و تمیز کاری را در مورد لوله های پیچیده که تحت فشار ۸ تا ۱۰ اتمسفر میباشد میتوان حذف نمود. از چسب اپوکسید برای تعمیرات و نشت گیری لوله های بخار نمیتوان استفاده کرد زیرا این چسب در درجه حرارت اطاق جامد میباشد و نمیتواند در حرارت بیش از ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی گراد مقاومت کند، بکار بردن پوشش نازکی از چسب اپوکسید در نقاط شکسته و ترک خورده لوله ها یک اقدام موقت بوده و در مواقع اضطراری بکار میرود.

### لوله کشی و خم کاری لوله ها

انواع مختلف آچار اهرم، بکس و زنجیری برای باز کردن و بستن لوله ها بکار میرود. خم کاری لوله ها یکی از عملیات مهم لوله کشی بوده و بطور وسیعی برای انتقال مواد سوختنی و روغن از نقطه ای به نقطه دیگر در اتومبیل ها - ماشین آلات صنعتی، هواپیما ها و کشتی ها و نیز برای رسانیدن آب سرد و گرم و گاز، بکار میرود. خطوط لوله باید کاملاً آب بندی باشد بویژه در اتصالات لوله انتقال دهنده مواد سوختنی، هر نقیصه ای ممکن است سبب آتشسوزی گردد.

برای لوله کشی از لوله های آلومینیوم یا دوار آلومینیومی، فولادی - مسی و برنجی استفاده میشود. هنگام تعویض لوله های معیوب و کهنه باید در نظر داشت که قطر داخلی لوله های جدید برابر قطر داخلی لوله های سابق باشد تا به کار سیستم صدمه ای وارد نشود.



هنگام خمکاری یک لوله، جدار داخلی انحناء فشرده و جداره خارج آن کشیده میشود که در شکل مقابل چگونگی این امر نشان داده شده، مقدار این تغییر شکل بستگی به خواص فلز لوله، قطر لوله، شعاع و زاویه خمش و روش خمکاری دارد.

لوله ها بطریق سرد یا گرم و توسط دستگا ههای خم کن دستی یا پرسهای برقی خم میشوند، شعاع خم لوله را میتوان با شابلون سیمی بقطر ۵ تا ۸ میلیمتر و یا بانوار فولادی کم کرن ب ضخامت ۵/۱ تا ۲ میلیمتر کنترل کرد.

برای جلوگیری از تخت شدن و چین خوردگی لوله ها هنگام خمکاری؛ قبل از عملیات، داخلی آنها را از شن خشک یا صمغ یا روغن تحت فشار (تا ۲۵۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع) پر میکنند. لوله هایی که قطرشان ۳۰ تا ۴۰ میلیمتر باشد در حالت سرد، توسط خم کن های دستی و لوله های قطورتر را با ماشینهای خم کن برقی خم میکنند.

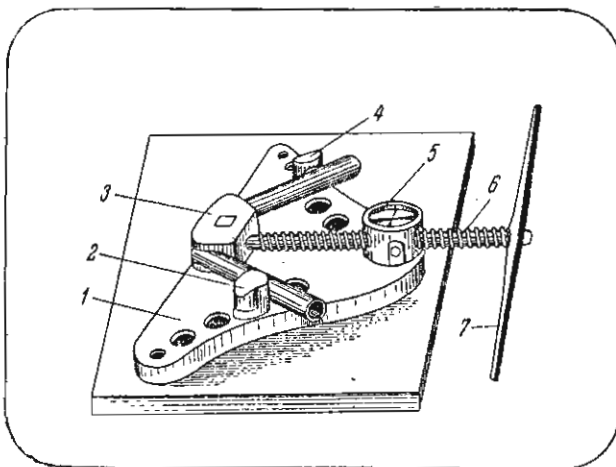
به خمکاری در حالت گرم هنگامی اقدام میشود که قطر لوله بیش از ۱۰۰ میلیمتر باشد. یکی از شرایط مهم خمکاری لوله انتخاب صحیح شعاع خمش است که بر حسب خواص فلز لوله و قطر لوله تعیین میشود اگر لوله از جنس نرم باشد عملیات خمکاری راحت بوده و هر چه جنس فلز لوله سخت باشد بهمان نسبت خمکاری آن نیز مشکل میشود. حداقل شعاع خمش برای لوله های فولادی و دوار آلومینیومی، تا قطر ۲۰ میلیمتر، د برابر قطر خارجی

لوله و برای قطرهای بیش از آن سه برابر قطر خارجی آن است . در موارد خاصی ، برای لوله هایی که قطر آنها کمتر از ۲۰ میلیمتر است حداقل شعاع خمش يك یا يك ونیم برابر قطر خارجی لوله انتخاب میشود .

### فیکسچرهای خمکاری دستی

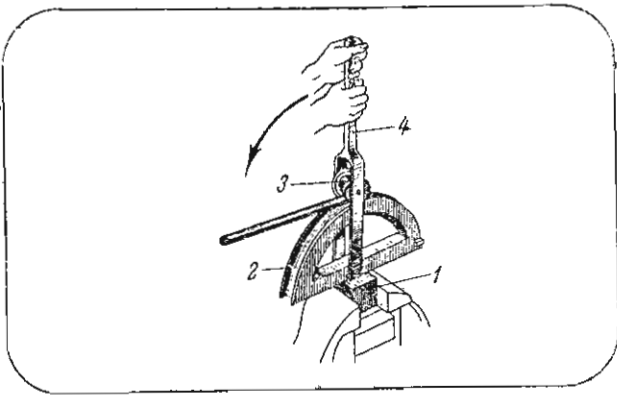
لوله ها را میتوان تحت زوایا و شعاعهای مختلف توسط فیکسچرهای دستی (که دارای قالبهایی با فرم ثابت یا قابل تعویض هستند ) و نیز بوسیله فیکسچرهای غلطک دار خم کرد .

در فیکسچرهای دستی ، لوله بر روی يك قالب ثابت یا قابل تبدیل که دارای طرح ساده و ارزان است خم میگردد . قالب ها از جنس آلیاژ های آلومینیم ، فولاد کم کربن یا چوب سخت ساخته میشوند این قالب ها دارای شیاری مناسب قطر خارجی لوله و انحنائی نزدیک به شعاع خم لوله هستند

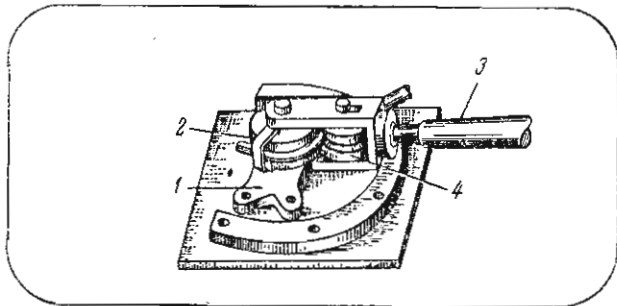


(شیار قالب باید باندازه ای باشد که لوله براحتی در آن بنشیند و ضمناً "لقی زیاد نداشته باشد) . در شکل مقابل یک فیکسچر دستی ملاحظه میشود که تشکیل شده از: صفحه (۱) با چند سوراخ برای قرار گرفتن سکوها ای او ۴ و قالب خم کننده ۳ شیار و انحنا لازم که با گرداندن دسته ۷ در جهت

عقربه ساعت ، پیچ ۶ که در مهره ۵ قرار گرفته بطرف جلو حرکت کرده و قالب ۳ را نیز با خود بچسباند در نتیجه لوله ای را که در سر آن به پشت سکوها تکیه دارد با شعاع مطلوب خم میکند . بر روی این فیکسچر میتوان قالب های مختلف را با شیار و انحنا متفاوت سوار کرد . این فیکسچر بوسیله سه یا چهار پیچ و مهره به میز متصل میشود .

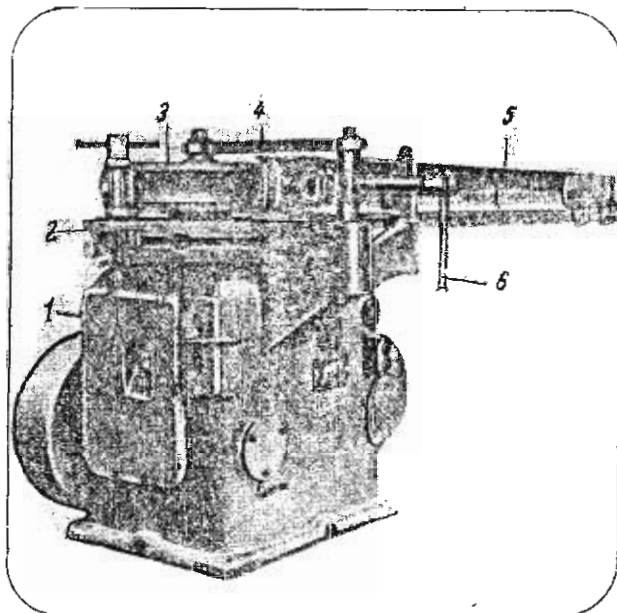


شکل مقابل، نوع دیگری از فیکسچرهای دستی ساده را نشان میدهد که تشکیل شده از پایه اکه‌بگیره بسته میشود، قالب ۲ و غلطک خم‌کننده ۳ و دسته ۴. با این فیکسچر لوله‌های بقطر ۱۵ تا ۲۵ میلیمتر را میتوان خم کرد.



در این شکل نیز فیکسچر دستی دیگری ملاحظه میشود که شامل پایه ۱، غلطک ۲، غلطک خم‌کننده ۳ و دسته ۴ میباشد این فیکسچر برای خمکاری لوله‌های بقطر ۲۵ میلیمتر (در حالت سرد) بکار میرود.

### ماشینهای خم‌کاری



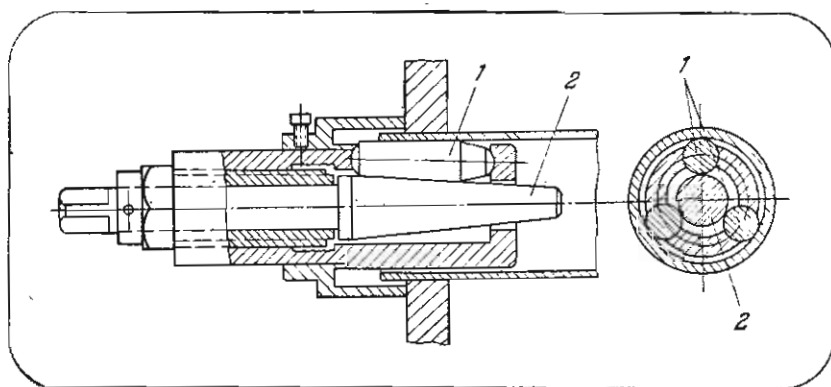
لوله‌های قطور در حالت سرد با پرکردن آنها توسط شن یا سایر موادی که قبلاً "اشاره شد" (ویا بدون آنها) توسط ماشینهای خمکاری خم میشوند شکل مقابل یکی از انواع این ماشینها را که برای خمکاری لوله‌های بقطر ۱ تا ۲ اینچ بکار میرود نشان میدهد.

این ماشین تشکیل شده از پایه ۱، میز گردان ۲ غلطک خم‌کننده ۳، قالب ۴ میله ۵ و دسته ۶ برای فشردن لوله به غلطک خم‌کننده. ماشین بوسیله یک موتور الکتریکی بکار می‌آیند و حرکت چرخشی موتور از طریق تسمه‌های ذوزنقه‌ای به چرخ حلزونی انتقال می‌یابد.

چرخ حلزونی دارای شافت عمودی است که در بالای آن چرخ دنده ای سوار شده و این چرخ دنده با محیط دندانه دار میز گردان درگیر میشود .

قبل از شروع بکار، غلطک و قالب متناسب با قطر لوله نیکه باید خم شود انتخاب و آنها را بر روی میله بطول دلخواه تنظیم میکنیم . لوله را بکمک دسته ۶ بین غلطک خم کننده و قالب ۴ محکم میکنیم . با چرخش میز، غلطک خم کننده نیز همراه آن چرخیده و لوله روی غلطک خم میگردد . این ماشین مجهز بطرحی است که بعد از خم شدن لوله با اندازه زاویه دلخواه بطور خودکار متوقف می شود .  
( حداکثر زاویه ۱۸۰ درجه است ) .

گاهی در تعمیرات بمواردی برمیخوریم که سرلوله باید فلانچ ( برگشت لبه ) یا گشاد شود . برای گشاد کردن سرلوله از وسیله گشاد کننده ای استفاده میشود که در شکل زیر ملاحظه میگردد . این وسیله تشکیل شده از یک مخروط ۲ که در جهت طول حرکت کرده و به غلطک های افشار وارد میسازد .



برای گشاد کردن سر یک لوله ابزار فوق را داخل آن قرار داده و میچرخانیم و بتدریج میله متصل به مخروط را بجلو برانیم، در اثر چرخش غلطک ها دهانه لوله باز تر میشود . این عمل را آنقدر تکرار میکنیم تا سرلوله با اندازه دلخواه گشاد گردد .

### خمکاری در حالت گرم

خمکاری در حالت گرم، بدین قرار است که قسمتی از لوله را که باید خمیده شود رکوره گذاشته

وآنقدر حرارت میدهم تا بزرگ قرمز آلبالوئی درآید و سایر قسمت‌های لوله را با جریان آب، خنک نگه میدارم. اگر شن‌های داخل لوله (در صورت استعمال) باندازه کافی داغ شده باشد سطح لوله شروع به پوسته شدن خواهد کرد. لوله را آرامی خم و سپس خنک میکنم و شن‌ها را از داخل آن خارج ساخته و با وارد کردن ضربات آهسته چکش به لوله، کلیه ذرات باقیمانده را از داخل آن بیرون میریزم و یا در صورت امکان از هوای فشرده استفاده میکنم.

برای خمکاری لوله مس و برنجی قسمتی از آن را که باید خم شود نیم (آنیل) میکنم برای این منظور محل مربوطه را آنقدر حرارت میدهم تا بزرگ قرمز تیره درآید، سپس بکمک هوا یا آب آنرا خنک کرده و پس از پر کردن آن با شن خم مینمائیم. چنین لوله‌هایی راکه قطر آنها ۱۲ تا ۱۵ میلیمتر باشد میتوان بدون پر کردن با شن خم کرد.

در سرلوله‌ها میتوان بوسیله ماشین تراش یا ماشینهای لوله دنده کن و گاهی بوسیله حدید دستی، دنده‌های مخروطی یا استوانه‌ای ایجاد کرد. دنده‌های خارجی بوسیله حدید و دنده‌های داخلی توسط قلاویز ایجاد میشوند.

### نگهداری سیستم‌های (طرح‌های) هیدرولیکی

برای آنکه سیستم‌های طرح‌های هیدرولیکی بطور رضایت بخشی کار کنند باید شامل تجهیزات و کیفیت زیر باشند این موارد برای انواع مختلف طرح‌ها صادق است:

۱- کلیه واحدها نیکه بوسیله محرك هیدرولیکی کار میکنند باید یکنواخت و بدون ارتعاش شدید حرکت کنند.

۲- تغییرات سرعت و جهت حرکت محرك هیدرولیکی باید پیوسته و آرام باشد.

۳- میزان بار نباید با تغییر فشار وارد، برواحد یا دستگاه بطور محسوس تغییر کند.

۴- سیستم هیدرولیکی باید عاری از هوا باشد، زیرا ممکن است به شیرهای فرمان و پیستونها

آسیب رسانده و سبب ایجاد مشکلات دیگری گردد. از طریق تغییر رنگ روغن در مخزن و کف کردن آن

میتوان بوجود هوادرسیستم پی برد .

۵- محل اتصال لوله وسایر قسمت‌های يك سیستم هیدرولیکی نباید نشست داشته باشد .

۶- سطح خارجی و داخلی لوله ها باید عاری از استهلاک و پوسیدگی باشد .

### کشف عیوب و اصلاح آنها

مهمترین عیوبی که در سیستم های هیدرولیکی ممکن است ایجاد شود بقرار زیر است :

۱- کاهش سرعت حرکت واحد های ماشین ابزار و تولید صدا های زیر وناهنجار .

۲- یکنواخت نبودن حرکت میز دستگاه و بار عرضی و غیره بخصوص با سرعت های کم .

اولین عیب ممکن است در نتیجه ناقص رسیدن روغن ( از پمپ به سیستم ) ، بعلمت مسدود

یا کثیف بودن فیلتر ظاهر شود که باید آنرا تمیز یا تعویض کرد و نیز ، روغن را تجدید نمود .

عیب دوم در نتیجه ورود هوا به سیستم است که معلول شل بودن اتصالات لوله های مکشی

و تخلیه در اثر بی دقتی هنگام سوار و پیاده کردن است یا از شل بودن اتصالات و لایه های آب بندی

پمپ و فاصله داشتن دهانه لوله مکند یا سطح روغن مخزن ، بوجود میآید .

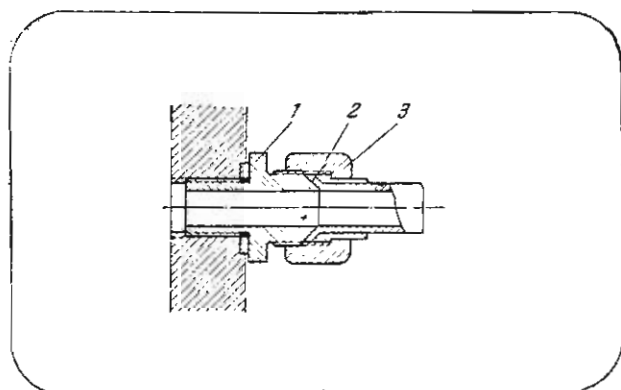
اگر سیستم هیدرولیکی بخوبی تعمیر شده باشد ولی هنگام پیاده و سوار کردن آن هواد رلوله

ها و سیستم وارد شده و باقی مانده باشد باید چند بار ماشین را بدون بار در حد اکثر سرعت بکار انداخت

و روغن را کاملاً تخلیه کرد یا با اصطلاح هواگیری شود ، سپس مکانیزم بار را در سرعت کم درگیر کرده

و ماشین و واحد ها را در حرکت آرام کنترل کنیم . اگر نا هماهنگی در حرکت آنها مشاهده شد عمل

هواگیری را تکرار میکنیم .



اتصالات لوله های روغن بطرق مختلفی

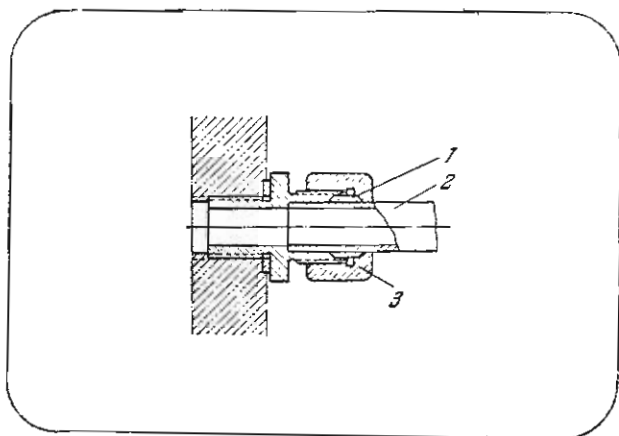
آب بندی میشوند . شکل مقابل انتهای لوله مسی

گشاد شده ۲ را نشان میدهد که توسط مهره ۳

به سر مخروطی پیوست ۱ متصل شده و تحت فشار

قرار گرفته است .

اگر آب بندی آنها لطمه ای دیده باشد میتوان با محکم تر کردن مهره آنها اصلاح کرد و اگر نشت مرتفع نشد ، قسمت گشاد شده سرلوله را باید کنترل کرد . در صورت تورفتگی و ناهمواری سرلوله باید آنرا مجدداً گشاد و یا تعویض کرد .



روش دیگر آب بندی در شکل مقابل نشان داده شده است . در این روش رینگ آلومینیومی بوسیله مهره ۳ در لوله ۲ تحت فشار قرار گرفته است . این نوع آب بندی برای لوله های هدایت روغن به سطح اصطکاک ، و نیز برای سیستم های

هیدرولیکی که لازمست تحت فشار ۶۰ - ۵۰ اتمسفر کاملاً آب بندی باشند بکار میرود . در این روش اگر با محکم کردن مهره نشت روغن برطرف نگردد رینگ ۱ را باید عوض کرد .

در صورت عدم استحکام کافی جدا لوله های هدایت روغن ، ( مانند استفاده از لوله قابل انعطاف برای رساندن روغن بسطح اصطکاک ) مکانیزم بطور یکنواخت کار نخواهد کرد . در چنین مواردی با تعویض لوله با لوله ای قوی تر یا پوشانیدن سطح خارجی لوله با غلاف مناسب میتوان عیب را برطرف ساخت .

حرکت غیر یکنواخت میز ماشین غالباً در نتیجه نقص در کار پمپ نیز میتواند باشد که باعث ضربه ، لرزش و نوسان فشار روغن میگردد .

این عیوب ممکن است در نتیجه نفوذ هوا از راه اتصالات شل و ناقص مسیر مکش یا سائیده شدن لایه آب بندی شافت پمپ باشد . اگر صدای پمپ زیر باشد ، فیلتر قسمت مکش مسدود و کثیف است . عیوب ذکر شده بالا ممکن است در نتیجه شل بودن اتصال لوله مکند یا نزدیکی زیاد دهانه لوله به ته مخزن ( کمتر از نصف قطر لوله ) باشد . در چنین شرایطی پمپ ، هوای بیشتری نسبت به روغن خواهد کشید . کار غیر عادی پمپ ممکن است در نتیجه سائیدگی قطعات یا اجزاء آن نیز باشد . کلیه عیوب یاد شده را میتوان به ترتیب ، با تمیز کردن فیلتر ، محکم کردن اتصالات لوله



( بخصوص در قسمت مکش ) ، تعویض لایه آب بندی شافت پمپ و تعمیر کامل پمپ برطرف ساخت . فیلتر کثیف شده قسمت مکش را میتوان با بنزین ، حمام قلیا و فشار هوا تمیز کرد .

حرکت یکنواخت واحدهای ماشین ابزار ( از قبیل میز ماشین سنگ زنی ) و شیر کنترل فشار روغن در سیستم هیدرولیکی ممکن است در اثر کار نامرتب شیر تخلیه ( این شیر مقدار روغن اضافی را که در اثر بالا رفتن فشار وارد سیستم میشود به مخزن برمیگرداند که این ، خود باعث کثیف بودن یا آسیب نشینگاه سوپاپهای آن است ) دچار وقفه گردد . این گونه عیوب غالباً " فشار روغن را بعدت کوتاهی کاهش میدهد و برای رفع آن باید : شیر و فیلتر را شست ، روغن را تعویض کرد ، نشینگاه سوپاپ شیر را سنگ زد و در صورت لزوم شیر را تعویض کرد .

در شیرهای ساچمه ای باعث تغییر شکل ساچمه ، ممکن است روغن از اطراف آن نشت کند . این عیب باعث کار زیاد شیر و آسیب دیدن نشینگاه ساچمه آن بروز میکند که برای اصلاح آن ساچمه معیوب را عوض کرده و بعد از قرارداد آن ساچمه های جدید روی نشینگاهش بکمک یک پین مسی ، برنجی یا دو آلومینی ضربات آهسته ای روی آن وارد میکنیم تا شکل نشینگاه مطابق ساچمه اصلاح شود .

علل دیگری که باعث نامرتب کار کردن سیستم هیدرولیکی میشود عبارتست از محکم بودن بیش از حد راهنماها ، خارها و قطعات متحرک و لایه آب بندی میله پیستون ، نامیزان بودن پیستون و سیلندر نسبت به راهنماها ، هم مرکز نبودن میله پیستون با میز یا سلیر واحد ها ، سائیدگی غیر یکنواخت میله پیستون ، سائیدگی و ناهمواری سطح اصطکاک ( که در اثر کافی نبودن یا نرسیدن روغن به آنها است ) کلیه این عیوب بوسیله میزان کردن سطح درگیر شوند ( بعد از اطمینان از نبودن هوا در سیستم هیدرولیکی ) و تعمیر آنها برطرف میگردد .

۳- سرعت بار دادن در اثر افزایش روغن سیستم بتدریج پائین آمده و در نتیجه باعث کاهش بازدهی ماشین میشود . روغن بعد از چند ساعت کار گرم میشود و ویسکوزیته آن کاهش یافته و نشت میکند . میزان بار ممکن است در اثر سائیدگی و اثرهای آب بندی پیستون یا سیلندر نیز کم شود . در ماشینهای ابزار که دارای شیر کنترل حرکت هستند میزان بار باعث کثیف بودن فیلتر قبل از شیر و کثیف بودن خود شیر بتدریج کاهش می یابد . این عیب غالباً " در ماشینهای تراش ، مته فرز با میز ثابت

وسایر ماشینهای که برای بار کم تنظیم میشوند ظاهر می شود .

عیوی را که گفته شد نیز میتوان بوسیله تعمیر یا تعویض واشرهای آب بندی سیلندر پیستون و شستشوی آنها با فشار مخلوط روغن و بنزین تمیز و برطرف ساخت بدین ترتیب که شیر را برای حد اکثر بار باز کرده و مدت ۳ تا ۵ دقیقه مکانیزم شستشو دهنده را درگیر میسازیم ، با این عمل کلیه قسمتها کاملا تمیز و جهت تنظیم شیر برای بار عادی کار آماده میگردد . اگر شستشو بطریقی که گفته شد کافی نباشد باید کلیه قطعات سیستم هیدرولیکی را پیاده و در بنزین یا حمام قلیا شستشو کرد .

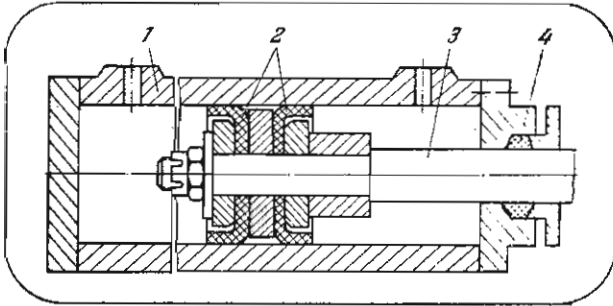
۴- یک فیلتر کثیف که در مسیر تخلیه قرار دارد یا کثوها و راهنماهاییکه اصطکاک بین سطح درگیر شوند ، آنها زیاد شده باشد ممکن است فشار روغن را در سیلندر افزایش دهد با شستشوی که فیلتر و تمیز کردن سطح اصطکاک این فشار را میتوان کاهش داده و بحال عادی بازگرداند .

۵- ترتیب صحیح حرکت در قسمت های متحرک هیدرولیکی ، غالبا " با کار نامرتب شیر فرمان بهم میخورد حرکت عادی پیستون شیر فرمان از حالتی به حالت دیگر محتاج نیروی معینی است که بستگی به قطر آن و فشار روغنی که انتقال میدهد و نیز زمان این انتقال دارد . حرکت پیستون شیر فرمان ، بوسیله ضامن ها و اهرم ها و نیز از طریق الکترو مغناطیس های انجام میگیرد که قبلا شرح داده شد . تأخیر یا عدم حرکت پیستون شیر فرمان ، دوره کامل عملیات ماشین را برهم خواهد زد .

نقص سیستم انتقال پیستون شیر فرمان ممکن است در نتیجه کمبود فشار و یا روان نبودن پیستون در سیلندر باشد ( در این صورت نیروی معین قادر به حرکت عادی پیستون نخواهد بود ) . اگر روغن کثیف یا حرارت آن بحدی زیاد شود که فاصله بین پیستون و سیلندر شیر در اثر انبساط کاهش یابد و همچنین اگر پیستون به علت فشار بیش از حد روغن ، در سیلندر گیر کند نیروی بیشتر از حد معمول برای انتقال پیستون ضروری خواهد بود . باقی ماندن پیستون شیر چند ساعت متوالی در تحت فشار نیز همین نتیجه را بار خواهد آورد .

## سیلندرها، پیستونها و سته پیستونها در سیستم

### هیدرولیکی:



در یک سیستم هیدرولیکی، سیلندرها، انرژی ذخیره شده در مایع یا روغن را تبدیل به حرکت رفت و برگشت پیستون میکنند.

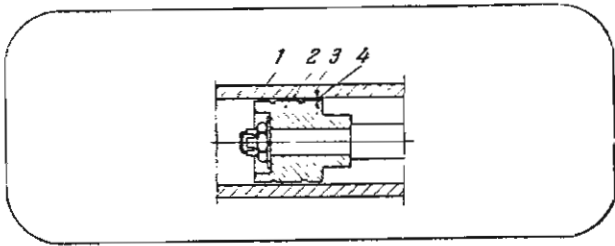
سیلندرها برای سرعتهای متفاوت واحد ها موجود است که در اشکال زیر چند نمونه آن، نشان داده شده است.

هنگام تعمیر سیلندرها پیستون باید جدا در داخلی سیلندرها سته پیستون را بخوبی بازدید و قطر آنها را کنترل کنیم. مقدار مخروطی شدن سیلندرها نباید بیش از  $0.3/0$  میلی متر در طول  $1000$  میلی متر باشد. حداکثر تحدب و تغیر مجاز  $0.3/0$  میلی متر است. حد مجاز بیضی و مخروطی شدن دسته پیستون  $0.1/0$  تا  $0.2/0$  میلی متر است. اگر اختلاف اندازه ها بیش از مقدار مجاز مذکور یا سطح داخلی سیلندرها دارای خراش و خال باشد، جدا در داخلی آن را باید با سنگ صاف استوانه ای و بکمک خمیرهای ساینده پرداخت کرد. بعد از عملیات پرداخت کاری و تعمیر سیلندرها قطر داخلی آن افزایش می یابد از اینرو باید پیستون آن با پیستون مناسب جدیدی تعویض شود. دسته پیستونها از طریق سنگ زنی و پرداخت کاری تعمیر و آنها تیکه باریک هستند تعویض میشوند. پیستونهای سائیده را اصولاً باید تعویض کرد.

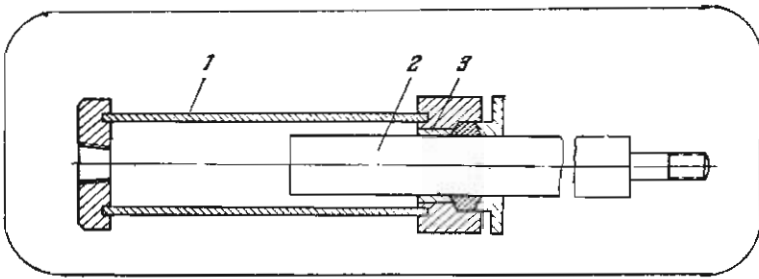
اغلب عیوب سیستم های هیدرولیکی را (از قبیل موارد فوق) میتوان با تنظیم سیستم نظافت و تصفیه روغن از طریق فیلتر اصلاح کرد. سیستم هیدرولیکی بندرت احتیاج به تعمیر دارد بخصوص اگر بطور صحیح کار کند. مکانیزم های بار و توزیع روغن (مانند سوابها، شیرها، شیرهای کنترل، سیلندرها و پیستونها) بندرت قطعات مهمی هستند احتیاج به تعمیر پیدا میکنند.

حد اکثر نشت مجاز روغن از بین جدا در سیلندرها و پیستون ماشینهای سنگ زنی که با سرعت و فشار زیاد (تا  $30$  اتمسفر) کار میکنند  $500$  سانتی متر مکعب در دقیقه است.

قطر پیستون باید باندازه ای باشد که لقی آن در سیلندر ۰/۰۳ تا ۰/۰۵ میلیمتر باشد  
 چنین پیستون بدون اصطکاک سائیدگی شدید کار کرده و حرکت میز ماشین نیز نرم و یکنواخت خواهد بود .



شکل زیر طرح يك سیلندر و پیستون را نشان می دهد که سطح داخل سیلندر در معرض سایش قرار ندارد و برای تعمیر ، کافی است که بوش ۳ را عوض کنیم .



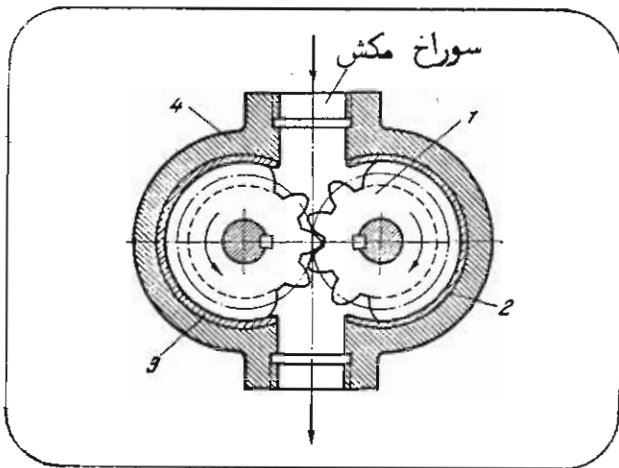
پمپ ها ، طرحهای تنظیم و کنترل کننده سیستم های هیدرولیک ، پمپ های چرخ دنده های

در این پمپ ها سائیدگی در قسمت دندانه ها و سطح طرفین چرخ دنده و نیز در سطح داخلی بدنه و در بوش های آن بوجود می آید . چرخ دنده ها از یک جهت ( از قسمت فشار به سیستم مکش ) تحت فشار قرار میگیرند و در نتیجه سائیدگی در یک طرف سطح داخلی بدنه یا محافظه ایجاد میگردد ، هر چه فشار مایع زیاد تر باشد سائیدگی بیشتر و سریعتر خواهد بود . کثیف بودن روغن نیز سائیدگی دندانه های چرخ دنده ها ، یا طاقانها و سطح درگیری شافت پمپ را با شافت محرك تشدید میکند

پمپ که دندانه های آن سائیده شده باشد ، کارش یکنواخت نخواهد بود زیرا نشت مایع از بین دنده ها و سطح داخلی محافظه باعث کاهش فشار مایع و ظرفیت پمپ میشود . برای تعمیر پمپ ، سطح داخلی پوسته را تراش میدهم ، حداکثر باری که برای این منظور برداشته میشود ۰/۲ میلیمتر است بعد از اتمام عملیات تراشکاری ، سطح مربوطه را سنگ میزنیم . چرخ دنده های سائیده شده را باید با چرخ دنده جدیدی تعویض کرد که ( جهت سنگ زدن و اندازه کردن آن طبق ابعاد داخلی بدنه ) ضخامت و عمق دنده بیشتری داشته و مناسب بدنه تراش خورده باشد . اگر باری که از داخل بدنه باید

برد داشته شود خیلی زیاد باشد بترتیب زیر عمل میکنیم:

بوش های ۳ و ۲ جدیدی که ضخامت جداره آنها حداقل ۳ میلیمتر باشد انتخاب و سطح خارج آنها



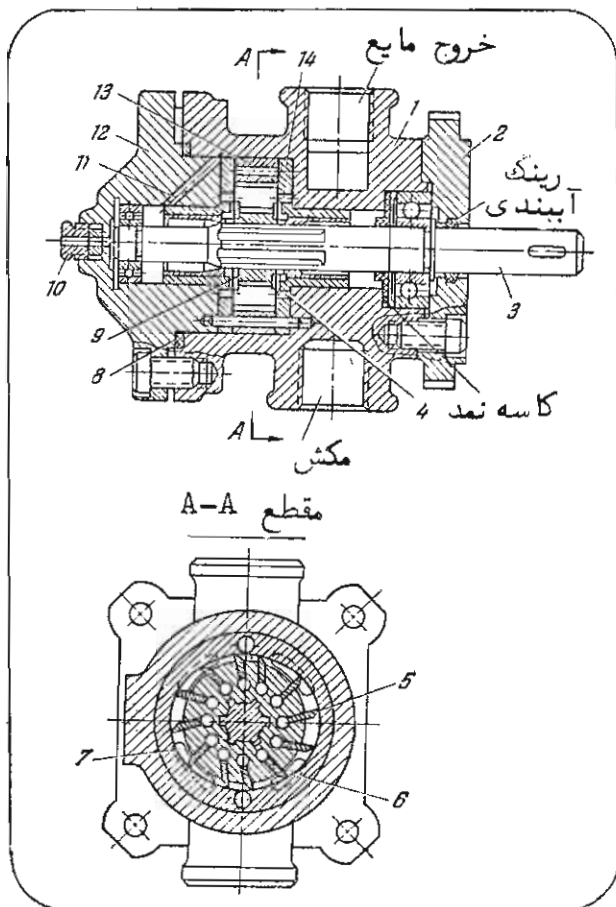
راباندازه کافی تراشکاری کرده و در ریدنه یا محفظه  
۴ جامیزنیم و انتهای آنها را مس جوش میکنیم  
داخل بوشها را تا حدی تراش میدهم که با قطر  
خارجی چرخ دنده های ۱ منطبق و جفت شود.  
سطح خارجی بوشها را میتوان قدری بیشتر تراشیده  
و سپس با چسب اپوکسید به بدنه محکم ساخت.

سطح داخل بوشها را میتوان با برنج پوشش و سپس تراش داد. این روش در مواردیکه چرخ  
دنده های پمپ سائیده نشده یا بچرخ دنده های جدید دسترس باشد مقرون بصرفه خواهد  
بود.

هنگام تعمیر پمپ باید در نظر داشت که فاصله بین سطح داخل بوش با سردنده بیش از ۰/۰۲  
میلیمتر نباشد. چرخ دنده ها ابتدا از فولاد ساخته و سپس آبکاری میشوند، انحراف محور دنده ها  
و چرخ دنده ها (از حالت موازی) نباید از ۰/۰۳ میلیمتر و لنگی چرخ دنده ها از ۰/۰۴ میلیمتر  
تجاوز کند.

### پمپ های پره ای

وجوه عیب و نقص در پمپهای پره ای، باعث کاهش ظرفیت، نوسان فشار مایع و افزایش صدا  
و کوبش پمپ میشود. سائیدگی ها اغلب در رتور (قسمت گردنده وسط)، پره ها، دیسک ها و رینگ  
های آب بندی، و بال برینگ ها بوجود میآید. رینگ داخلی بدنه در نقاطی که پره ها حرکت



شعاعی میکنند سائیده شده و خراش و پله در آن بوجود میآید. رینگ های سائیده شده بدنه را با سنگ زدن میتوان ترمیم کرد اما معمولاً آن را با رینگ سالم عوض میکنند. ساخت یک رتور جدید تا اندازه زیادی مشکل بوده و از اینرو تعمیر آن بصرفه خواهد بود. برای تعمیر رتور باید دیواره شیارهای پره گیر را سنگ زده و با هم موازی ساخت و در طرف رتور راکه باد یسکها در تماس است اصلاح کرد.

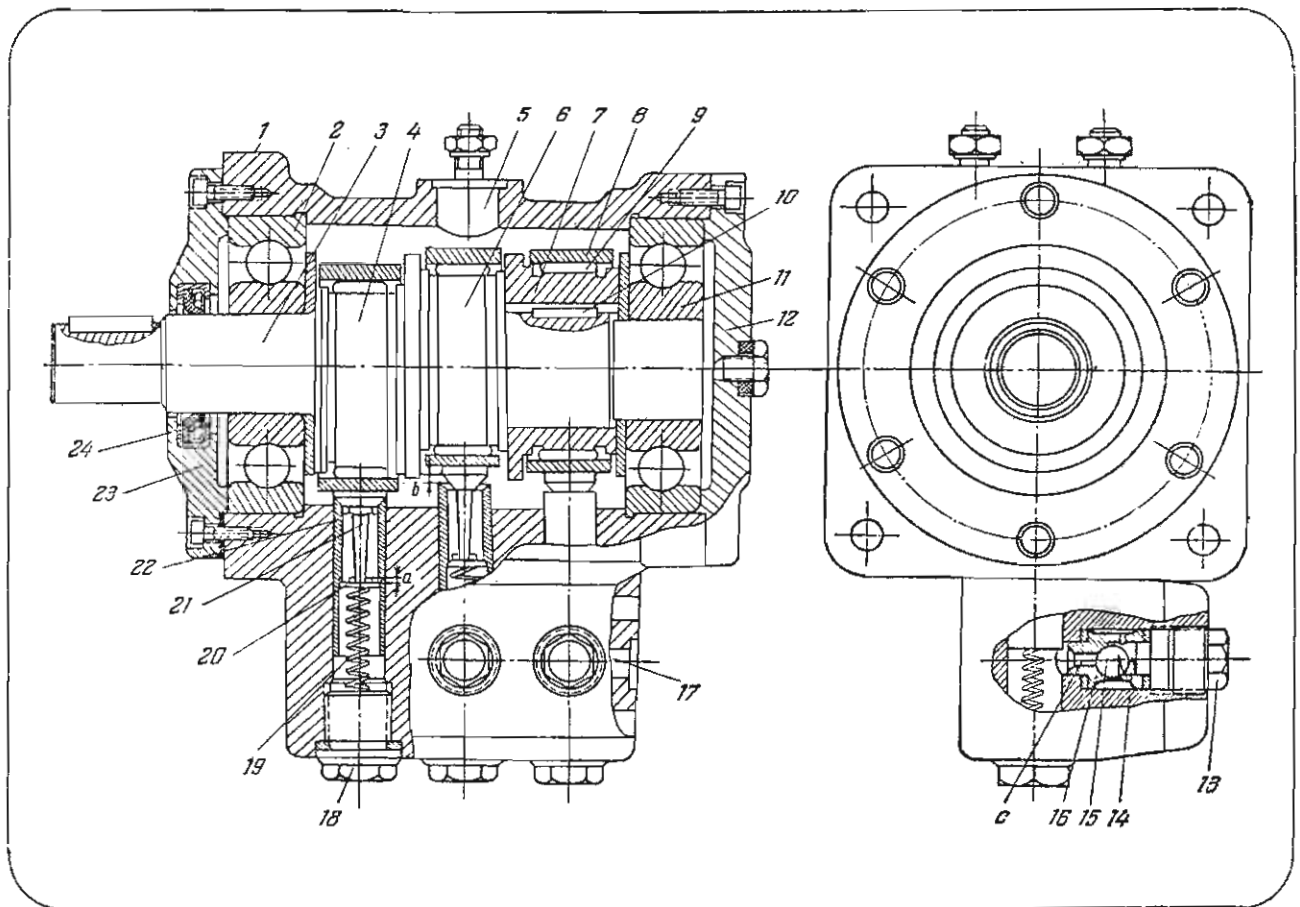
اگر سائیدگی شیارهای پره گیر تا ۰/۰۵ - میلیمتر باشد بکمک پودری یا خمیرهای ساینده

میتوان آن را ترمیم کرد. حداکثر انحراف مجاز دیوارهای شیار از حالت موازی ۰/۰۲ میلیمتر است. شیارهاییکه بطرز نادرست سائیده شده باشند بوسیله دیسکها ساینده نازکی تراشیده و باد سست برداخت میشوند. افزایش بیش از حد پهنای شیار بعد از تعمیر، محتاج پره های ضخیمتری بوده و در نتیجه، سایش رینگ داخل بدنه نیز شدت می یابد.

در طرف سائیده شده رتور را در قسمت تماس باد یسکهای ۱۱ و ۱۲ میتوان با آب کم داد و پیا پی با سنگ زدن اصلاح کرد. در صورت کم گاهش پهنای رتور میتوان با نصب دیسکهای جدید در طرفین آن جبران کرد (ضخامت دیسکها باید با اندازه ای باشد که با طرفین رتور کاملاً تماس داشته باشند). تعمیر اساسی پمپهای پره ای مستلزم زحمت و کار زیاد بوده و تعمیرات معمولی آن منحصر به برطرف کردن عیوب جزئی از قبیل، تعویض و تعمیر لایه ها یا رینگ های آب بندی و بل برینگ های سائیده شده می باشد. اغلب اوقات نصب یک پمپ جدید بهتر است.

عیوب اصلی پمپ های پیستونی عبارتند از ؛ تکان های شدید و سروصدا یا پائین آمدن فشار علت وجود هوا در سیستم هیدرولیکی ، کافی نبودن فشار داخل محفظه میل لنگ ، معیوب بودن قطعات پمپ بخصوص پیستونها و سوپاپها .

بعضی از عیوب را میتوان بدون تعمیر برطرف نمود ، مانند تخلیه هوای پمپ ( هواگیری ) از طریق سوراخ بوشهای ۱۲ و کنترل اتصالات لوله و بازکردن پیچ ۱۳ جهت تمیز کردن سوپاپ . اگر با انجام عملیات گفته شده عیوب پمپ برطرف نشد پمپ مزبور باید تعمیر شود .



برای تعمیر پمپ ، با بازکردن اتصال لوله های فشار یا تخلیه و مکش ، قطعات پمپ را پیاده و دقیقاً بازدید میکنیم ، سپس بتعمیر قطعات سائیده شده میپردازیم . سوراخهایی را که پیستون درون آنها حرکت میکند ( سیلندر ) برتوزده و پرداخت میکنیم تا میزان مخروطی و بیضی بودن سوراخ به

۰/۰۱ . میلیمتر کاهش یابد . در مورد سائیدگی کم ، عملیات پرداخت را با سنگ های مخصوص چدنسی ، مسی یا برنزی میتوان انجام داد . پیستونهای سائیده شده را باید با پیستونهای سالم عوض کرد . پیستون باید در سیلندر روان و بدون لقی باشد بطوریکه در اثر وزن خود بیائین رانده شود حد اکثر فاصله مجاز بین پیستون و سیلندر ۰۱۵٪ میلیمتر است .

سوپاپهاییکه زیاد فرسوده و خراب شده باشند باید تعویض شوند و سوپاپ جدید باید آنقدر پرداخت گردد تا بخوبی روی نشیمنگاه خود بنشیند .

در سوپاپهای ساچمه ای ، اگر ساچمه بخوبی روی نشیمنگاهش ننشیند ، ساچمه را بر روی نشیمنگاه قرار میدهم و سربک میله فلزی نرم را پشت آن گذاشته و با چکش ضربات ملایمی به سردیگر میله وارد میکنم . اگر آب بندی از این طریق به نتیجه مطلوب نرسید یک پوش بانشیمنگاه مناسب ساخته و ساچمه را عوض میکنم .

هنگام سوار کردن قطعات پمپ ، باید بیاکیزگی همه آنها اطمینان حاصل کنیم رول برینگ های سوزنی را هنگام سوار کردن باید گریسکاری کرد . رینگ های آب بندی ۲۴ ( شکل صفحه قبل ) در صورتی که سائیده شده باشند باید تعویض گردند .

پمپ را بعد از تعمیر نصب و اتصالات لوله ها را وصل میکنم . سپس آن را باروخن پرکسرد و ابتدا برای آزمایش بدون بار بکار میاندازم و بعد تحت بار قرار میدهم .

### ترتیب عملیات تعمیر و نگهداری

هر سیستم یا مکانیزم باید بارهای ترتیب معینی تعمیر شود . تا نتیجه رضایت بخشی بدست آید

ترتیب عملیات تعمیر بشرح زیر است :

۱- پیدا کردن عیوب

۲- تعیین ترتیب پیاده کردن قطعات

۳- پیاده کردن مکانیزم و تفکیک آنها به واحدها و قطعات و شستشوی آنها .



۴- تعیین ماهیت و مقدار سائیدگی

۵- تعمیر قطعات

۶- سوار کردن قطعات و واحدها

۷- آزمایش و تنظیم مکانیزم مونتاژ شده

### پیاده کردن ماشینهای ابزار

برای تعمیر قطعات ابتدا باید عیوب اصلی را از طریق بازدید خارجی یا سطحی، توضیح خواستن از کارگر مربوطه، گوش دادن به صدای مکانیزم در حین کار و غیره، کشف و تست معیوب را پیاده کرد. در بازدید سطحی، عیوبی از قبیل خطوط یا خراش، خالها و ترکها، شکستگی و خمیدگی یا کج شدن قطعات و غیره را بدون پیاده کردن مکانیزم میتوان مشاهده و مشخص کرد. شرایط روغنکاری و طرحهای حفاظتی نیز بهمین ترتیب قابل کنترل است.

تعمیر موفقیت آمیز یک ماشین بستگی زیادی به پیاده کردن صحیح آن و بکار بردن روش خاص برای هر واحد جداگانه دارد.

قبل از پیاده کردن ماشین، طرح آن، نحوه عمل واحدها و ارتباط آنها بهم و قطعات آنرا مورد مطالعه و بررسی قرار میدهم اگر از بازدید سطحی ماشین اطلاعات کافی در مورد عیوب آن بدست نیامد باید به نقشه ها و دستورات کاتالوک مراجعه کنیم. بهتر است کارگر تعمیرکار قبل از پیاده کردن واحدهای پیچیده نقشه یا کروکی از آن تهیه کند تا هنگام سوار کردن قطعات دچار اشتباه نشود. بخصوص اگر قبلاً "با چنین واحدی مواجه نشده باشد". باید هنگام پیاده کردن قطعات بر روی سطح آزاد آنها (سطوحی که درگیری ندارند و کاری انجام نمیدهند) با شماره علامت گذاری کنید تا موقع سوار کردن دچار اشکال نگردید.

یکی از نکات اینی که باید هنگام پیاده کردن قطعات مورد توجه قرار گیرد اینست که ممکن است کارگر در موقع باز کردن برخی از پیچها و بستهای اتصال قطعات باعث فقدان دستگیره و نقطه اتکا و خروج از حال تعادل بیابین سقوط کند از اینرو لازم است با استفاده از نگهدارنده های

مناسب و سایر اقدامات ایمنی از بروز هرگونه حادثه سوء جلوگیری بعمل آید .

### توانین و ترتیب پیاده کردن قطعات

هنگام پیاده کردن قطعات يك واحد ، نکات و مقررات زیر باید رعایت شود :

۱- ابزارها و فیکسچرهای مناسبی بکاربرید که به قطعات آسیبی نرسانند .

۲- هنگام ضربه زدن با چکش برای محافظت قطعه از يك قطعه رابط (ضربه گیر) یا پین های

چوبی یا فلزات نرم استفاده کنید .

۳- قطعات را هنگام پیاده کردن یا برداشتن از کج شدن و آسیب محافظت کنید .

۴- در موقع پیاده کردن قطعات از نیروی بیش از حد لازم استفاده نکنید ، علت درگیری زیاد

را پیدا کرده و آنرا برطرف نمائید .

۵- برای پیاده کردن شافت های بلند از چند تکیه گاه استفاده کنید .

۶- قطعات را رویهم انباشته نکنید ، آنها را جداگانه ، با دقت و نظم در جعبه های مناسب

مرتب کنید ( بخصوص قطعاتیکه بخوبی پرداخت شده اند ) .

۷- روی جعبه های حاوی قطعات را کاملاً بپوشانید .

۸- وقتی يك واحد بطور کامل پیاده شد ، پیچ و مهره ها ، واشرها و سایر ادوات اتصال را

در جعبه مخصوصی بچینید ولی هنگام پیاده کردن تسمتی از واحد ، اتصال دهنده های آنرا موقتاً

در سوراخ مربوطه باقی گذارید .

۹- قطعات بزرگ را نزد يك واحد مورد تعمیر ، روی نگهدارنده هائی ( پایه ها و ستونها )

قرار دهید .

قبل از عملیات پیاده کردن ماشین ابزار قطعات اضافی و غیر ضروری را از حوالی آن دور کنید

تأفضای کافی برای فعالیت تعمیرکاران موجود باشد . کابل ها و قلاب ها و کلیه وسائلی از این قبیل را که

برای بلند کردن قطعات بکار میروند از نظر ایمنی و مناسب و سالم بودن کنترل کرده و در ریزد یکی محل کار قرار

دهید .

هرگز قبل از قطع کامل جریان برق اقدام به پیاده کردن ماشین نکنید .

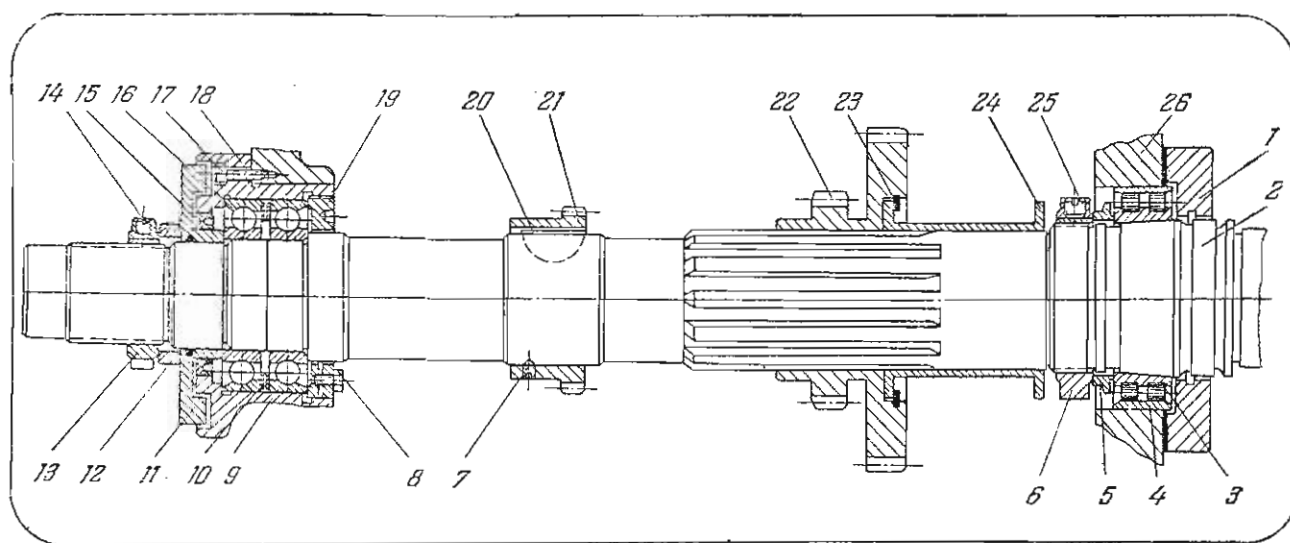
### نمونه هائی از طرق پیاده کردن

گاهی ترتیب برنامه صحیح پیاده کردن قطعات و تعیین جهت خروج و درآوردن آنها در مورد واحدهای پیچیده ، از قبیل گیرکس های سرعت و یا مکانیزم های بارکه شامل شافتها ، چرخ دنده ها ، اهرم و اجزاء مختلف دیگر هستند با اشکال مواجه می شود .

نمونه ای چند از روش های صحیح پیاده کردن محور و یا طاقانها در اینجا شرح داده میشود .

مثال ۱ - طرز پیاده کردن محور ماشین تراش (که شکل آن در ابتدا ای کتاب نشان داده

شده) . این محور در شکل زیر ملاحظه میشود :



بیجهائی را که در پوش یا فلانچ ارا به بدنه مکانیزم سرعت چرخشی ۲۶ متصل میکند باز کرده و در پوش را بر میداریم (این بیجهاد شکل دیده نمی شوند) بیج محکم کننده یا اطمینان ۱۴ را باز کرده و مهره ۱۳ را می بیجانیم تا از روی محور برداشته شود و سپس رینگ ۱۲ را بر میداریم .

بیج محکم کننده ۷ که چرخ دنده ۲۱ را روی محور ثابت نگه میدارد باز میکنیم سپس محور را

بوسیله فلکه کش (پولس کش) بیرون می آوریم .

بند ریج که محور را بیرون میکشیم رینگ ۱۱ و بال برینگ های ۹ و ۱۰ از روی محور جدا میگردند

واظرف جلو نیز رول برینگ ۳، رینگ ۵ و مهره ۶ همراه محور از بدنه بیرون می آیند، اکنون محور را با دست نگه داشته بدون اینکه برای بیرون کشیدن ضربه ای بآن بزنیم آرام بجلو میکشیم تا چرخ دنده ۲۲ و بوش ۲۴ که بوسیله خار فشری ۲۳ بهم متصل شده اند به بدنه ۲۶ تماس یابند. با کشیدن محور چرخ دنده و بوش مزبور بر روی محور لغزنده و از روی آن خارج میشود. چرخ دنده ۲۱ نیز بعد از تماس با چرخ دنده ۲۲ همراه با آن خارج میشود.

عطیات بعدی را برای پیاده کردن بال برینگ های محور بدین طریق ادامه میدهم:

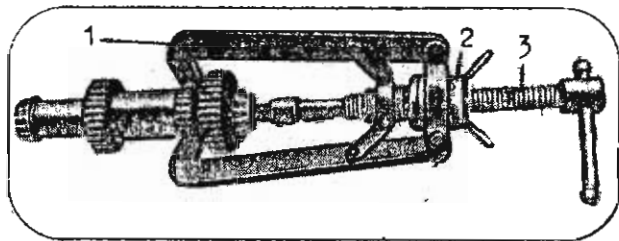
ابتدا پیچ محکم کننده ۲۵ را باز کرده و مهره ۶ را میچرخانیم تا برداشته شود و سپس رینگ ۵ را خارج میسازیم برای خارج کردن رول برینگ ۳ بوش مناسب بر روی رینگ داخلی آن قرار داده و با چکش ضربات آهسته ای بر سرد یگر بوش وارد میسازیم.

در صورتیکه سطح داخلی بوش ۱۸ اسائیده و بال برینگ ها فرسوده باشند برای پیاده کردن آنها بهتر است ابتدا پیچهای ۱۷ را باز کرده و بوش را همراه بال برینگ ها از بدنه خارج کنیم. سپس پیچ محکم کننده یا پیچ اطمینان ۸ را باز کرده و مهره ۱۹ را گردانده و از بوش جدا میکنیم برای خارج ساختن بال برینگ های ۹ و ۱۶ از داخل بوش ۱۸، یک میله برنجی مناسب انتخاب کرده روی رینگ خارجی بال برینگ میگذاریم و با چکش ضربات آهسته ای بر سرد یگر میله وارد میسازیم تا هر دو بال برینگ همراه با رینگ واسط ۱۰ خارج گردند.

مثال ۲- پیاده کردن بال برینگ یا رول برینگ ها از روی محور.

بال برینگ ها یا رول برینگ هائیکه از سرشافت زیاد دور نباشند بوسیله فلکه کش (پولس کش)

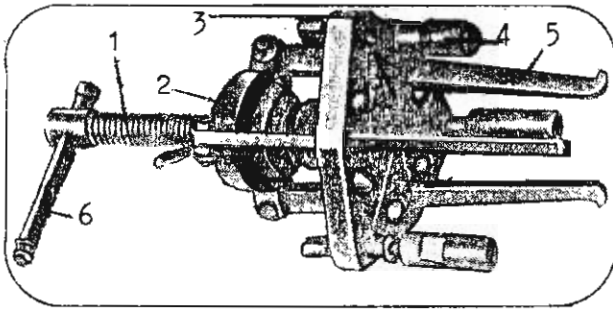
که در شکل مقابل نشان داده شده خارج میشوند



این فلکه کش از سه چنگک ۱ (دو تای آن را در شکل من بینیم) پیچ ۳ و مهره ۲ با سه دسته برای خارج ساختن یک بال برینگ از روی محور

تشکیل شده است ابتدا مهره فلکه کش را میچرخانیم تا چنگکها قطعه را

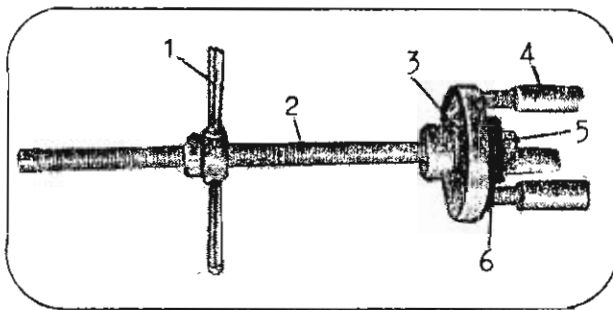
در برگیرد سپس سریج را در مرکز شافت قرار داده با دسته میچرخانیم تا، قطعه، توسط مهره از روی - شافت خارج شود .



شکل مقابل یک نوع فلکه کش ( فیکسچر ) را نشان میدهد که برای خارج ساختن رول برینگ های مخروطی از بدنه بکار میرود این فیکسچر

شامل پیچ ۱، مهره ۲ و چنگکهای ۳ میباشد . برای خارج کردن رول برینگ از بدنه، چنگکهای فلکه کش را داخل رول برینگ کرده و بارینگ خارجی آن درگیر میسازیم، پیچ را توسط دسته ۶ میچرخانیم تا صفحه ۳ بجلو حرکت کرده و بین های تنظیم شوند ۴ با بدنه تماس یابد در این هنگام با چرخانیدن بیشتر پیچ رول برینگ بتدریج از بدنه خارج میشود .

بال برینگ ها و رول برینگ هائی را که قطر داخلی آنها بیش از ۲۵ میلیمتر باشد بوسیله فلکه کش یا

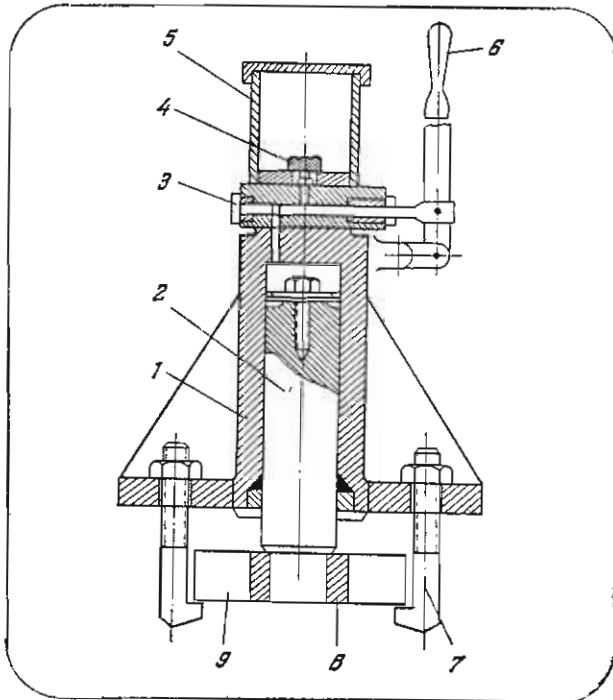


فیکسچر مخصوص که در شکل مقابل نشان داده شده میتوان از پوسته یا بدنه خارج کرد . این فیکسچر تشکیل شده از پیچ ۲ که براحتی داخل سوراخ دیسک ۳ میشود و این دیسک نیز شامل بین های ۴ میباشد .

یک سریج در مهره ۵ روی واشر ۶ قرار گرفته و سرد یگر در دسته ۱ و مهره محکم کننده آن واقع شده است . برای خارج ساختن یک بال برینگ یا رول برینگ از بدنه یا پوسته، ابتدا فیکسچر را از پیچ آن باز کرده و واشر را نیز بر میداریم سپس پیچ را وارد بال برینگ کرده و واشر را در پیچ قرار داده مهره را میبندیم تا واشر بخوبی در پشت رینگ خارجی بال برینگ قرار گیرد و از طرف دیگرین ها به بدنه تماس پیدا نکند، حال دسته ای را که پیچ بآن محکم شده ( زیر مهره پشت دسته را محکم کرده ایم ) و با قسمت برجسته دیسک ۳ درگیر است میچرخانیم تا بتدریج بال برینگ از بدنه خارج گردد .

بتازگی از فلکه کش های هیدرولیکی برای خارج ساختن بال برینگ ها ، رول برینگ ها ، کولینگ ها ( پیوستها ) ، پولی ها ، فلکه و سایر قطعات استفاده میشود . طرز کار با این فلکه کش ها راحت بود و بسادگی قطعات ماشینهای ابزار را میتوان با آن پیاده کرد .

یک نوع فلکه کش هیدرولیکی در شکل زیر ملاحظه میشود که شامل سیلندر ۱ ، پیستون ۲ ، پمپ



دستی ۳ و مخزن روغن ۵ میباشد .

با حرکت دادن دسته پیستون ۳ پمپ ، جلو عقب رفته و روغن را با فشار از راه سوراخ مهره ۴ داخل سیلندر میکند و پیستون ۲ را بطرف پائین میراند . هنگام توقف پیستون ۲ روغن از طریق سوراخ یکطرف سیلندر به مخزن بر میگردد . روش استفاده از فلکه کش هیدرولیکی نظیر سایر فلکه کش ها است . منبأ مثال برای بیرون آوردن بوش

۸ از قطعه ۹ چنگک های ۷ ، قطعه را گرفته و پیستون ۲ بوش را بخارج میراند .

### شستن قطعات

قطعات و واحد هائیکه از ماشین پیاده میشوند باید شستشو و تمیز گردند تا عیوب آنها بهتر

آشکار شده و شرایط تعمیر از نظر فنی و بهداشتی تسهیل و تقویت شود .

برای اصلاح و رنگ زدن قطعات باید ابتدا آنها را بخوبی شست .

باکیزه ساختن قطعات با روشهای حرارتی ، مکانیکی شیمیائی و شایشی صورت میگیرد که در زیر

خلاصه ای از هر یک بیان میشود :

د روش حرارتی ، عملیات تمیزکاری بكمك شعله يك مشعل انجام میشود . این روش برای برطرف کردن زنگهای فلز و رنگهای کهنه قطعات بکار میرود .

د روش مکانیکی ، رنگهای کهنه ، زنگها و روغنهای منعقد شده را بوسیله برس ، ماشینهای برقی دستی با تیغه برنده گردان برطرف می سازیم .

د روش سائیدن ، ذرات شن با سرعت زیاد بوسیله يك افشانك مخصوص بر روی قطعه مورد نظر باشیده میشود .

باروش شیمیائی ، رنگهای کهنه ، گریس ، روغنهای رسوب یافته و غیره . . . بكمك خمیرها یا محلولهای مخصوص ، شامل آهك زنده ، گچ ، سود سوز آور ، مازوت و مواد دیگر رفع می شود .

### آسیب یا بی قطعات

خراشها ، ترکها و خالهای اتورفتگی ها به آسانی روی سطح قطعات شسته شده مشاهده میشوند معمولا " برای تمیز کردن قطعات تکه پارچه ای را به بنزین یا نفت آغشته و روی قطعه میمالیم تا عیب آن آشکار گردد . قطعات کوچک را در حمام یا تانك نفت ، بنزین یا محلول قلیائی شسته سپس در هوا یا باتکه پارچه تمیزی خشک میکنیم .

بعد از شستن و خشک کردن قطعات سطح خارجی آنها را بازدید و شکل و اندازه ها را کنترل میکنیم قطعات از نظر ضرورت یا امکان تعمیر به سه گروه تقسیم میشوند :

قطعات سالم و قابل استفاده ، قطعات قابل تعمیر ، قطعات خیلی فرسوده و بلا استفاده که بعد از شستشو و نظافت کیفیت آنها کاملا " مشخص شده و میتوان با آسانی هریک را بیک از سه گروه تفکیک کرد . قطعات فرسوده ای را که تعویض میشوند نباید در و رانداخت و باید تا خاتمه تعمیر مکانیزم در جایی محفوظ نگهداری شوند زیرا ممکن است نقشه ساخت آن یا ساختن قطعه جدیدی از روی آن ضرورت یابد .

قبل از مونتاژ ، باید از شستشو و نظافت کامل قطعات و آماده و گشوده بودن شیارها و کانالهای روغن مطمئن گردیم . در غیر این صورت قطعات باید مجدداً " شسته شوند . همواره بخاطر داشته باشید که حتی مسدود شدن يك کانال باریک روغن در سطح اصطکاک سبب سائیدگی سریع قطعات مزبور خواهد شد .

همیشه محل کارود ستها را ، بخصوص هنگام عملیات مونتاژ ، باید پاکیزه نگهداشت . ترتیب سوار کردن قطعات عکس ترتیب پیاده کردن آنهاست . بدین معنا که آخرین قطعه پیاده شده ، هنگام مونتاژ در نوبت اول ترا خواهد داشت .

### ۱- مونتاژ اتصالات ثابت

اتصالات بوسیله پیچ و مهره :

اتصالات بوسیله پیچ و مهره و سایر اتصالات ثابت معمولاً " در آغاز کار مونتاژ میشوند . اتصالاتیکه بوسیله پیچ و مهره حاصل میشوند باید باندازه معینی محکم گردند . سطح تماس اتصال مکانیزم های دقیق که توسط پیچ و مهره انجام میشود باید قبل از مونتاژ بخوبی تمیز و در صورت لزوم سوهانکاری شوند .

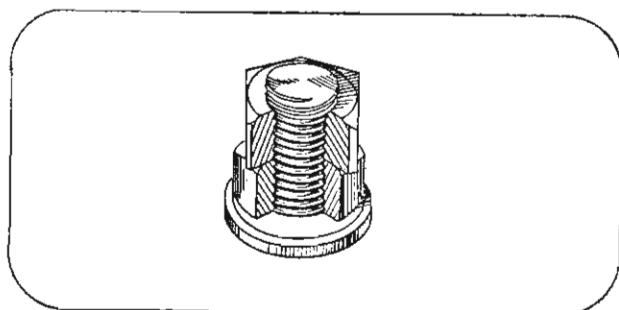
برای بستن پیچ یا مهره ابتدا آنها را بآدم دست می پیچانیم تا سطح آنها ( سطح مهره یا سرپیچ ) با سطح قطعه ( واشر واسط ) تماس یابد سپس با آچار بقدر لزوم محکم میکنیم .

سرپیچ نباید بیش از ۲ تا ۳ دنده از مهره بیرون بماند و از طرفی باید شکل آن صحیح و سالم باشد . هرگز از بیچهائی که در شیار سر آنها خراش و آسیب وجود دارد استفاده نکنید . واشرهائی که در پیچ و مهره های همقطر بکار میروند باید دارای قطر و ضخامت یکسان باشند .

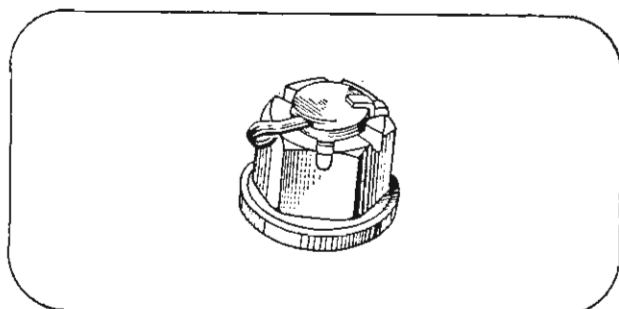
برای قفل کردن پیچ و مهره ها بمنظور جلوگیری از باز شدن خود بخود آنها



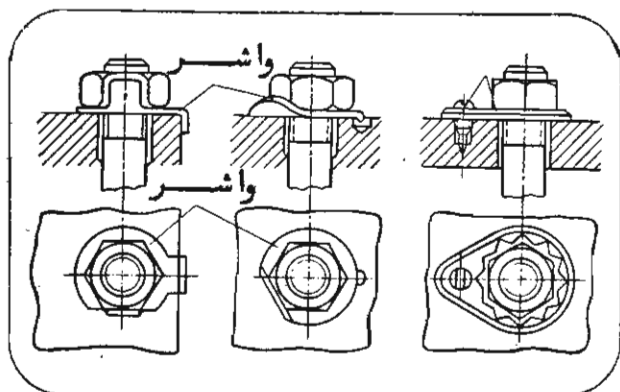
د راترتکان ولرزش) روشهای مختلفی وجود دارد که ذیلاً تشریح می شود:



محکم کردن بامهره اضافی، در این روش - برای جلوگیری از باز شدن مهره اصلی، مهره دیگری روی آن قرار داده با آچار محکم میکنیم. این روش زیاد قابل اطمینان نیست.



بستن مهره با اشپیل، در اتصالات خطرناک و در مکانیزم هایی که دارای سرعت زیاد هستند بکار میرود.



محکم کردن مهره با واشر فنری، این واشرها طوری ساخته شده اند که بمحض شل شدن مهره، لبه های تیز آن در قطعه کار مهره فرو میرود و از باز شدن مهره جلوگیری میکند. این واشرها غالباً "میشکنند".

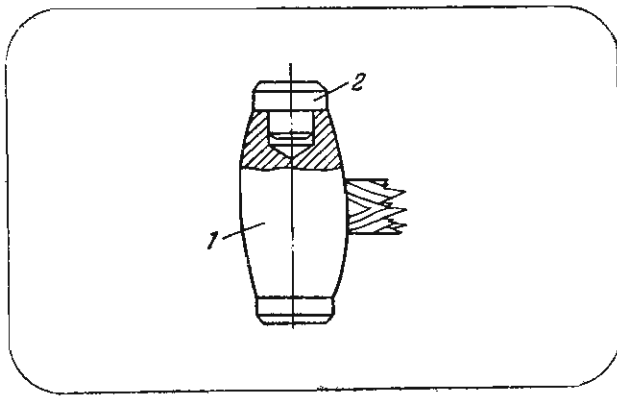
بستن مهره بوسیله طرحهای مخصوص دیگری نیز انجام میگردد که سه نوع آن در شکل فوق ملاحظه میشود.

## ۲- جازدن قطعات در هم

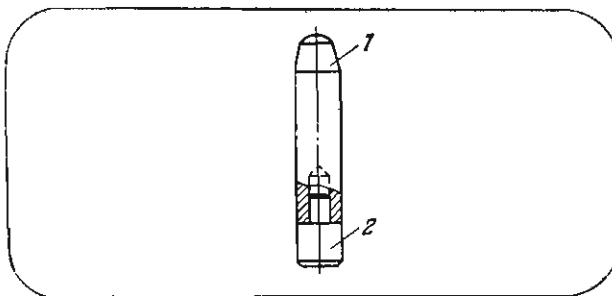
قطعاتی را که باید در هم جازده شود ابتدا کاملاً "کنترل میکنیم که انتهای آنها عاری از لبه های تیز، خال یا نا همواری، خراش و سایر عیوب باشد. برای جازدن دو قطعه سالم، آنها را شسته و انتهایشان را با روغن چرب میکنیم تا جازدن آسان تر انجام شود. هر قطعه ممکن است باد مست،

یا چکش یا سایر وسایل برقی و مکانیکی جازده شود. مثلاً "قطعاً کوچک نظیر خارها و پین‌ها را میتوان توسط چکش‌های مس، سرب یا چوبس (چوب سخت) در قطعه دیگر جازد، از چکش‌های فولادی با کمک یک رابط یا قطعه نرم میتوان برای این منظور استفاده کرد.

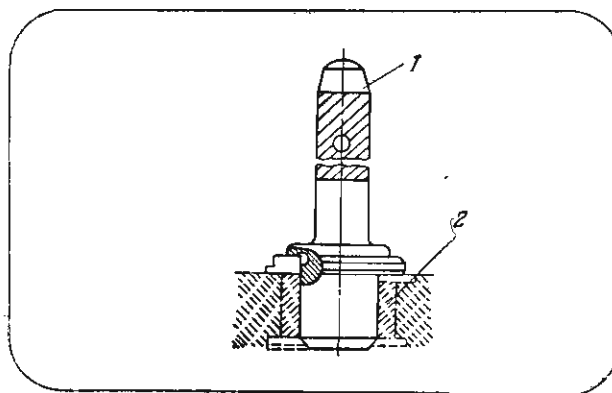
در ابتدای عملیات جازدن، ضربات چکش را آهسته و آرام بر قطعه وارد میکنیم تا قطعه بداخل قطعه دیگر هدایت شود و چون از انطباق قطعات مطمئن شدیم ضربات چکش را شدیدتر میکنیم. در خاتمه کار، ضربات چکش باید خیلی شدید باشد تا قطعه در محل خود بخوبی جای بگیرد.



برای جازدن قطعات کوچک بهتر است از چکش مخصوص که سر آن با فلز نرم یا پلاستیک ساخته شده استفاده شود.



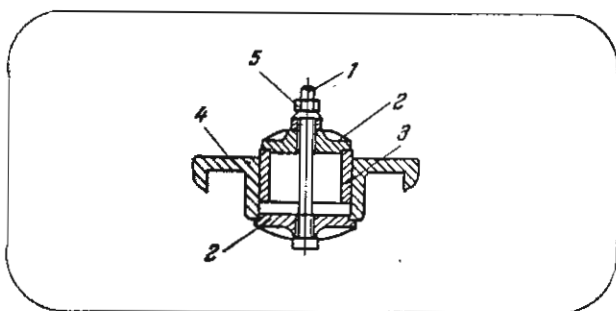
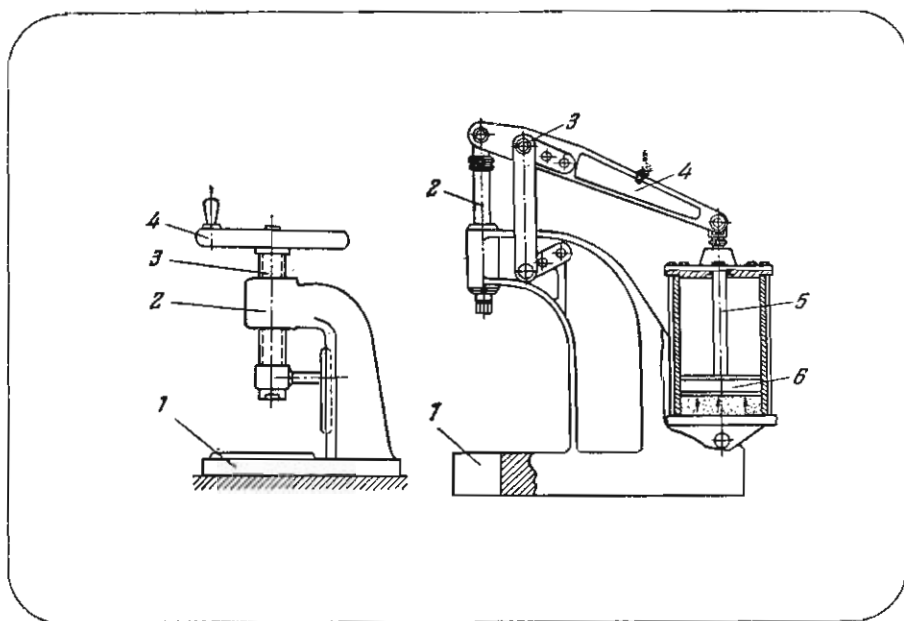
سنبه‌های مخصوص جازدن، غالباً در مونتاژ ویاده کردن برخی اتصالات که بوسیله پین‌ها انجام میشود بکار میروند. شکل مقابل یک نوع از این سنبه‌ها را نشان میدهد که از فولاد ساخته شده و نوک آن از فلز نرم و قابل تعویض است.



برای جازدن پوشه‌ها از میله مخصوصی استفاده میشود که در شکل مقابل ملاحظه میگردد. طرز عمل بدین ترتیب است که ابتدا سر برگشته میله را بر مرکز پوش قرار داده و سپس با چکش به سر دیگر آن می‌کوبیم.

برای جازدن بوش نیز میتوانیم از بوش کمکی دیگری که از فلز نرم ساخته شده استفاده کنیم بدین ترتیب که بوش کمکی را بر روی بوش مورد نظر قرار داده ابتدا با ضربات آهسته چکش در آن را بطور یکنواخت میکوبیم تا بوش اصلی در جای خود قرارگیرد و سپس ضربات را شدیدتر میکنیم .

عملیات جازدن را میتوان بوسیله فیکسچرهای مکانیکی و برسهای هیدرولیکی یا بادی و یا توسط دست انجام داد . در شکل زیر یک نوع پرس دستی و یک پرس بادی که برای این منظور بکار میروند ملاحظه می شود .



جازدن بوسیله فیکسچرهای مختلف نیز انجام میشود . یکنوع از این فیکسچر در شکل مقابل نشان داده شده و شامل پیچ ۱ و واشر ۲ و مهره ۳ است که با پیچاندن آن بوش در رنده ۴ جای میگیرد .

در قطعاتی که سختی در هم جازده میشوند بکمک حرارت دادن یکی از قطعات یا سرد کردن قطعه مقابل انجام میپذیرد . این روش بر اساس انبساط و انقباض اجسام در اثر زیاد و کم شدن درجه حرارت قرار دارد قطعات را برای گرم کردن در آب جوش یا روغن ۸۵ تا ۱۰۰ درجه سانتیگراد میگذاریم ، یا در کوره

یا اجاق ، شعله گاز یا جریان الکتریکی ، استفاده میکنیم ، و برای سرد کردن از ، هوای مایع ، اکسیژن یا نیتروژن و یادی اکسید کربن جامد ( یخ خشک ) کمک میگیریم .

عملیات مونتاژ از طریق حرارت دادن و سرد کردن باید سریع و با رعایت قوانین ایمنی انجام شود .  
برای جلوگیری از هرگونه حادثه سو ، طرحهای حرارت دهنده و سرد کننده باید با دقت بکار برده شود ؛ در پوشهای مخازن گازهای قابل انفجار باید کاملاً محکم باشد . کارگرانیکه با گاز مایع کار میکنند باید به قوانین ایمنی کاملاً آشنا بوده و بخاطر داشته باشند که لباس آغشته به اکسیژن مایع ، هر لحظه در معرض خطر اشتعال قرار دارد .

### مونتاژ بال برینگ ها و رول برینگ ها

واحدی که شامل بال برینگ و رول برینگ است در صورتی درست و یادی کار خواهد کرد که عملیات سوار کردن و مونتاژ کلیه مکانیزم آن بد رستی و دقت انجام یافته باشد .

نشینگاه بال برینگ ها و رول برینگ ها روی شافت یا بدنه باید دارای شکل و پرداخت مناسب و مطابق موازین فنی و هاری از هرگونه خراش و خط و خال و ناهمواری باشد بال برینگ یا رول برینگ باید با فشار متعادل جازده شود ، جازدن آنها با فشار شدید بر روی شافت باعث انقباض رینگ داخل بال برینگ یا انقباض رینگ خارجی آن در بدنه میگردد که در هر دو صورت ساجمه ها و فلطک ها تحت فشار نامتعادل و بال برینگ یا رول برینگ در معرض آسیب قرار میگیرند .

لقی زیاد بال برینگ یا رول برینگ نیز بر روی شافت یا در بدنه بکار آنها لطمه میزند ، بدین گونه که رینگ خارجی یا داخلی آنها بر روی بدنه یا شافت لغزیده و منجر به سائیدگی سطح نشینگاه و در نتیجه از بد یا لرزش مکانیزم خواهد شد .

قبل از سوار کردن بال برینگ و رول برینگ در نظافت قطعات دقت کنید ، وجود گرد و غبار و براده های فلز و سایر کثافات ، به سیار رینگ ها که ساجمه ها و فلطک ها روی آن حرکت میکنند لطمه زده و موجب تشدید سائیدگی بال برینگ و رول برینگ و مانع کار یادی آنها میگردد .

بال برینگ ها و رول برینگ ها را قبل از نصب ، با مخلوطی از بنزین و روغن معدنی یا گازوئیل بشوئید .  
هرگز آنها را با مایعات کثیف و ناخالص نشوئید زیرا در رات سخت و ریز موجود در آن بین ساچمه ها  
ورینگها قرار میگیرد که پاک کردن و خارج کردن شان مشکل است .

بال برینگ و رول برینگ های شسته شده را بر روی کاغذ تمیزی قرار داده و خشک کنید سپس  
بلافاصله به آنها گریس بزنید بخصوص بین رینگ و ساچمه ها یا غلظک ها .

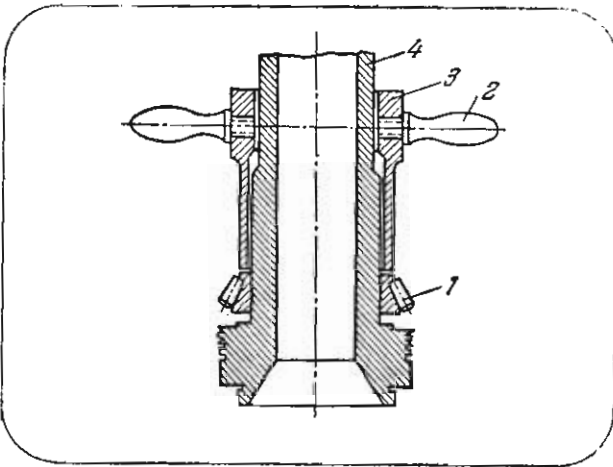
بال برینگ های جدید را بلافاصله قبل از سوار کردن ، از پوشش آنها خارج ساخته و یاد سست  
تمیز بر روی کاغذ یا پارچه تمیزی قرار دهید ، سپس بدون آنکه گریسها یا سایر مواد ی راکه کارخانه سازنده  
بر روی آنها مالیده پاک کنید به نصبشان بپردازید . هنگام مونتاژ بال برینگ یا رول برینگ ها هرگز  
ضربات چکش را مستقیماً روی رینگ ها یا قفسه محافظه ساچمه ها وارد نکنید زیرا ساچمه ها و قفسه آنها  
شکسته و رینگ ها از حالت تنظیم خارج میشوند .

برای جازدن بال برینگ ها هرگز از چکش های سرس یا بابیتی استفاده نکنید . زیرا ممکن است  
در رات ریزی از آنها جدا شده و در بال برینگ یا رول برینگ جای گیرد .

برای جازدن بال برینگ یا رول برینگ روی شافت ، استفاده از چکش و میله مسی عمل غلطی بوده  
ورینگ داخلی را از حالت انطباق بر روی شافت خارج میسازد .

برای این منظور بهتر است از يك قطعه لوله فولادی (که در شکل دیده میشود) بجای میله مسی استفاده شود، قطر داخلی لوله باید کمی بیشتر از شافت ۲ و ضخامت دیواره لوله اندکی کمتر از رینگ داخلی بال برینگ ۴ باشد و در لوله باید تراشیده و تمیز شود برای جازدن بال برینگ

یا رول برینگ ابتدا لوله را روی آنها قرار داده و در سر لوله يك میله هم مرکز آن میگذاریم و ضربات چکش را به سردیگر میله وارد میسازیم.

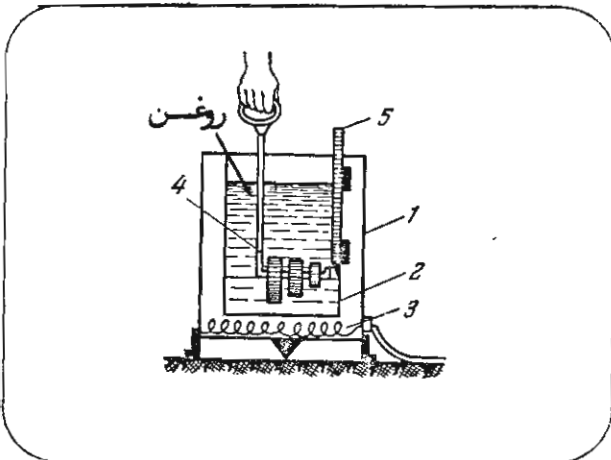


اگر محل نصب بال برینگ یا رول برینگ، از سر شافت دور باشد از لوله دسته دارای نظیر آنچه در شکل مقابل دیده میشود) کمک میگیریم بدین ترتیب که بال برینگ ۱ را بر روی شافت ۴ قرار داده و دسته های ۲ لوله ۳ را بادست گرفته و با بالا و پایین بردن آن (مطابق شکل) ضرباتی

به رینگ داخلی بال برینگ وارد میسازیم تا در محل مورد نظر قرار گیرد و نیز میتوان بال برینگ ها و رول برینگ ها را بوسیله دست یا پرس های هیدرولیکی بر روی شافت جازد.

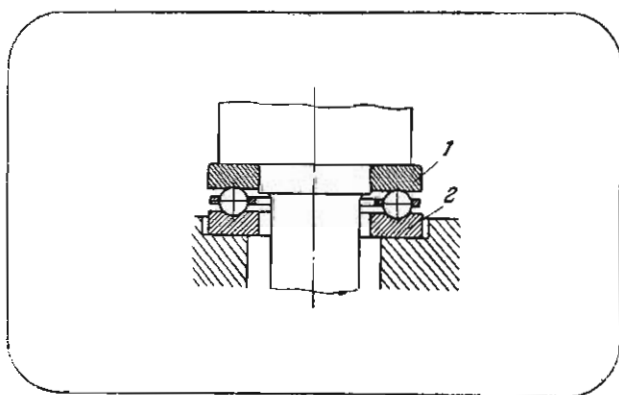
بال برینگ های بزرگ را که بسختی جازده -

می شوند ابتدا در حمام روغن حرارت میدهیم این حمام شامل دیواره است که مابین آنها سیم مقاومت ۳ قرار دارد و با عبور جریان الکتریکی گرم شده و حرارت روغن درون مخزن را بالا میبرد.



برای حرارت دادن بال برینگ ها آنها را به قلاب ۴ آویخته و در حمام روغن فرو میبریم و بعدت ۵ تا ۱۰ دقیقه در درجه حرارت بین ۶۵ تا ۹۵ درجه سانتی گراد نگه میداریم . ( درجه حرارت روغن توسط حرارت سنج ۵ کنترل میشود ) بعد از حرارت دادن بال برینگ دستکش ها را بدست کرده و با سرعت آنرا روی شافت جابجیم . هنگام نصب بال برینگ و رول برینگ بر روی شافت ، همواره بخاطر داشته باشید که فشار بر روی رینگ داخلی وارد شود و نصب آن بداخل بدنه نیز باید روی رینگ خارجی فشار آید .

در بال برینگ های کف گرد قطر داخلی و خارجی رینگ های ۱ و ۲ باهم متفاوتند و هنگام سوار



کردن آنها همیشه باید رینگی که قطر داخلی آن کمتر است ( رینگ ۱ ) بر روی شافت نصب شود و رینگی که قطر داخلی بیشتری دارد ( رینگ ۲ ) در بدنه تعبیه گردد و فقط در این صورت است که بال برینگ بخوبی و بطور عادی کار خواهد کرد .

چگونگی نصب بال برینگ ها و رول برینگ ها را میتوان با چرخاندن محور امتحان کرد بدین ترتیب که شافت باید روان و نرم و بدون لقی محسوس بچرخد .

## شافت ها

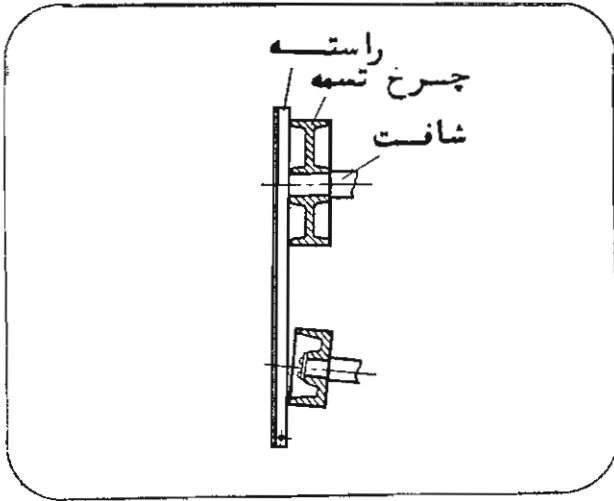
تمام شافت ها ، ( جدید و تعمیر شده ) قبل از مونتاژ باید از هر جهت کنترل شوند ، قسمت های نصب بال برینگ و رول برینگ در شافت و همچنین قطر و طول آن باید دقیقاً مطابق نقشه باشد . مقیاس مخروطی و بیضی بودن شافت نباید بیش از حد مجاز تعیین شده باشد . چنانچه شافت دارای زنگ زدگی باشد آنرا با مخلوط غلیظی از بودراکسید کم و روغن معدنی پاک میکنیم طرز عمل بدین ترتیب است که مخلوط را با پارچه بر روی شافت مالیده و سپس شافت را با بنزین میتوئیم تا زنگ کاملاً از بین برود .

با باز بسته کردن مهره ها ، قسمت های دنده شده شافت و نیز سایر قطعات

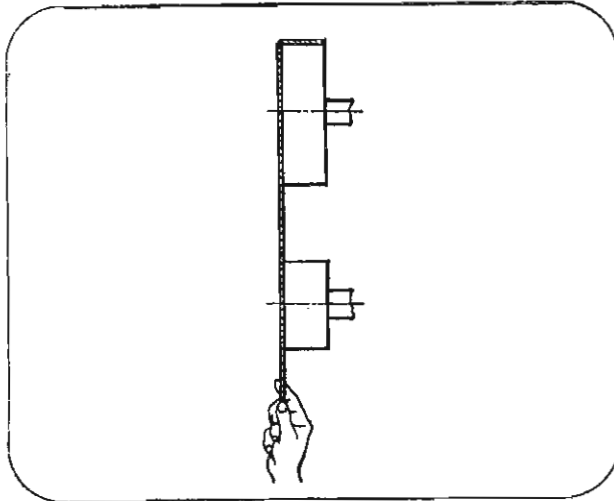
درگیرشونده باشافت را مورد آزمایش و کنترل قرار  
دهید .

### مونتاژ چرخ تسمه ها

برای نصب چرخ تسمه ، ابتدا اواخر را درجا  
خارج قرار داده ، میزان میکنیم . سوراخ داخلی  
چرخ را تمیز و باروغن چرب میکنیم سپس چرخ را روی  
شافت مورد نظر جا میزنیم .



چرخ تسمه محرك بامتحرك باید دريك سطح  
قرارگیرند و برای کنترل این امر راسته ای (خط  
کش) را (مطابق شکل) بر سطح جانبی آنها  
قرار میدهم . چنانچه یکی از چرخها کج باشد علت  
آن ، موازی نبودن شافت ها است و باید بال برینگ  
یا رول برینگ ها را مجدداً تنظیم کرد .



سطح خارجی چرخ تسمه ها را میتوان با يك سیم کنترل کرد بدین ترتیب که سیم را روی دوره چرخ  
تسمه محکم کرده و روی چرخ قرار میدهم سپس سیم را کشیده و دقت میکنیم که سیم راست و در ضمن کاملاً  
به هر دو چرخ تسمه چسبیده باشد .

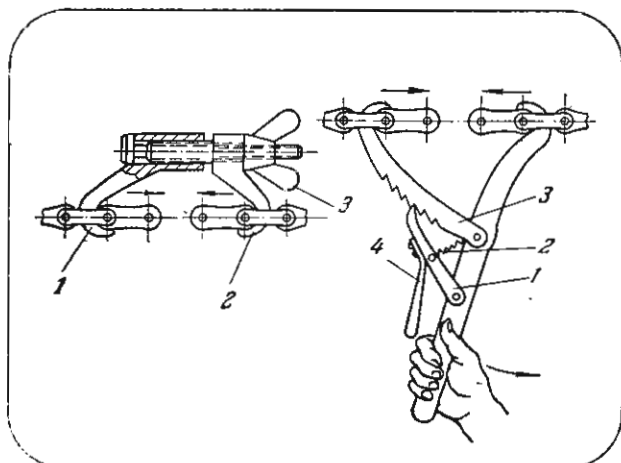
تسمه در صورتی میتواند دقیقاً "بر وسط چرخ تسمه ها حرکت کند که چرخها بطور صحیح تنظیم  
شده باشند .

در صورت موازی نبودن محور چرخها یا شافتها ، لنگی داشتن چرخها و صحیح متصل نشدن دو  
سرتسمه ، ممکن است تسمه از روی چرخها خارج شود . کلیه عیوب فوق را میتوان با تنظیم صحیح  
برطرف ساخت . اگر چرخ محکم روی شافت قرار گرفته و بازهم لنگی وجود داشته باشد باید بوش وسط  
چرخ را بر روی شافت محکم تر ساخته یا چرخ را بازو سوراخ وسط آنرا تراشکاری کنیم



طریقه تنظیم چرخ تسه های شیاردار نیز که در تسه های نوزنقه ای بکار می رود نظیر عمل در چرخ تسه های ساده است . اگر یکی از چرخها بی رازا درجه انحراف داشته باشد سائیدگی یکطرفه - شیارهای چرخ زیاد میشود . مقدار کشش تسه های شکل را باید تنظیم کرد چه کشش بیش از حد آنها سبب افزایش بار محور و تسریع سائیدگی و فرسایش بال برینگ ها و یا طاق آنها شده و خود تسه نیز وام خود را از دست داده زودتر از معمول اسقاط خواهد گشت شل بودن تسه هم باعث سر خوردن آن روی چرخ شده و گذشته از امکان جدا شدن از چرخ که گاهی متحمل خطراست و در نتیجه تسه و شیارهای چرخ سریعاً "سائیده" میشوند .

### مونتاز زنجیر

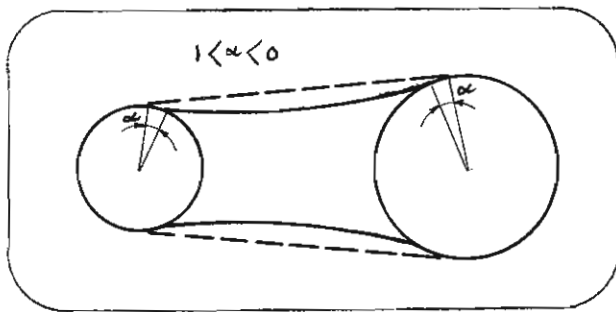


در مونتاز زنجیر لازم است موارد زیر را کنترل کنیم :

- الف - محوری بودن آنها باید با هم موازی باشد .
- ب - چرخ زنجیرها باید در یک سطح قرار گیرند .
- پ - زنجیر باید با اندازه لازم تحت کشش باشد و نرم و بدون کوبش بکار کند .

دوسر زنجیر بوسیله قفل و فنری که قبلاً اشاره شد بیکدیگر متصل میشوند . برای نزدیک کردن دوسر زنجیر از ابزارهای مخصوص که در شکل می بینید ) استفاده میشود یکی از این وسایل شامل دو قلاب ۱ و ۲ است که در حلقه های زنجیر قرار میگیرد و با پیچانیدن مهره مخصوص (پیچ خروسک ) قلابها دوسر زنجیر را بهم نزدیک میکنند .

نوع دیگری از این ابزار شامل دو قلاب است که در حلقه های زنجیر قرار گرفته و با کشیدن دسته دوسر زنجیر بهم نزدیک شده و ضامن ۱ و فنر تحت کشش ۲ مانع برگشت آنها میشود بعد از بستن دوسر زنجیر بدستک ۴ فشار آورده و ابزار یا فیکسچر را بر میداریم .



بعد از بستن زنجیر مقدار کشش آن را با فشردن  
 زنجیر و مقایسه افزایش قوس حاصله از تراز گرفتن -  
 زنجیر روی چرخها، تعیین و کنترل میکنیم اگر

میزان بدست آمده کم باشد (تا ۵ درجه برای محركات های دقیق) مقدار کشش زنجیر معمولی خواهد بود .  
قوانین ایمنی در تعمیرات و نگهداری

غالبا "با آگاهی قبلی از خطراتی که هنگام عملیات مختلف در کمین ما است میتوان از وقوع حوادث سو  
 جلوگیری کرد . از اینرو هر کارگر مبتدی باید اطلاعات کافی از قوانین ایمنی ما نند، پیشگیری از  
 حوادث ، برن گرفتگی ، جلوگیری از آتش سوزی ، علائم اخباری توسط چراغ و صدا ، گذرگاه های کارگاه  
 و خصوصیات کار داشته باشد .

احتیاطات لازم در کارگاه و حین کار

هنگام حرکت در محل کار به علائم وسایل نقلیه توجه کنید .  
 قدم زدن در گذرگاههای وسایل نقلیه بخصوص روی ریل ها که هر لحظه واگی از روی آن میگردد  
 خطرناک است . هرگز در گذرگاههای باریک نزدیک محل عبور چراغها و واگن های راه آهن عبور یا  
 توقف نکنید .

مواظب چاه ها و گودال های دریا باشید سر تمام چاه ها و گودال ها باید پوشیده یا دور آنها حصار  
 کشیده شود .

کارخانه های مدرن مجهز به طرحهای الکتریکی از قبیل ترانسفورماتورها ، کلیدهای قطع کننده  
 احتیاطی ( در مقابل گاز یا گرمای زیاد ) ، کلیدهای تیغه ای و غیره هستند ، اتصال جریان برق  
 با هر قسمت از اسکلت های فلزی ممکن است سبب مرگ يك نفر یا عده ای گردد .

کارگران ممکن است بوسیله بارهائیکه بطور غیر قابل اطمینان بازنجیر یا کابل و قلاب بسته میشوند و یا جراثقال های ماشینی و سقفی و غیره انتقال مییابند مورد اصابت و آسیب قرار گیرند .

همیشه در واز مسیر حرکت بار عبور کنید و هرگز در زیر بار که حمل میشود و یا بلند شده است توقف و یا عبور نکنید . بعضی از کارخانه ها که دارای شرایط کار مخصوصی هستند شامل قوانین ایمنی دیگری نیز خواهند بود . خطرات ممکن است بعلافت معیوب بودن سیمهای جریان برق یا مکانیزم های ماشین های ابزار که ناشی از فقدان قابهای محافظ است بوجود آید .

لباس یا موی سر ممکن است با قطعات گردند ، ماشین درگیر و در آنها پیچیده شده ، خطرات ناگوار بوجود آید از اینرو باید روی تمام قطعات متحرک برجسته یا بیرون آمده ، ماشینهای ابزار قاب محافظی قرار داد .

قبل از شروع کار باید آستین ها را بالا زد ، و موها را زیر کلاه مخفی کرد .

هنگام تعمیر یا سرویس و روغنکاری ماشین ابزار علائم خبرد هند ، رانصب و جریان برق را قطع کنید تسمه

را از روی چرخ تسمه های محرك و متحرك بردارید .

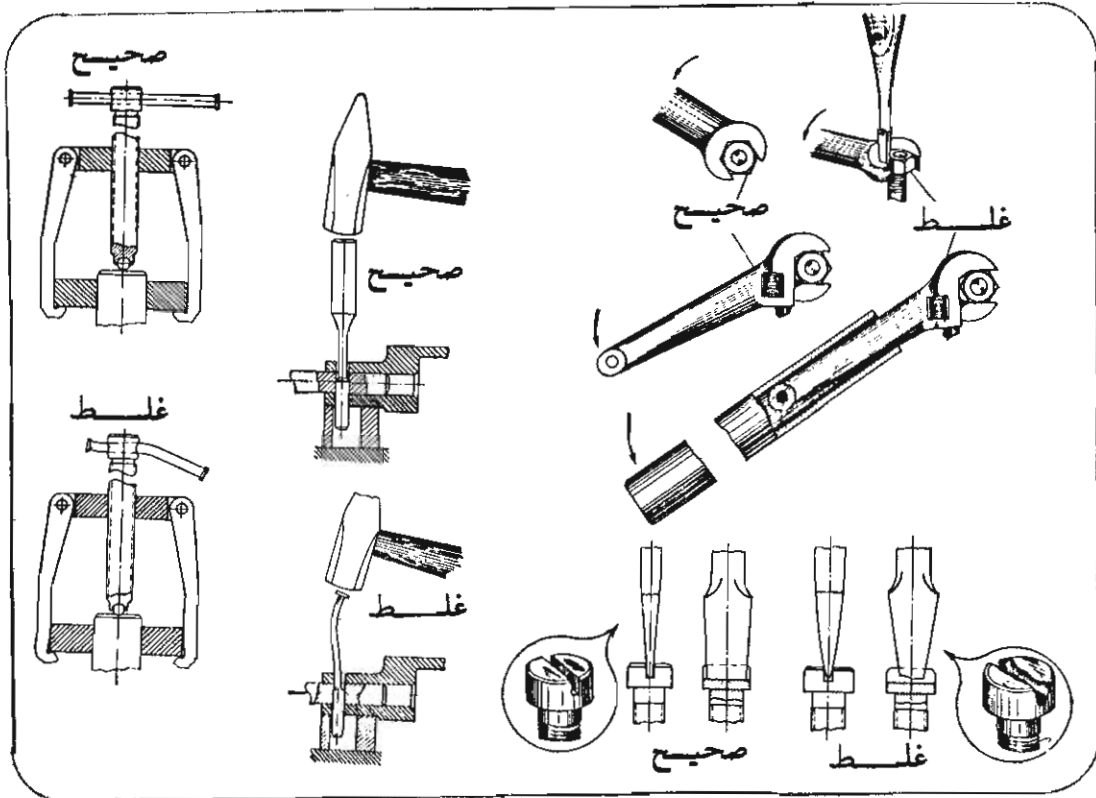
#### قوانین عمومی ایمنی

واحد هائیکه از مکانیزم ها باز میشوند هرگز نباید در مسیر عبور و مرور نهاده شوند بلکه باید در محل مخصوص قرار گیرند که قبلاً "آماده شده است" . دقت کنید تا قطعاتی که روی میز کار یا در جعبه ها گذاشته شده اند طوری قرار گیرند که امکان افتاد نشان نباشد . واحد های بزرگ و سنگین بر روی کف کارگاه در محلی قرار دهید که کسی روی آن نیافتد و هرگز واحد های سنگین را با دست پیاده و یا نصب نکنید در چنین مواردی از وسائل ماشینی مناسب استفاده کنید .

افراد یکه دست اندر کار تعمیر و مونتاژ ماشینهای مته ، سنگ تراش و غیره هستند باید قوانین ایمنی مربوط به هر کدام از آنها را بخوبی بدانند و محل کار را بطور صحیح و بر طبق آن قوانین سازمان دهند .

قبل از شروع به کار وضع ابزارهای مورد لزوم را برای کار مورد نظر کنترل کنید . ابزارهای معیوب را عوض کنید . چکش در دسته اش باید محکم باشد و گواهی از فولاد یا چوب در سردسته تعبیه گردد . هرگز برای محکم کردن چکش ته دسته را روی میز نکوبید زیرا استحکام آن موقتی و متحمل بروز خطرات بعدی خواهد بود .

دسته شابر، سوهان و سایر ابزارهای برن باید کاملاً محکم باشد چه در غیر این صورت ممکن است در حین کار ابزار از دسته خارج شده و لبه تیز آن به دست یا سایر اعضا آسیب رساند . هرگز از ابزارهای بدون دسته استفاده نکنید . آچارها باید مهره ها و سرپیچها را بخوبی بگیرد . هرگز از آچارهایی که فکین آنها شکسته یا ترک برداشته اند استفاده نکنید . دسته آچار را بالوله یا آچار دیگر صورت اهرم بلندتر نکنید . گیره ها فکله کس ها و سایر فیکسچرها را همیشه در وضع سالم و تعمیر شده آماده نگه دارید . فک های گیره ها و سایر ابزارهای محکم کننده باید عاری از حفره و ناصموازی باشد از فکله کس هایی که چنگ ها و بیچه های آنها خراب است استفاده نکنید . اشکال زیر طرز استفاده صحیح و غلط از ابزارها را نشان



میدهد .

قطعات کار را محکم بگیره ببندید بخارج پرتاب نشود و بکس آسیب نرساند . هنگام براده برداری با قلم ، عینک زده و دستکش بدست کنید و نیز دست چپ را با محافظی بپوشانید .

هرگز ابزارهای روی میز کار را با فشار زیاد تمیز نکنید و بهترست آنها را بوسیله برس پاک نمائید ، کف کارگاه را در نزدیکی میز کار تمیز نگه داشته و با تخته بپوشانید در مواردی که برای عملیات تعمیر از ابزارهای بادی استفاده میشود فشار بادی که در کارگاه تهیه میشود باید بین ۵ تا ۶ اتمسفر باشد . فشار بادی به گوشها و دهان و بینی ضربه وارد کرده و ممکن است موجب آسیبهای ناگواری گردد از اینرو وقت کنید که تمام لوله ها و اتصالات و سایر نقاط آن بدون نشت هوا باشد . در مواقع نشستن قطعات با بنزین یا مواد نفتی دیگر با احتیاط داشته باشید که مخلوط بخارات آنها با هوا قابل اشتعال بوده و تنفس آن بسیار سمی است .

اطمینان حاصل کنید که سیستم هواکش (فنتیلاتور) بطور صحیح کار کند و هرگز در محل کار سیگار نکشید .

### قوانین ایمنی کار با ماشینهای ابزار

هرگز نباید براده های فلزی را بمنظور دیدن سطح قلمحه کار بادی برداشت زیرا ممکن است قطعه کاری یا ابزار یا چرخش خود انگشت شما را گرفته و قطع کند . استفاده از تکه های پارچه آغشته به مواد خنک کننده برای خنک کردن مته ، تیغه فرز یا سایر ابزار دیگر خطرناک است . پوشیدن لباس پاکیزه و تمیز در خوراکیست . لباس کار باید اندازه بدن بوده (بویژه گشاد نباشد) و خوبی داشته باشد . در لباس کار نباید بند یا نخ و نوار یا تار بود زیرا ممکن است بندها به قطعات گردنده ماشین درگیر شده و خطراتی ایجاد کند .

هنگام بستن و باز کردن قطعه کار از روی ماشین مواظب باشید که لبه های تیز آن دست شما را زخمی نکند . هرگز در حین کار ماشین قطعه کار را اندازه بگیرید هنگام نصب فیکسچرهای سنگین

برروی ماشین باید دقت مخصوص مبذول و برای نقل آنها و وسایل بالا بر استفاده شود .  
قطعه کار باید بنحو قابل اطمینان نسبی محکم شده و برای محافظت کارگزار پرتاب برانه های فلز باید  
برروی سه نظام قاب مناسبی قرارداد .

هنگام تیز کردن ابزار برش توسط ماشین سنگ سنباده اگر وضع گرفتار و نگه داشتن آن ها غلط باشد ممکن  
است خطراتی از قبیل پرتاب ذرات فلز یا سنگ به چشم ، درگیر شدن لباس یا دست کارگر یا سنگ سنباده ،  
و صدمه دیدن دست و اعضا ایجاد کند .

دقت کنید سنگ سنباده ای که با آن ابزار تیز میکنید ترك نداشته باشد برای کنترل سنگ میتوان با  
چکش ضربات آهسته ای به پهلوئی آن وارد کرده و از صدای آن چگونگی امر را تشخیص داد .

هنگام تیز کردن ابزار یا ماشینهای سنگ که فاقد قاب محافظ هستند عینک بزنید ، ابزار را در  
حالت صحیح و حداکثر تا فاصله ۲ میلیمتری سنگ قرارداد ، سپس در حالیکه آنرا محکم گرفته اید  
با هستکی بظرف سنگ ببرید .

هنگام کار با ماشین منته سر خود را ببوشانید . هر گره به متنه ای که در حال چرخش است دست  
نزدیک حتی اگر دستکش به دست داشته باشید .

براده ها را باید بوسیله يك سیم بقطر ۶ تا ۸ میلیمتر که سر آن بشکل قلاب درآمده باشد برداشت  
هنگام سوراخکاری باید قطعه کار را بنحو قابل اطمینان به گیره یا نیکسچر دیگری محکم بست هرگز قطعه  
کار را با دست نگیرید زیرا اگر متنه قلاب کند قطعه کار دست شما را کشید و با آن آسیب میرساند و یا ممکن  
است افراد دیگری که در اطراف دستگاه هستند مورد اصابت قرار گیرند .