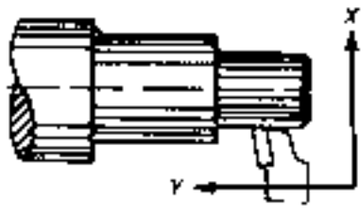
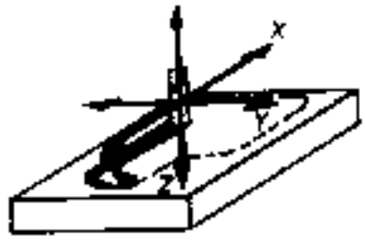
XZ یا YZ خواهد بود. از این فرمان در تراش اشکالی که منحنی نداشته باشند نظیر مربع، مستطیل، مثلث و..... بوسیلهٔ فرزکاری و تراش قطعات روی ماشین تراش استفاده میشود.



(شکل ۲۶ ــ ۵) فرمان خطی یا مستقیم

فرمان سه بُعدی (ادامه‌ای) Contouring System ــ مهمترین سیستم فرمان، فرمان سه بعدی است. در این سیستم اجرای فرامین قبلی نیز امکان‌پذیر است. بنابراین ماشینی که به سیستم فرمان عددی سه بعدی مجهّز است علاوه بر اینکه قادر است کار ماشینهای قبلی را انجام دهد، خواهد توانست هرگونه منحنی دو و سه بعدی را بتراشد. به شرط آنکه مسیر ابزار را بتوان با رابطهٔ ریاضی مشخّص نمود. مثل: دایره، بیضی، مخروط..... و ترکیبی از چنین اشکال.



(شکل ۲۷ ــ ۵) فرمان سه بعدی

فصل ششم

ماشین‌های تراش اختصاصی
Special purpose Lathes

در صنایع ماشین‌سازی بر حسب نیاز، تدریجاً انواع مختلفی از ماشین‌های تراش که مختصّ انجام دادن کارهای فلزتراشی ویژه‌ای میباشند ساخته شده‌اند و مجموعاً ماشین‌های تراش اختصاصی نامیده میشوند که در سطور زیر چند نمونه از آن‌ها را از نقطه‌نظر ساختمانی و کاربردشان مورد بررسی قرار میدهیم:

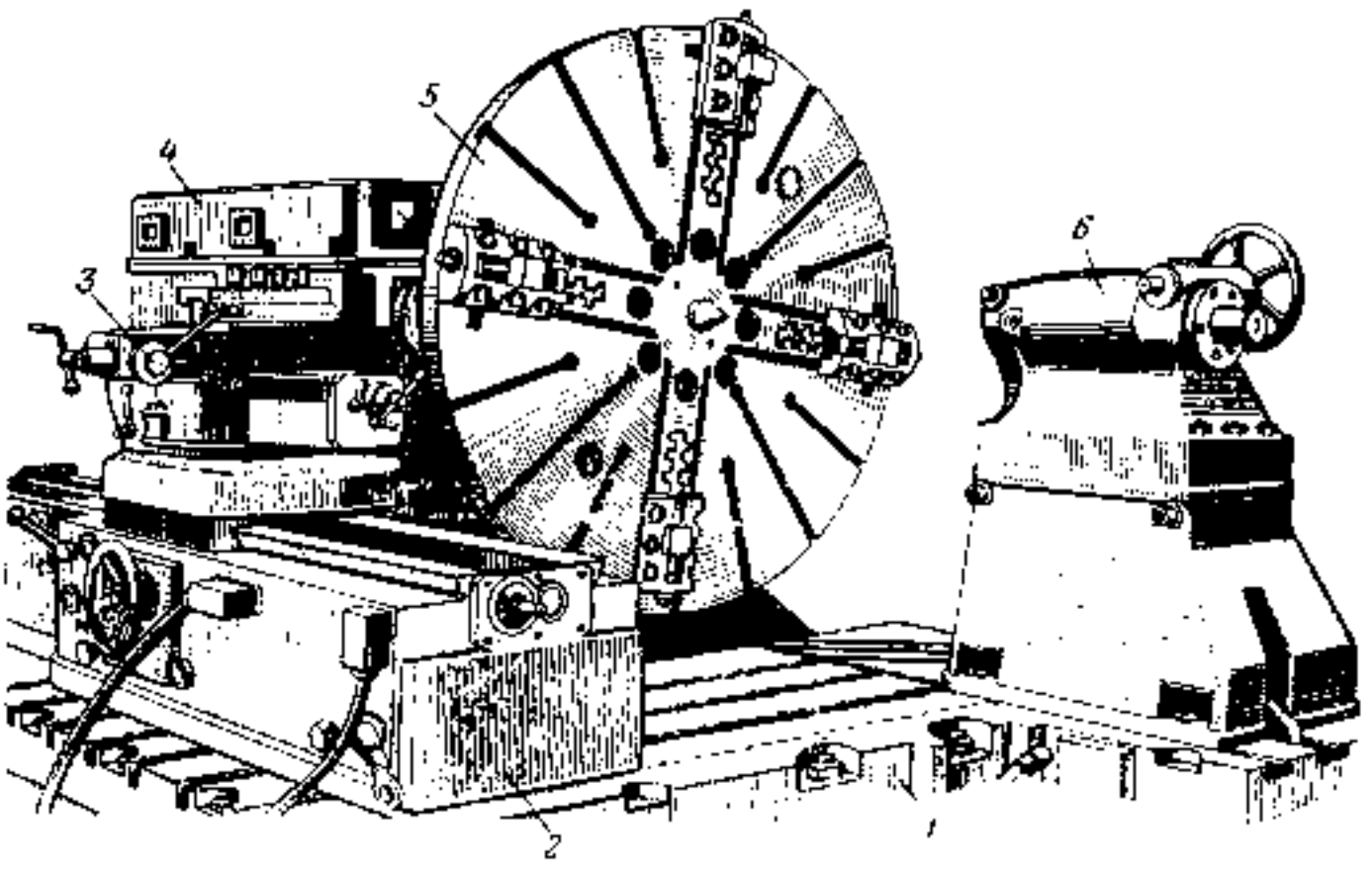
الف ــ ماشین‌های تراش پیشانی «Facing Lathes»

ماشین‌های تراش پیشانی یا کف‌تراشی، ماشین‌های تراش ساده‌ای هستند که برای ماشین‌کاری قطعاتی که دارای قطر زیاد ولی طول کم باشند بکار برده میشوند. آنها عملیاتی نظیر تراش استوانه‌های خارجی، سطوح مخروطی شکل، کف‌تراشی، بریدن و در آوردنِ شیار و داخل تراشی را روی قطعاتی نظیر: فلایویل‌ها یا چرخ طیّارها (چرخ لنگرها)، پولی‌ها، چرخ دنده‌های با قطر خارجی خیلی بزرگ و غیره انجام میدهند، بطوری که کارهائی تا قطر بیشتر از ۶ متر بر روی آن‌ها قابلِ تراش میباشند.

شکل‌صفحهٔ‌بعد نمونه‌ای‌ازماشین‌های‌تراش پیشانی را نشان میدهد که قادر است تا حدود ۳۲۰۰ میلیمتر قطر، کارگیری داشته باشد و یا بعبارت دیگر چهار نظام انیورسال نصب شده بر روی محور اصلی آن میتواند قطعات با قطری تا حدّ فوق را محکم دربرگرفته و آماده تراشکاری سازد.

توان مصرفی الکترو موتور ماشین تراش پیشانی مزبور در حدود ۳۰ KW کیلووات بوده ولی بعلت آنکه کاربرد عمده‌اش جهت اجرای عملیات تراشکاری روی کارهای قطور است ردیف تغییرات تعداد دوران بر هر دقیقه محور اصلیش فقط .R.P.M ۶۳ تا ۰/۸ در جدولِ مشخصات فنی آن ذکر گردیده است.

قطعهٔ کار موردنظر برای تراش، بر روی صفحهٔ نظام (با توجه به شکل ۱ ــ ۶) بکمک روبنده‌های تسمه‌ای با پیچهای متناسب بسته می‌شود و در صورتی که کار دارای قطر کمتر از یک متر باشد ممکن است این عمل را با استفاده از پارچه‌های نظام (سه نظام و یا چهار نظام) انجام

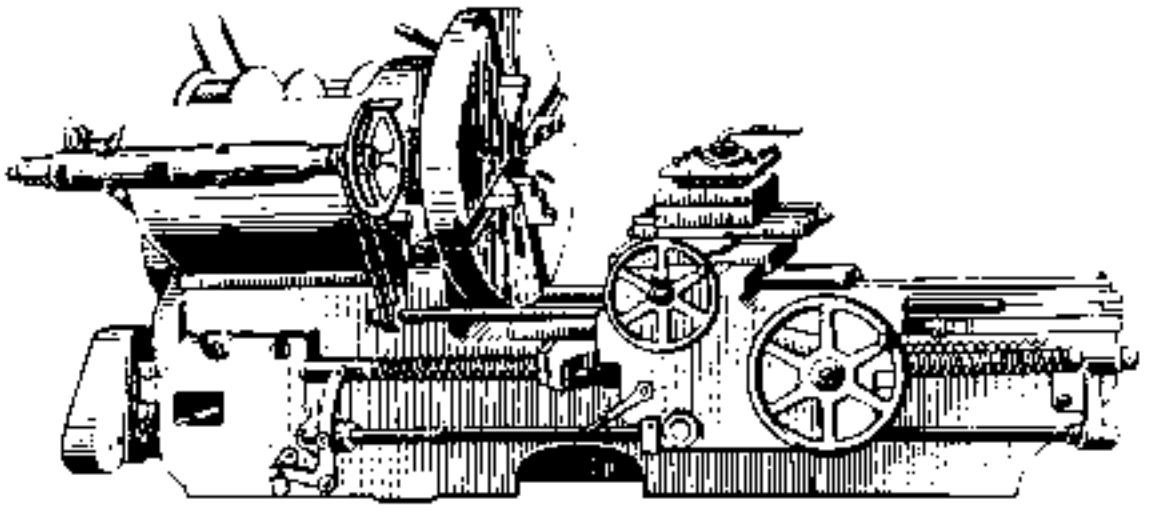


(شکل ۱ ــ ۶) نمای یک ماشین تراش پیشانی (از نوع دارای دستگاه مرغک)

دهند.

ماشین‌های تراش پیشانی شبیه ماشین‌های تراش معمولی هستند که از نظر طول معمولاً کوتاه‌تر بوده ولی در عوض دارای صفحهٔ نظام با قطر کارگیری خیلی بزرگند که باعث میشود، بتوان با آن‌ها کارهای غیرقابل تراش با ماشین‌های معمولی را تراشید. ماشین پیشانی تراش نشان داده شده در (شکل ۱ ــ ۶) شامل دستگاه مرغک بوده امّا باید دانست که مدل‌هائی از این ماشین که فاقد قسمت فوق‌الذکر نیز می‌باشد در صنایع ساختِ ماشین‌های ابزار دیده شده است. شکل شماتیکی‌صفحهٔ بعد نشانگر اساس ساختمان ماشین‌های تراش پیشانی ویژه‌ایست که قسمت‌مورد بحث در آن حذف گردیده است.

با توجه به شکل قبلی (شکل ۱ ــ ۶)، قسمت‌های اصلی ماشین‌تراش پیشانی عبارتند از: صفحه پایه۱، پیش دستگاه۴ با صفحهٔ مرغک ۵ قوطی ۲، سوپرت فوقانی ۳ و دستگاه مرغک ۶ که روی پایه بلندی نصب شده است. پیش دستگاه ماشین که در داخل آن جعبه دنده سرعت قرار گرفته دقیقاً به صفحه پایه محکم گردیده است. پایه ۲ با راههای روی میز طولیش و نیز دستگاه مرغک میتوانند در محل موردنظر و بر روی صفحه پایه بوسیله پیچهائی که از شیارهای T شکل عبور کرده‌اند محکم گردند. همانطور که ذکر شد چون هدف از کاربرد این ماشین، تراشیدن کارهای با قطر زیاد است، لذا ناحیه‌ای از میز که در بالای آن میخواهند صفحه نظام را بگردش



(شکل ۲ ــ ۶) نمای یک ماشین تراش بیشانی (نوع بدون دستگاه مرغک)

درآورند را طوری طرّاحی کرده و میسازند که فرورفته باشد تا امکان ماشین کاری قطعات قطور فراهم گردد.

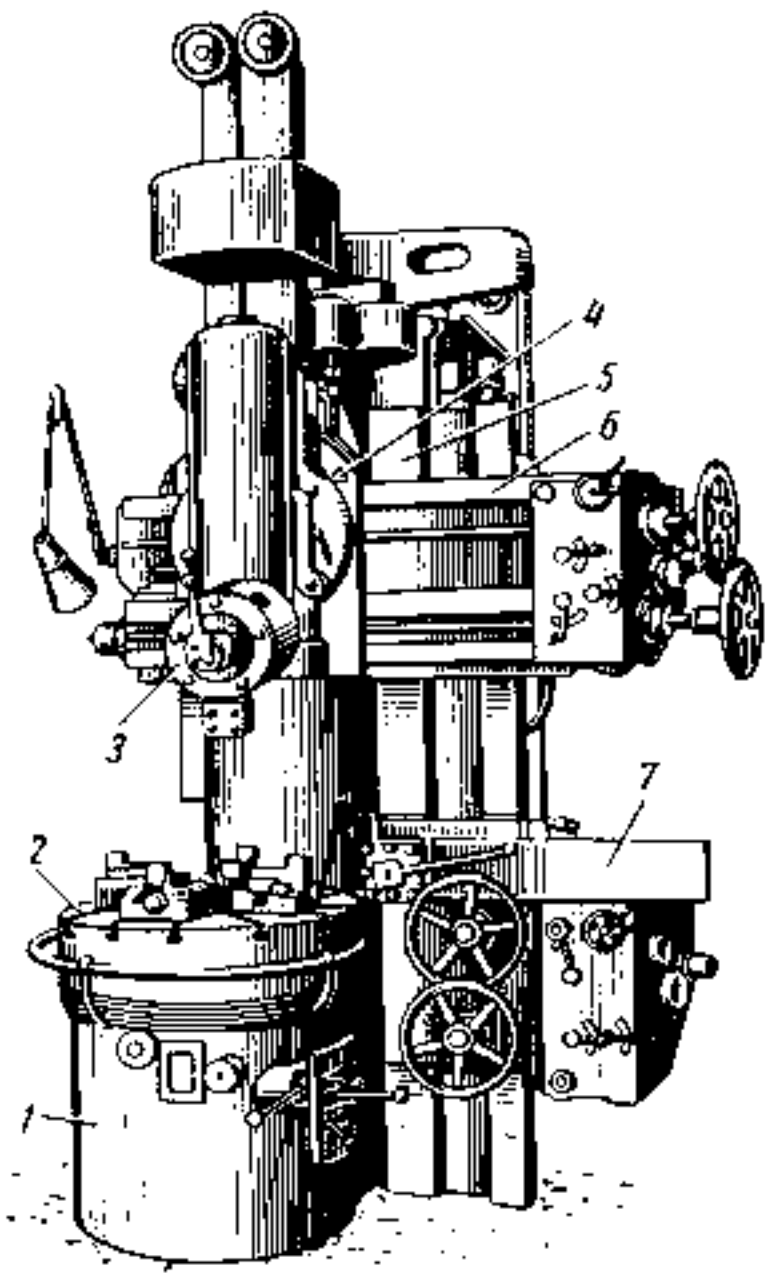
قسمت رنده‌بند از موتور جداگانه‌ای کسب قدرت می‌کند و برای آن بارهای خودکار طولی و عرضی متناسب را در مکانیزم باردهی پیش‌بینی می‌کنند. بعبارت دیگر همانطور که از شکل شماتیکی ماشین تراش بیشانی تراش (شکل ۱ ــ ۶) پیداست، جعبه دنده بار آن مانند ماشین‌های تراش معمولی، در داخل دستگاه فلزتراشی تعبیه نشده است. هنگامیکه کارهای خیلی بزرگ و سنگین بر روی صفحه نظام این نوع ماشین‌ها بسته میشوند، تا حدّ زیادی، وزین بودنِ آن‌ها خرابی زودرسی را برای یاتاقان‌های محور اصلی ماشین بوجود می‌آورد و گذشته از آن، دشواری‌های سوار و پیاده کردنِ قطعاتِ کار بزرگ، کاربردشان را محدود ساخته و تدریجاً ماشین‌های تراش قائم یا کاروسل که ذیلاً به شرح آن‌ها خواهیم پرداخت، جایگزین ماشین‌های تراش بیشانی شده‌اند. ولی باید دانست که سادگی ساختمان آن‌ها و نیز قیمت ارزانشان مهم‌ترین عواملی هستند که هنوز هم بتوان در صنایع تک‌سازی و همچنین کارهای تعمیراتی از ماشین‌های تراش بیشانی بهره‌گیری کرد.

ب ــ ماشین‌های تراش قائم با برجک گردان یا ماشین‌های تراش کاروسل ـ Vertical Lathes

ماشین‌های تراش قائم با برجک‌های گردنده، از انواع با اندازه‌های کوچک تا مدل‌های بزرگی از آن‌ها که بتوانند کارهائی با قطر ۲۵ متر را هم تراشکاری کنند در ماشین‌سازی طرّاحی و ساخته شده‌اند. این ماشین‌ها تقریباً بطور کامل جانشین ماشین‌های تراش بیشانی خواهند شد و دلایل آن هم سهولتِ سوار شدن قطعه کار روی آن‌ها و کاهشِ مخاطره کُندهٔ شدنشان از محور

اصلی ماشین فلزتراشی است، زیرا در این نوع ماشین‌های ابزار، صفحه نظام که به موازاتِ کفِ کارگاه حرکت چرخشی دارد، با کیفیّت بهتری بمدد یاتاقان‌های کَف گردَش قادر به تحمّل نیروی وزنِ زیادِ قطعات سنگین خواهد بود. ماشین‌های تراش کاروسل را میتوان در مواردی که کار دارای ابعادی بزرگ و وزنی زیاد و تلرانس تراشکاری کمی باشد، مانند ساختن اجسزاء توربین‌های بخار و توربین‌ها یا چرخهای آبی عظیم مورد بهره‌برداری قرار داد و چسون دارای ابزارگیرهای نصب شده در برجک‌های گردان میباشند، به سهولت امکان قرار دادنِ ابزار جدیدی در خطّ براده‌برداری فراهم میگردد. ماشین‌های تراش قائم با برجک گردان را میتوان به دو دسته تقسیم‌بندی کرد:

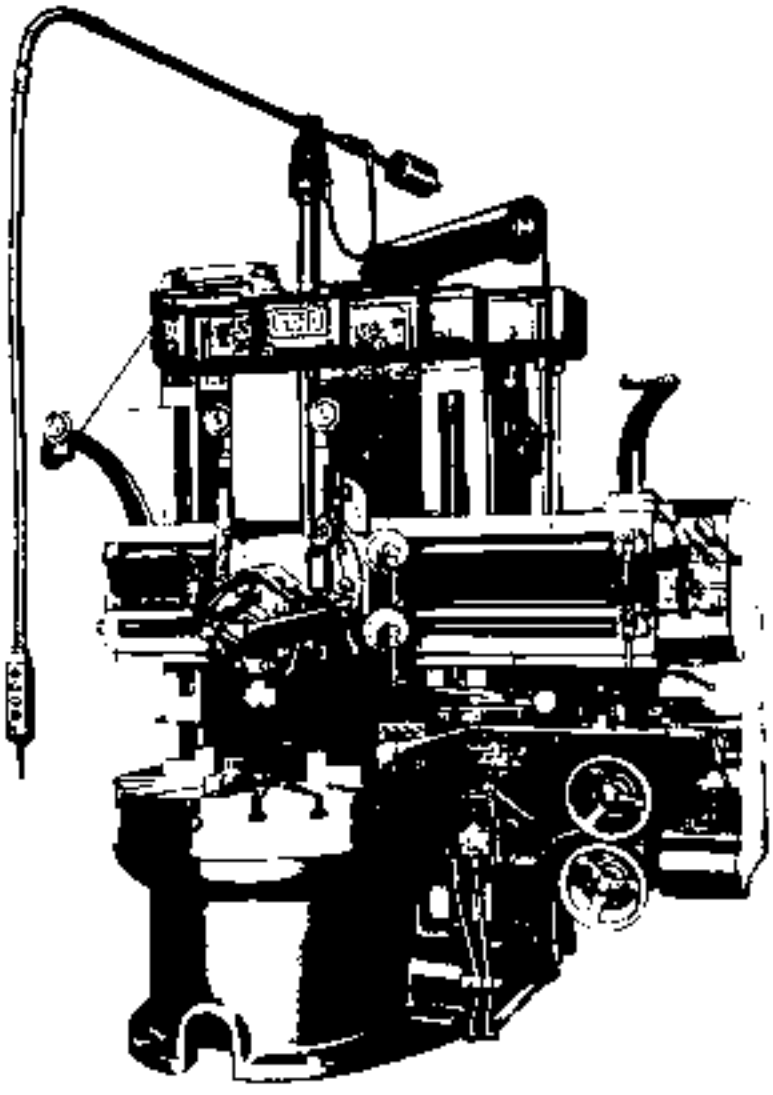
۱ ــ ماشین‌های تراش قائم یک خانه‌ای «Single-Housing Vertical Lathes» ــ نمونه‌ای از ماشین‌های تراش قائم یک خانه‌ای در (شکل ۳ ــ ۶) نشان داده شده است که قادر است کارهائی تا قطر ۱۵۰۰ میلیمتر را تراش دهد. پایه ۱ در خود محور اصلی ماشین‌تراش قائم را جای داده



[شکل ۳ ــ ۶] قسمت‌های اصلی یک ماشین تراش قائم یا کاروسل بطور شماتیکی

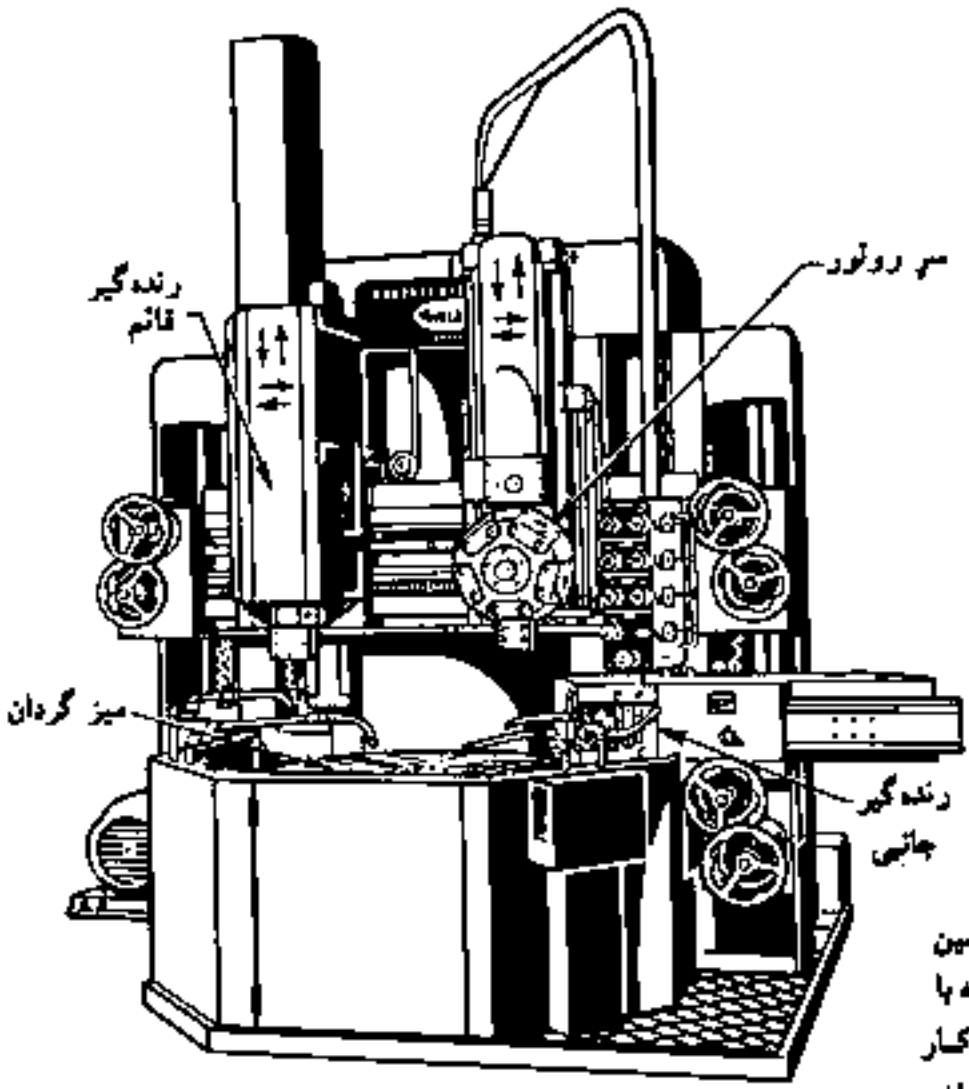
۱ ــ پایه ماشین
۲ ــ صفحه چهار نظام
۳ ــ رنده یا ابزار متصل به برجک گردان یا سر رولور
۴ ــ نگهدارندهٔ برجک گردان
۵ ــ راههای طولی قائم
۶ ــ راه عرضی افقی بالا
۷ ــ راه عرضی افقی پائین

است و بر روی آن چهار نظام ۲ در سطحی بموازات کف کارگاه چرخش می‌کند. برجک گردان ۳ که در واقع ابزارگیر محسوب می‌شود به قسمت ۴ متصل بوده و مجموعاً می‌توانند در امتداد راه‌های ستون قائم ۵ ببالا و پائین حرکت داده شوند تا در وضعیت متناسبی نسبت به سطح کار برای اجرای عملیات تراشکاری موردنظر قرار گیرند. رنده‌گیر جانبی ۷ که بنوبهٔ خود دارای چهار ابزار چرخان است میتواند از طرف راست ماشین به سمت کار هدایت شود و پاره‌ای از عملیات فلزتراشی را اجرا کند. با بکاربردن برجک‌های گردان در این نوع ماشین‌های فلزتراشی میتوان تمامی ابزارهای لازمه برای ماشینکاریهای دلخواه در محل براده‌برداری قرار داد. بعنوان مثال: (شکل ۸ ــ ۶) چند نوع ابزار نصب شده در برجک گردان را برای تراشیدن یک بوش نشان میدهد و همانطور که از شکل مزبور پیداست علاوه بر ابزارهائی که از قسمت بالا میتوانند بنوبت بطرف کار روانه شده و فلزتراشی‌های پیش‌بینی شده را انجام دهند، ابزارهای سر جانبی راست دستگاه تراشکاری نیز همزمان میتوانند پاره‌ای از براده‌برداریهای مورد لزوم را انجام دهند که مسلماً در تقلیل زمان کلّی انجام کار مؤثر خواهد بود. چنانچه قطر کارهای ارجاع شده برای ماشینکاری بیشتر از ۱/۵ متر باشد میتوانند از ماشین‌های تراش قائمی که دو ستون یا دوخانه دارند و در مواردی دو برجک‌گردان هم میتوانند داشته باشند بهره‌گیری کنند.



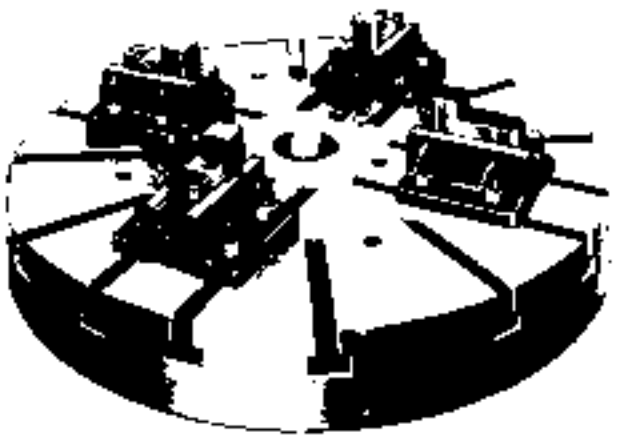
(شکل ۴ ــ ۶) نمای حقیقی یک ماشین تراش قائم با کاروسل مدرن مجهز به برجک گردان برای نگهداری ابزارهای براده‌برداری.

۲ ــ ماشین‌های تراش قائم دوخانه‌ای با برجک گردان-Double-housing Vertical Turret-Lathes ــ این نوع ماشین‌های تراش مخصوص، اساس ساختمانشان مشابه نوع قبلی است با این تفاوت که چون برای کارهای با قطر بیشتر از ۱۵۰۰ میلیمتر طرّاحی و ساخته میشوند، لذا برای داشتن استحکام مکانیکی کافی لازمست دارای دوخانه یا دو ستون در طرفین ماشین باشند. نمونه‌ای از این نوع ماشین فلزتراشی در شکل زیر نشان داده شده است و همانطور که ملاحظه میشود، کارآئی آن نسبت به نوع یک ستونه‌اش افزایش پیدا کرده است.

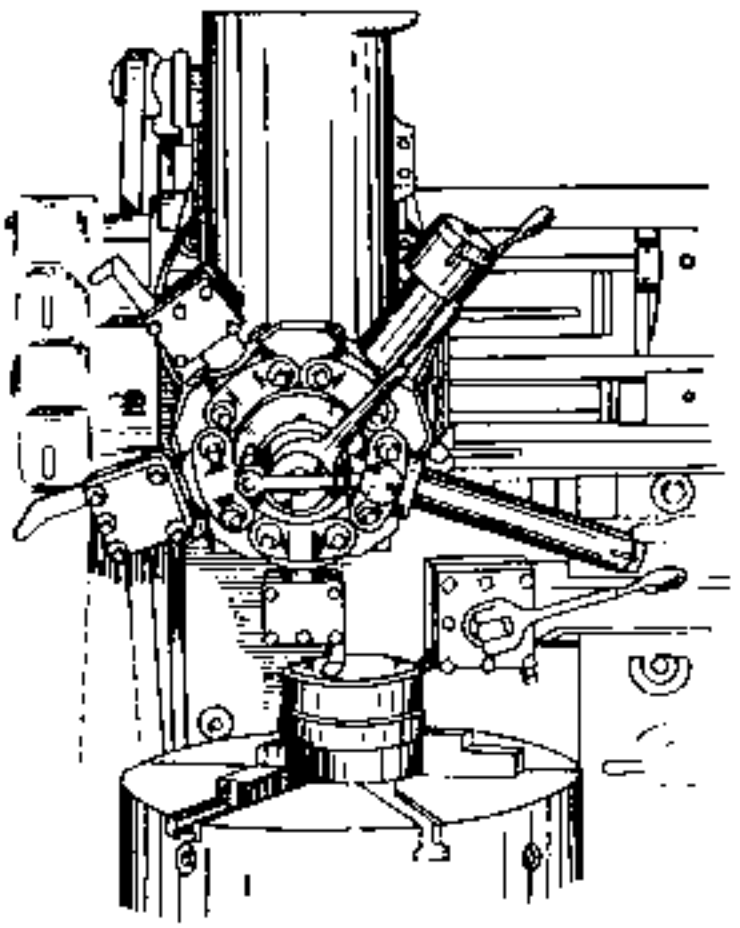


(شکل ۵ ــ ۶) نمای شماتیکی ماشین تراش قائم دو خانه‌ای یا دو ستونه با برجک گردان و میز کاری با قطر کار گیری ۱۲۰ سانتیمتری که میتوان مطابق جهت‌های مشخص شده روی شکل، به رنده‌گیرهای مختلفش فرمان بار داد.

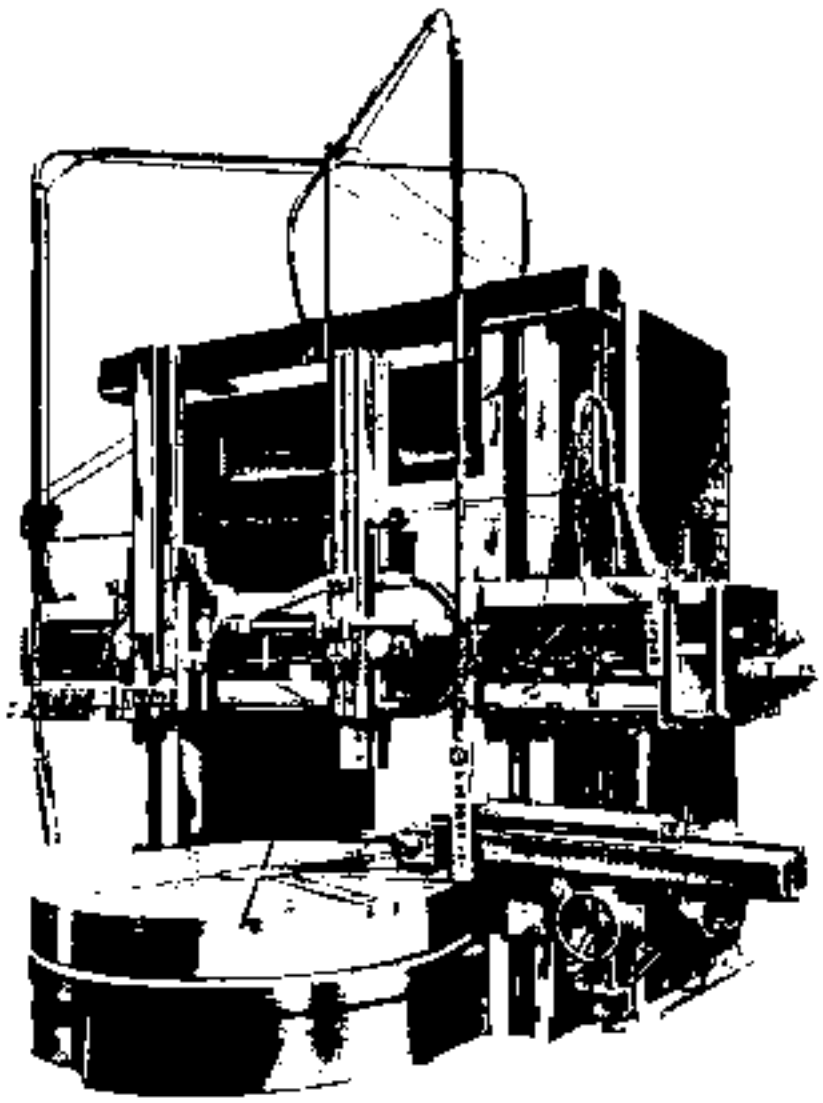
(شکل ۶ ــ ۶) سه نظام مخصوص ماشین‌های تراش قائم که در آن شیارهای T شکل هم پیش‌بینی شده



(شکل ۷ ــ ۶) چهار نظام مخصوص ماشین‌های تراش قائم
که میتواند صفحه نظام هم به تنهائی محسوب شود.



(شکل ۸ ــ ۶) شکل شماتیکی، نحوهٔ ماشینکاری یک بوش
بکمک ابزارهای عمودی و جانبی ماشین تراش قائم که
بطور همزمان بر روی قطعه کار عملیات تراشکاری را
انجام میدهند.



(شکل ۹ ــ ۶) شکل حقیقی یا فتوگرافی (عکاسی شده) یک ماشین‌تراش قائم یا کاروسل با کنترل‌های الکتریکی که جهت ماشینکاری قطعات کار خیلی قطور کاربرد دارد.

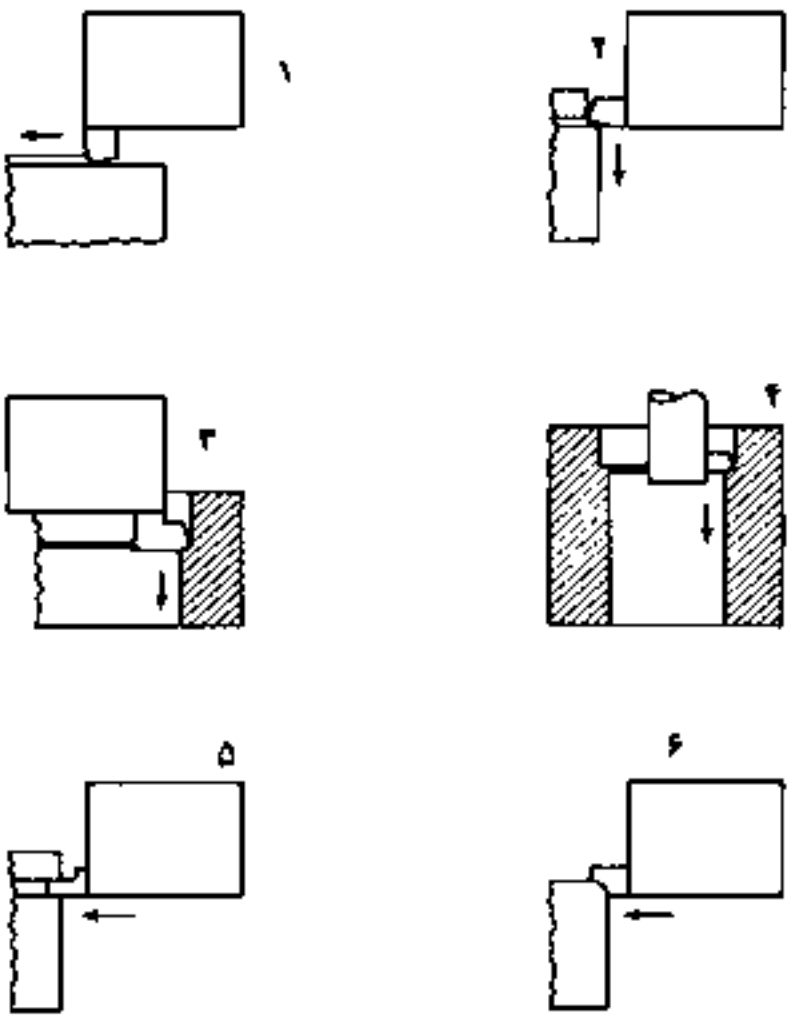
عملیات ماشین‌های تراش قائم Vertical Boring machine Operations

با توجه به شکل‌های شماتیکی (شکل ۱۰ ــ ۶) مهم‌ترین عملیات فلزتراشی قابل اجراء بوسیله انواع ماشین‌های تراش قائم یا کاروسل با برجک گردان و رنده‌گیرهای قائم و جانبی مربوطه به آن عبارتند از:

(۱) ــ کف‌تراشی یا پیشانی‌تراشی. (۲) ــ راست تراشی یا استوانه‌تراشی.
(۳) ــ داخل تراشی قطرهای درونی بزرگ. (۴) ــ داخل تراشی قطرهای درونی کوچک.
(۵) ــ برشکاری، گاه‌گیری و غیره. (۶) ــ فرم‌تراشی.
(۷) ــ مخروط‌تراشی خارجی. (۸) ــ مخروط‌تراشی داخلی.

لازم بتوضیح است که عملیات فوق‌الذکر، کارهای اصلی فلزتراشی آن‌ها محسوب میگردد ومیتوانند در صورت نیاز بعنوان کارهای فرعی، عملیاتی نظیر: مته‌کاری، خزینه‌کاری،

برقوکاری، قلاویزکاری و غیره را نیز انجام دهند.



(شکل ۱۰ ــ ۶) شکل‌های شماتیکی نشان‌دهنده عملیات اصلی فلزتراشی گوناگونی که ماشین‌های تراش قائم یا کاروسل یا برجک گردان میتوانند انجام دهند و ابزارهای لازمه در خطّ فلزتراشی قرار گرفته باشند.

ج ــ ماشین‌های تراش کپی یا الگوتراش(تراشکاری از روی شابلن) ــ Copying Lathes

بوسیله عمل کپی کردن روی ماشین‌های الگوتراشی مخصوص میتوان کارهای یکنواخت را در اسرع وقت و با دقّت کافی انجام داد. تا حدّ زیادی ساختمان ماشین‌های تراش کپی مشابه با ماشینهای تراش معمولیست، یعنی از نقطه‌نظر قسمت‌هائی مانند: پیش دستگاه (شامل جعبه‌

دنده‌های سرعت و بار و پیچ‌بری) و دستگاه مرغک، بهم شباهت دارنـد و فـقط در ایـن نـوع ماشین‌ها میبایست تمام حرکاتی را که لمس کنندهٔ شابلن یا الگو انجام میدهد، رنـده فـلزتراشی نیز عیناً تقلید کـند و بـرای ایـن مـنظور از فـرامین: مکانـیکی ــ هیدرولیکی ــ الکتریکی و الکتروهیدرولیکی بهره‌گیری می‌کنند. بدیهیست که در این طریقه ترانسکاری، تـنظیم رنـده بـرای تراشیدنِ قطرهای مختلف دیگر مفهوم و موردی ندارد. یکی از متداول‌ترین روش‌های کپی کـردن، بکار بردن مکانیزمی شبیه دستگاه کپیه مخروط تراشی است، با این تفاوت که در این حالت بجای صفحهٔ راهنما که مستقیم و مسطح بوده از سطحی منحنی با انحنائی مطابق نقشه‌کار که روی ماشین سوار شده است استفاده می‌کنند و برای نیل بـدین مـنظور مـیبایست، اتّصال کشوی عرضی را از پیچ بار عرضی خلاص سازند و ماشین را در وضعیت بـار خـودکار طـولی قـرار دهند و در چنین شرایطی بعلت آنکه کشوی عرضی حرکاتش تحت‌تأثیر انحناءِ صفحه شـابلن خواهد بـود مـجموعاً سبب میشود که بار عمقی متغیّری به رنده داده شود و نتیجهٔ آن عابد شدنِ سطحـی مـنحنی و کپیه شده از روی شابلون یا الگو میباشد. (شکل ۱۱ ــ ۶) نشان‌دهنده نکات فـوق‌الذکـر بـوده و نـام قطعات باتوجه به شماره‌های آن‌ها عبارتند از:

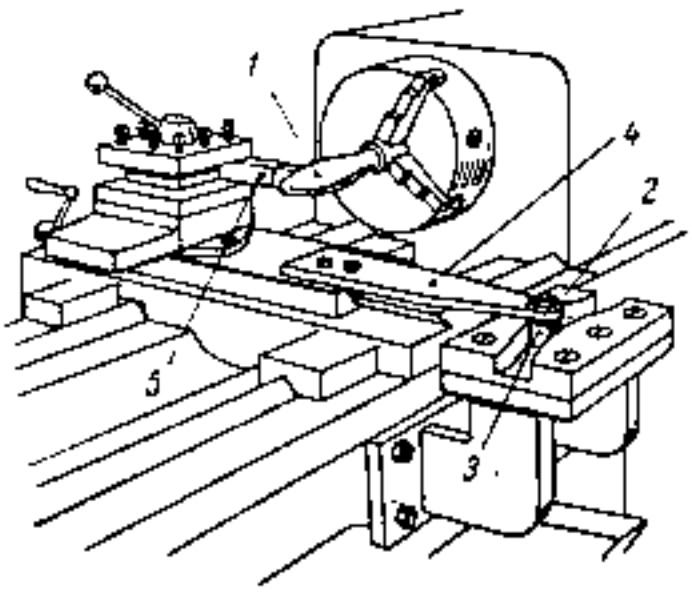
۱ ــ قطعه‌کاری که هدف الگوتراشی یا تراش دادن آن با کپی کردن است.

۲ ــ الگو یا شابلن بفرم منحنی دلخواه که به بدنهٔ‌ماشین فلزتراشی محکم شده است.

۳ ــ غلطکی که در شیار منحنی قرار گرفته و از انحنای آن پیروی می‌کند.

۴ ــ صفحهٔ‌شیب‌دار رابطِ تقلیدکنندهٔ‌شابلن به قلم‌بند ماشین.

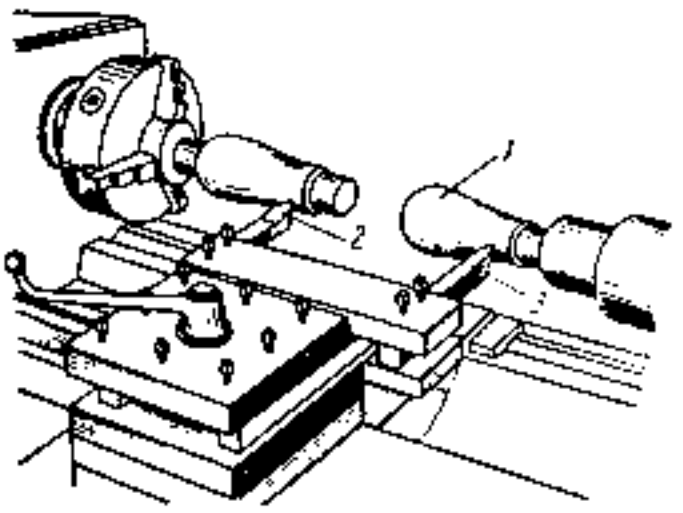
۵ ــ رنده فلزتراشی، که مسلماً برای آنکه بتواند عملیات تراش را خـوب انـجام دهد بـاید بوضع متناسبی تیز شده باشد تا سطحی را که ایجاد می‌کند خیلی ناهموار نباشد.



(شکل ۱۱ ــ ۶) اصول فرم‌تراشی بکمک شابلن یا کپی‌تراشی

تراش‌کپی با بکار بردن دستگاه مرغک ماشین‌تراش: یکی دیگر از طرقی که امکان تراش‌کپی با سیستم مکانیکی را بوجود می‌آورد آنست که قطعه‌ای با انحناء و فرم دلخواه، که قبلاً بطور دقیق با ماشین‌تراش توسط کارگری ماهر تراشیده شده است را به دستگاه مرغک ماشین‌تراش،در جائی که مرغک سوار می‌شده است قرار میدهند، پیچ حرکت عرضی سوپرت یا کشوی جانبی را همانند روش استفاده از صفحهٔ راهنمای منحنی، خلاص ساخته و قلم لمس‌کنندهٔ شابلن را در حالی که به رنده‌بند ماشین محکم شده است بدان متّکی میسازند و در نتیجهٔ حرکاتِ اجباری این قلم، ابزار فلزتراشی نیز همان حرکات را عیناً تکرار می‌کند و متعاقب آن، کار با روش‌کپی ساخته می‌شود.

مسلماً در چنین شرایطی باید قبل از شروع تراشکاری نوک قلم پیروی کننده از انحناء شابلن و ابزار فلزتراشی با مرغک بطور دقیق هم‌مرکز شده باشند

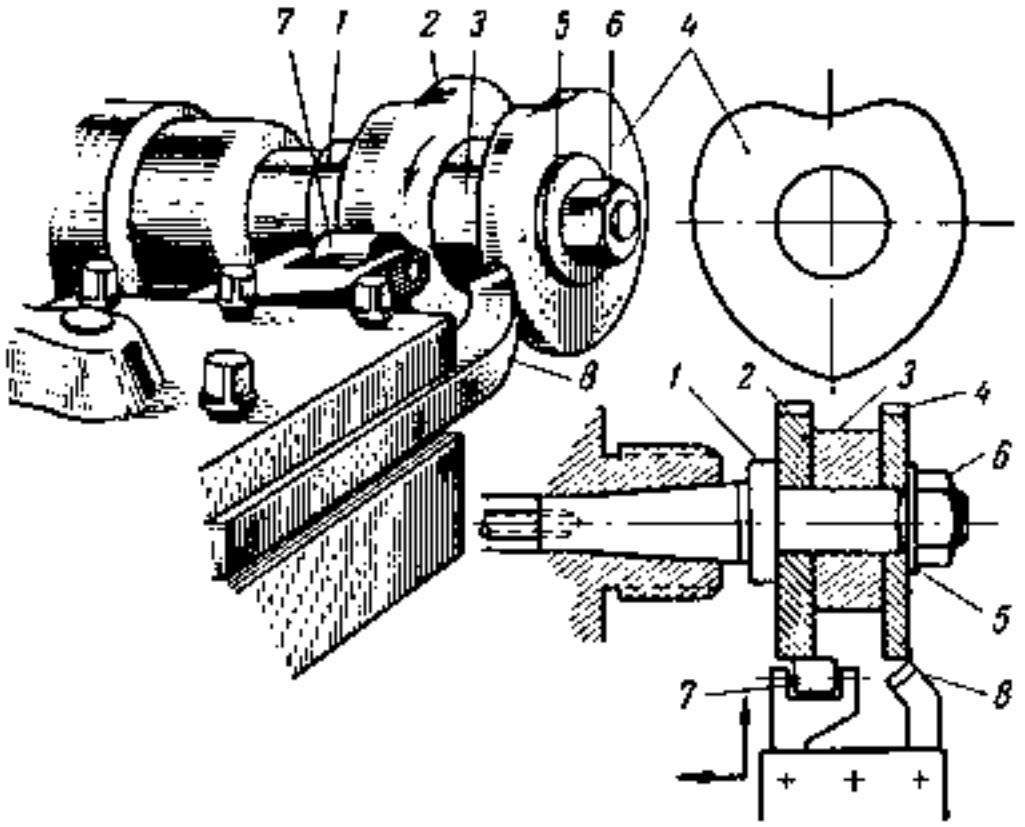


(شکل ۱۲ ــ ۶) تراش قطعه‌کار، با شابلنی که روی محورِ دستگاه مرغک سوار شده است.
۱ ــ شابلن یا الگو ۲ ــ ابزار فلزتراشی ۳ ــ لمس کننده شابلن

کپی‌تراشی بادامک‌های صفحه‌ای «Copying disk Cams»

چنانچه قرار باشد بادامک‌های صفحه‌ای را بکمک ماشین‌های تراش، فرم دهند اصولِ اجرای آن بدین‌ترتیب خواهد بود که نمونه‌ای از آن را که قبلاً بشکل دلخواه تهیه شده بر روی محوری که انتهای آن مخروطی است و در گلوئی پیش دستگاه جازده شده و کاملاً از طرف دیگر بوسیله پیچی بلند که از میان محور توخالی یا محور اصلی گذشته است محکم میگردد، سوار می‌گردد و پس از قراردادن بوشی حدّفاصل شابلن و قطعه کار، مجموعه را با سهره و واشر در جای خود ثابت می‌کنند. حرکاتی که توسط غلطک لمس کنندهٔ الگو به قلم‌بند متصل به آن رسانیده می‌شود، به ابزار براده‌برداری انتقال پیدا کرده و پروفیل‌تراشی صورت می‌گیرد.

بدیهیست که پیچ سوپرت عرضی میبایستی درگیر نباشد تا رنده بتواند روی برآیند دو حرکت طولی خودکار و حرکت عرضی تابع غلطک متکی به شابلن به تراشکاری ادامه دهد.



(شکل ۱۳ ــ ۶) شکل‌های شماتیکی نشان‌دهنده اساس «تراش کپی» بادامک‌های صفحه‌ای

۱ ــ میل محوری که: شابلن، بوش، قطعه کار، راشر و مهره محکم‌کننده روی آن سوار می‌شوند و دنبالهٔ سخروطیش در گلوئی ماشین‌جازده شده و با پیچ از سوی دیگر تثبیت گردیده است.

۲ ــ شابلن یا الگوی پروفیل بادامک. ۳ ــ بوش ایجاد کننده فاصله بین شابلن و کار.

۴ ــ قطعه کار (که تقریباً بادامکی بشکل قلب میباشد). ۵ ــ راشری متناسب برای پشت کار.

۶ ــ مهره محکم‌کننده قطعات به میل محور. ۷ ــ غلطک مماس شده به سطح منحنی شابلن.

۸ ــ قلم فلزتراشی با نوکی مسلّط برای تراشکاری (توجه: بعضی از قطعات، در شکل‌های فوق در دو قسمت نشان داده شده‌اند و در واقع از مجموعه قطعات نمائی برشی تجسّم شده است).

د ــ ماشین‌های تراش رِوُلوِرْ "Revolver" or Turret – type Lathes

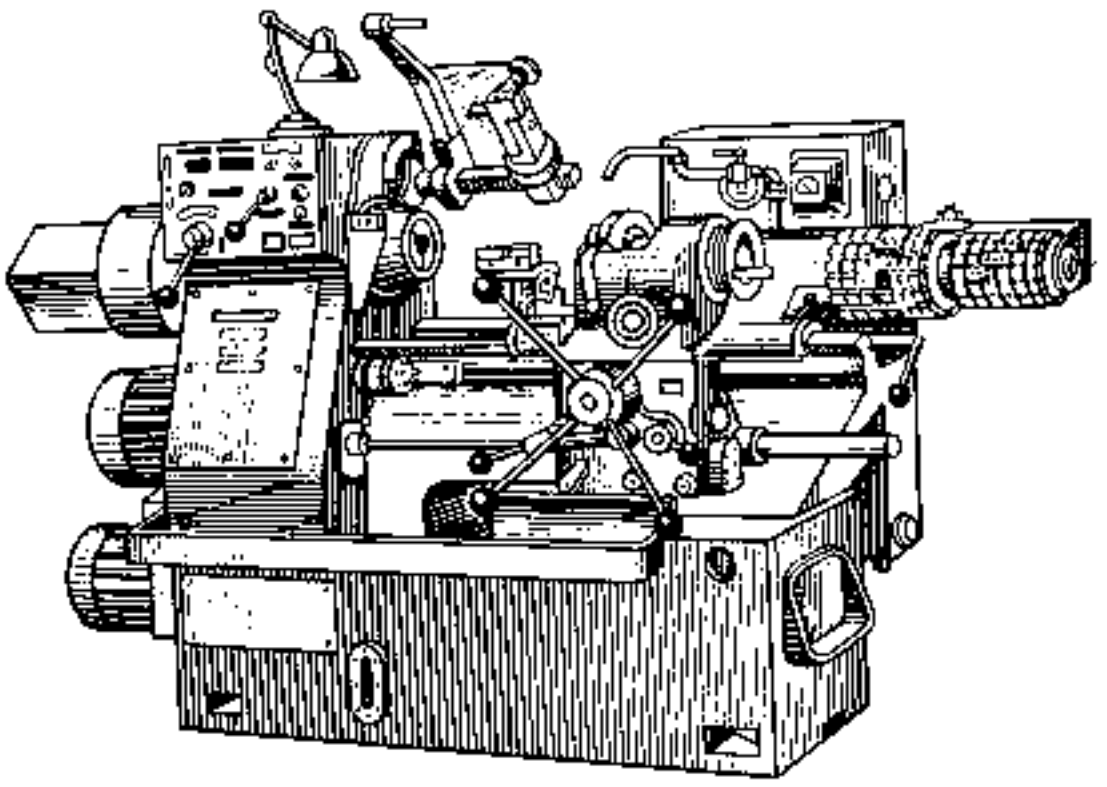
این نوع ماشین‌های تراش اختصاصی که شکل تغییر فرم یافته‌ای از دستگاههای تراش معمولی هستند، مهم‌ترین کاربردشان در سری‌سازی یا تولید انبوه "Mass Production" است و بکمک آن‌ها امکان ساختن قطعات استوانه‌ای با اشکال مختلف و پیچیده وجود دارد.

مهم‌ترین امتیاز این ماشین‌ها نسبت به سایر انواع تراش‌های عادی اینست که میتوان عملیاتی مانند: سوراخکاری، کف تراشی، روتراشی، برقو زدن، پیچ‌بری، فرم تراشی، داخل‌تراشی، حدیده‌کاری، قلاویز کاری و بسیاری از ماشینکاریهای متنوع دیگر را بدون متوقف

ساختن ماشین و باز و بسته کردن کار، انجام داد. و این اعمال بخاطر تعبیهٔ «سر رولور یا چرخان» "Revolver or Turret head" ماشین میتواند امکان‌پذیر باشد. قسمت رولور یا چرخان یا گردنده را میتوان بشکلی که دارای ۶ و گاهی اوقات ۸ وضعیت متمایز باشد درنظر گرفت که برحسب نیازهای کارخانجات تولیدی، واحدهای سازنده ماشین‌های ابزار اقدام به طراحی و ساخت آن می‌کنند ولی اغلب ماشین‌تراش‌های رولور تجارتی، برجک ابزارگیر گردنده‌شان ۶ حالتی است و در ضمن با نصب کشوی جنبی امکانات دیگری نظیر گاه‌گیری (یا درآوردن شیار در محیط کار) و برشکاری را نیز به مجموعهٔ عملیات فلزتراشی قابل اجرا بر روی ماشین تراش رولور می‌افزایند. لازم به توضیح است که در بعضی از ماشین‌های تراش رولور چون رنده‌بند ۴ وضعیتی متداول در ماشین‌های تراش عادی را نیز بهمراه دارند مسلماً به میزان تنوّع کارهای تراشکاری آن‌ها خواهد افزود.

(شکل ۱۴ ــ ۶) نشان دهنده اساس ساختمان ماشین‌های مزبور میباشد.

ابزارها و ابزارگیرهای اتیورسال مخصوص ماشین‌های تراش رولور و چگونگی تعویض آن‌ها: با درنظر گرفتن اهمیّت کم کردن زمان کلّی انجام کار و مخصوصاً زمان‌های فرعی وابسته به آن، که مستقیماً در تنزّل قیمت ساخت محصول اثر می‌گذارد، بمرور زمان ابزارهای متنوعی برای ماشین‌های تراش رولور بوجود آمده است و اصولاً دستگاه رنده‌گیر ماشین‌های مزبور را طوری ساخته و بهنگام استفاده از آنها به نحوی تنظیم میگردد که در اثر عقب کشیدن



(شکل ۱۴ ــ ۶) نمای ظاهری یک نوع ماشین تراش رولور

سوپرتی که ابزار متّصل به آن در حال برش بوده است و قرار است چند لحظه بعد کار تمام شود و از ماشین جدا گردد. در همان اثناء، عملیات زیر بطور خـودکار (در انـواع اتـوماتیک و نیمه‌ـ اتوماتیک این ماشین‌ها) یکی پس از دیگری صورت گیرد:

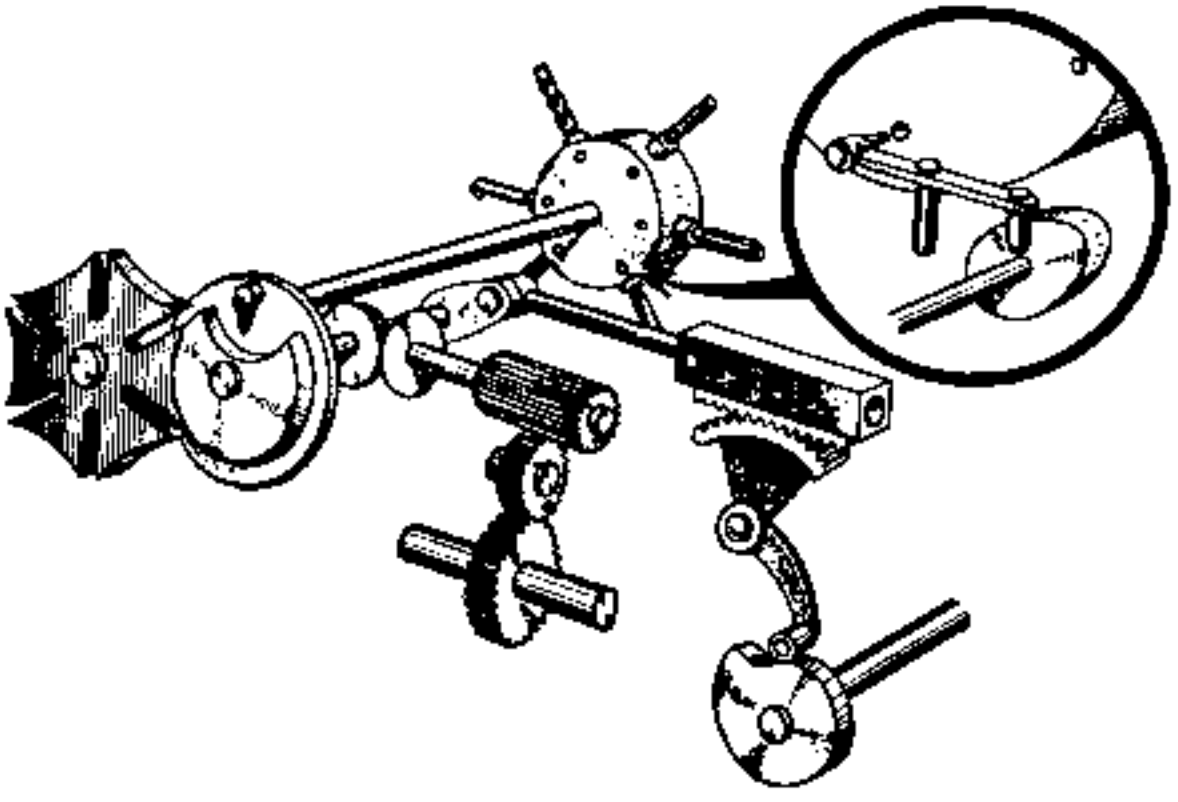
۱ ــ چفت و بستی که دستگاه افزارگیر را در وضعیت خاصی نگهمیدارد، آزاد می‌شود.

۲ ــ دستگاه بقدری گردش میکند که افزاری جدید، کاملاً برای انجام کـار بـعدی در مـحل ویژه‌اش آماده بکار گردد.

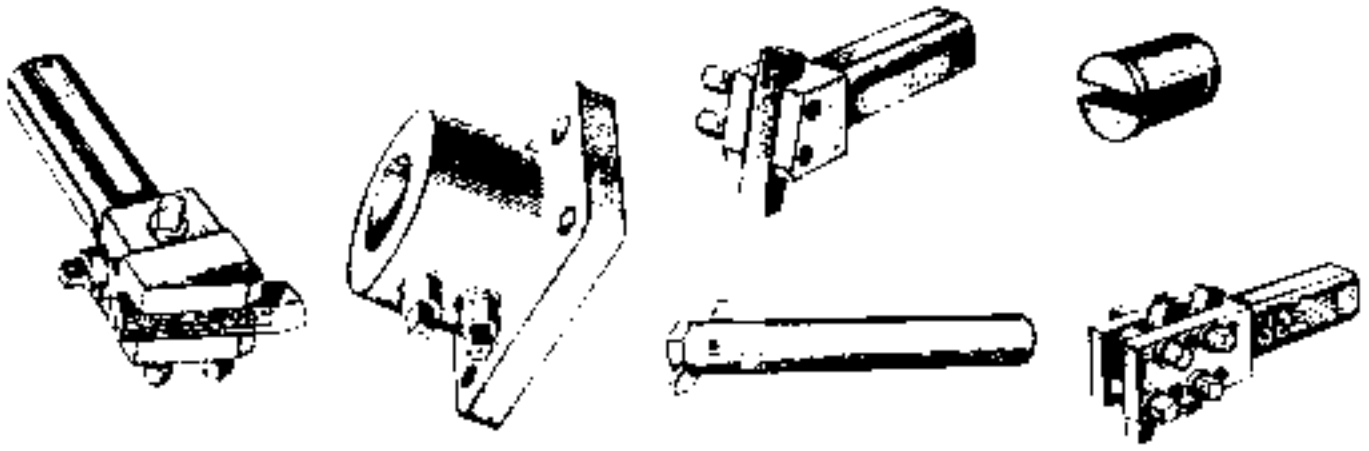
۳ ــ چفت وبست دستگاه از نو قفل میشود.

بطوریکه ملاحظه میشود، در انواع مدرن این ماشین‌ها، در خـطّ تـراشکاری قـرار گـرفتن هرکدام از ابزارها میتواند خودکار باشد و عمل تغذیه با بار دادن مادهٔ خام بـدرون گـلوئی مـاشین ممکن است با دست و یا میلهٔ کشـنی ماشین تحقق یافته و پس از اتـمام هر مـرحله، کـار در اثـر برخورد با مانع، به شکلی اتومات قطع شود.

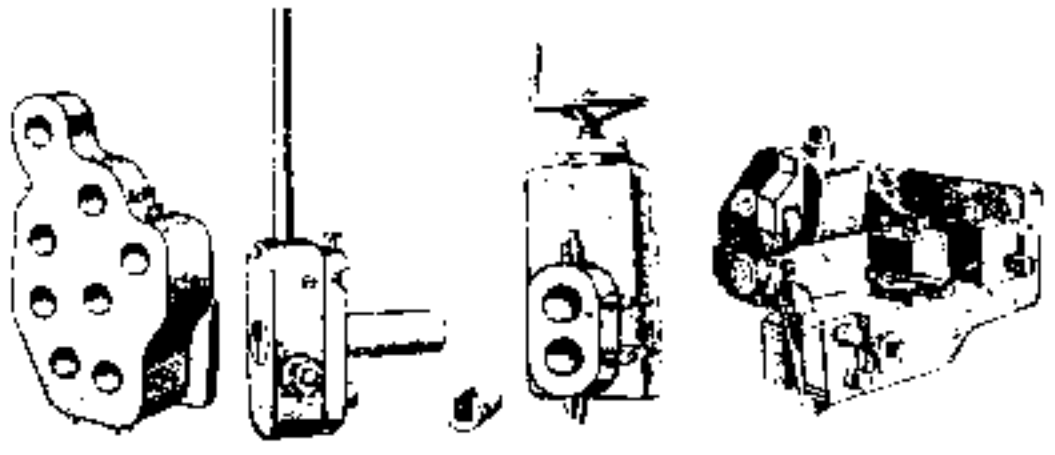
(شکل ۱۵ ــ ۶) نمائی است شماتیکی، برای نمایش چگونگی اجـرای خـواسته‌های فوق‌ـ الذکر برای ماشین‌های تراش رولور اتوماتیک یا نیمه اتوماتیک شده.



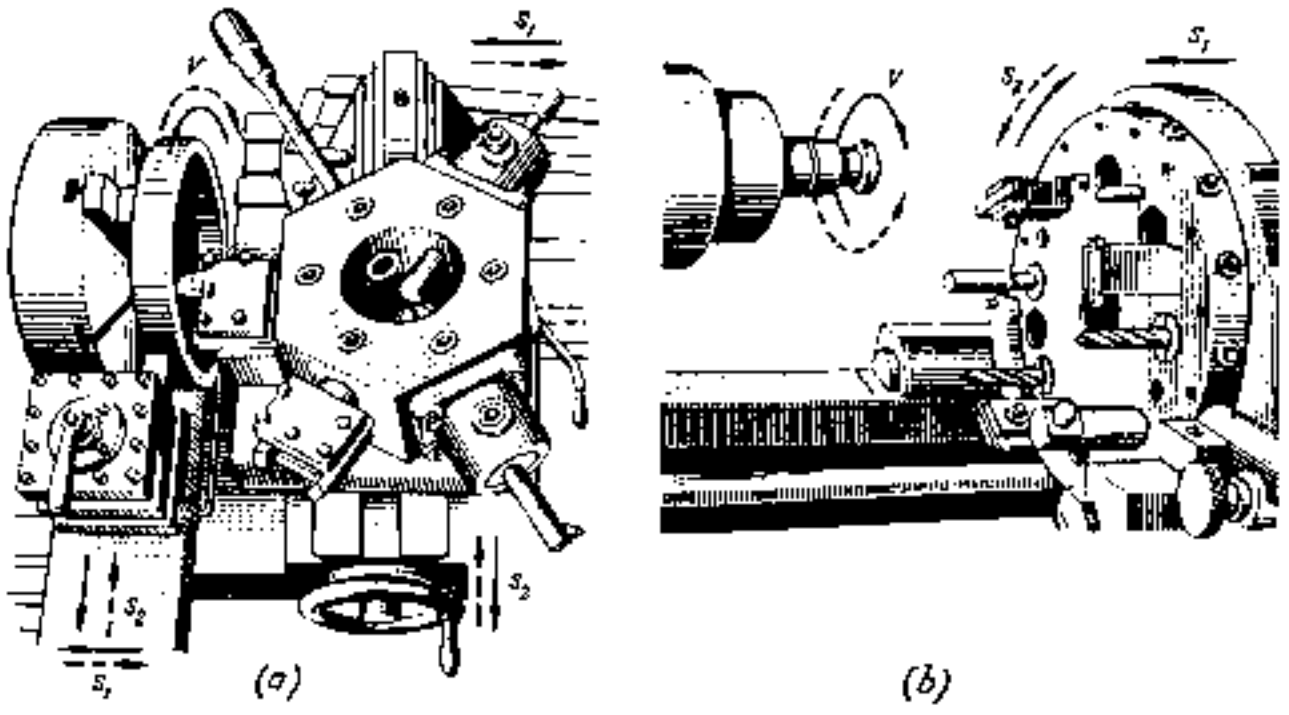
(شکل ۱۵ ــ ۶) مکانیزم تعویض ابزار به شکل اتوماتیک در ماشین‌های تراش رولور خودکار شده که با استفـاده از صفحات منحنی و بادامک‌ها این فرامین برای کشوی ابزار داده میشوند.



(شکل ۱۶ ــ ۶) نگهدارنده‌های استاندارد و ضمائم آن‌ها برای ماشین‌های تراش رولور



(شکل ۱۷ ــ ۶) ضمائم ویژه ابزارگیری برای ماشین‌های تراش رولور



(شکل ۱۸ ــ ۶) حرکات کاری (حرکت اصلی و حرکت یار) در ماشین‌های تراش رولور افقی

(a) ــ ماشین رولور نوع «ستاره‌ای»

(b) ــ ماشین رولور نوع «طبلکی»

دلایل برتری ماشین‌های تراش رولور نسبت به ماشینهای تراش معمولی در سری‌سازی و فصل مشترک‌ها و اختلافات ساختمانی آن‌ها: با وجود آنکه ماشین‌های تراش معمولی و مدرن را انعطاف‌پذیر می‌سازند و در حال حاضر ضروری‌ترین ماشین فلزتراشی دوّار محسوب می‌شود، مع الوصف در سری‌سازی یا تولید انبوه نمی‌توانند از نظر اقتصادی تولیداتشان مقرون به صرفه باشد. زیرا زمان‌های فرعی انجام کار مانند: زمان باز وبسته کردن ابزارها و تنظیم آن‌ها. زمان اندازه‌گیری‌های متوالی در خلال ساخت و تراشیدن کار. زمان این سرو آن سر کردن قطعه کار و غیره میتواند از زمان اصلی انجام کار که واقعاً مصروف براده‌برداری شده بمراتب بیشتر باشد و حال آنکه در ماشین‌های تراش رولور، زمان‌های فرعی فوق الذکر، بسیار تنزّل پیدا کرده‌اند ولی باید دانست که کاربرد ماشینهای رولور هنگامی با صرفه‌جوئی توأم است که هدف سری‌سازی باشد. زیرا تنظیم و راه‌اندازی اولیه آن‌ها کار چندان آسانی نیست.

هنگامیکه بخواهند از میله‌های بلند بکمک ماشینهای تراش رولور قطعاتی مشابه هم تولید کنند. پس از اتمام عملیات تراشکاری یک قطعه و بریده شدن آن توسط ابزار برش جانبی، میله ماده خام بجلو رانده شده و پس از برخورد با ضامن دو مرتبه در آن نقطه محکم و آماده ساخته شدن قطعه بعدی میگردد و همگی این عملیات سریع با چرخانیدن ابزارگیر رولور قابل اجراست و درضمن از دقّت بالا و یکنواختی کیفیّت محصول نیز برخوردار میباشد. بنابراین با توجه به نکات بالا، میتوانیم فصل مشترک‌ها و اختلافات ساختمانی ماشین‌های تراش معمولی و ماشین‌های تراش رولور تشریح شده در سطور بالا را در سه گروه زیر بدانیم:

(۱) واحدهائی که از نظر اصول ساختمان فنی همانند ماشین‌های تراش معمولی هستند مانند: پایه‌ها، گیربکس‌ها یا جعبه دنده‌های سرعت و بار و پیچ‌بری و محور اصلی میان تهی که از وسط آن کار بلند عبور می‌کند، تغییر پیدا نکرده‌اند.

(۲) واحدهای تغییر شکل یافته در ماشین‌های رولور نسبت به ماشین‌های تراش معمولی عبارتند از: سوپرت کشوی عرضی، مکانیزم درگیر شونده برای باردهی‌های اتوماتیک.

(۳) واحدهائی که منحصراً مختصّ ماشین‌های تراش رولور بشمار میروند و مهم‌ترین وجوه تمایز این دو گروه از ماشین‌های فلزتراشی را تشکیل میدهند، نظیر: کشو طولی، مکانیزم بستن و بار دادن به قطعه کار که بنا بضرورت امکان دارد، رولوری با دو سوپرت ساخته شود، طوریکه بتوانند مکانیزم‌های آنها بطور جداگانه و یا مستقل از هم در جهت طولی و یا عرضی باردهی خودکار را دارا باشند.

حرکت بار طولی از طریق محور اصلی، به چرخ دنده‌های متحرّک، میله‌بار، جعبه دنده، پیش‌بند یا قوطی ماشین و در آخر به دنده‌ای که با چرخدنده شانه‌ای نصب شده در امتداد طولی و تقریباً زیر میز ماشین تراش میباشد رسانیده میشود و حرکت بار عرضی هم بوسیله پیچ هدایت

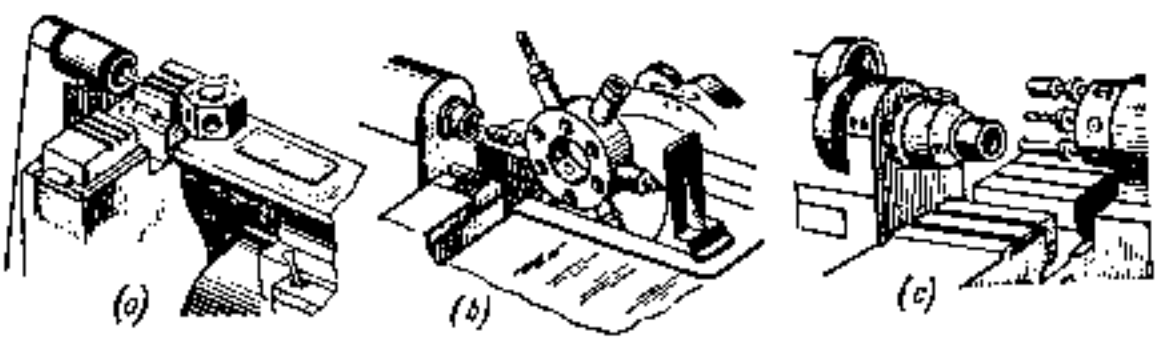
عرضی تأمین میگردد.

با استفاده از این خصوصیات ماشین‌های تراش رولور است که میتوان ابزارهای لازمه را بر روی قسمت جرخان ابزارگاه، نصب و برای وضعیت دلخواه تنظیم کرد و سپس با تعویض بموقع در حین عملیات فلزتراشی، زمان‌های فرعی را تا حدّ ممکنه تنزّل داد. اگرچه برای راه‌اندازی اولیه ماشین‌های تراش اختصاصی رولور به صورتی که عملکردی دقیق را دارا باشند، به کارگری ورزیده نیازمندند، ولی پس از اجرای آن، کارگر فلزتراشی با درجه مهارت معمولی میتواند با سرعت و دقّتی در حدود تراشکار ماهر به تولید قطعات مشابه در سری‌سازی مبادرت ورزد.

رده‌بندی ماشین‌های تراش رولور "Classification of Turret Lathes"

ماشین‌های تراش رولور هم با توجه به نیازهای صنعتی، بویژه در تولید انبوه، به نوبه‌خود به انواع متنوعی تقسیم‌بندی می‌شوند، که مهم‌ترین آن‌ها را میتوان شامل سه نوع عمده زیر دانست:

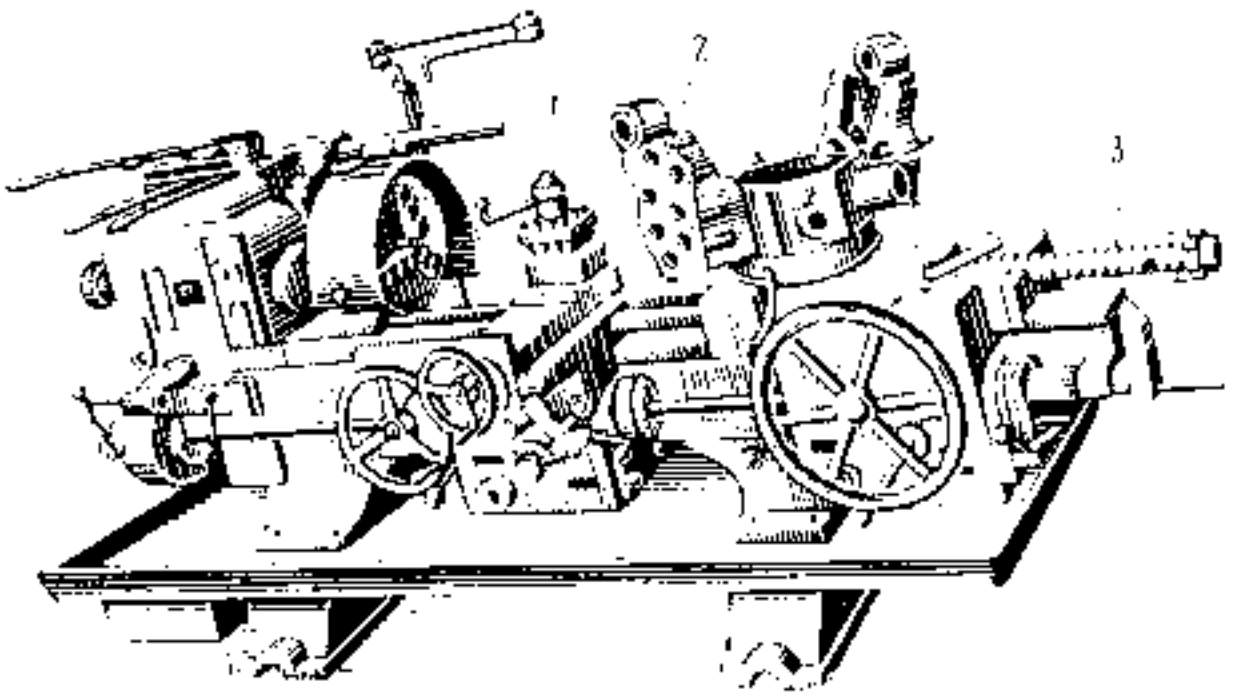
۱ ــ ماشین‌های تراش رولور ستاره‌ای (یا زینی) Saddle-type Turret Lathes ــ در این ماشین‌محوری که برجک گردان یا سر رولور، حول آن میتواند درو‌ضعیت‌های مختلفی بچرخد، بر سطح میز از نظر هندسی، عمود بوده و ابزارهای مورد نظر درمحیط آن، مثلاً در۶ حالت قرار گرفته‌اند و بنابراین باتوجه به ساختمان این محور، بایستی کوتاه یاناقان بندی شوند و برای از بین بردن چنین نقیصه‌ای میبایست سطح اتکاء یا نشست آن رابزرگتر و فک‌های قسمت گیرکننده‌اش به لبه‌های میز ماشین را وسیع‌تر و با پنیه‌ای قوی‌تر طرّاحی کرده و بسازند. کاربرد عمومی این نمونه ماشینهای رولور اغلب برای ماشینکاری خشن میباشد ودر عین حال میتوان بطور همزمان چند عمل فلزتراشی را بر روی قطعه‌کار اجرا کرد. میله کمکی محکمی‌که از بالای جعبه دنده سرعت پیش دستگاه متوجه سمت راست ماشین میشود (با درنظر گرفتن شکل‌هائی که برای این منظور در کتاب آمده است) با عبورکردن از یکی از سوراخهای موجود در



(شکل ۱۹ ــ ۶) شکل‌های شماتیکی اساس کار انواع ماشینهای تراش رولور ر عمده

(a)ــ رولور ستاره‌ای (b)ــ رولور صفحه‌ای (c) ــ رولور طبلکی

«ابزارگاه» که نقش تکیه‌گـاه را برای دنباله آن ایفاء می‌کند، ثبات قسمت رولور بیشتر شده و در نتیجه ارتعاشات احتمالی تنزّل پیدا می‌کند. کار در سه نظام بسته میشود و ابزارگاه چرخان و در نتیجه ابزار مورد نظر بسمت کار هدایت میگردد.



(شکل ۲۰ ــ ۶) شکل شماتیکی ماشین تراش رولور نوع «ستاره‌ای» یا زینی.

۱ ــ رنده‌بندی (همانند ماشین‌های تراش معمولی) چهار حالته که میتواند ابزاری مانند رنده بمرش و قطع‌کن روی آن سوار شود.

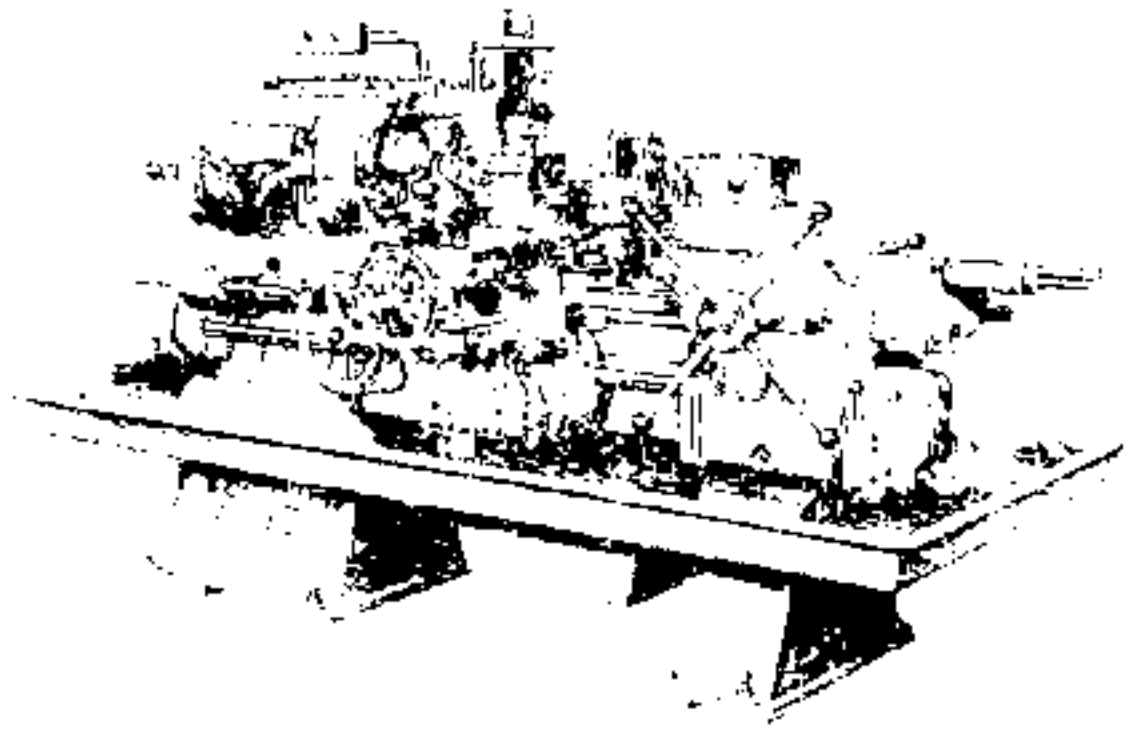
۲ ــ برجک گردان یا قسمت رولور (ابزارگاه چرخان) و نیز سوراخ بالائی آن که هم‌مرکز با محور یا میله خروجی قسمت فوقانی پیش دستگاه بوده و کاربردش تقلیل دادن ارتعاش میباشد.

۳ ــ میله دندانه‌دار متوقف کننده حرکت در امتداد طولی (برای قسمت رولور ماشین).

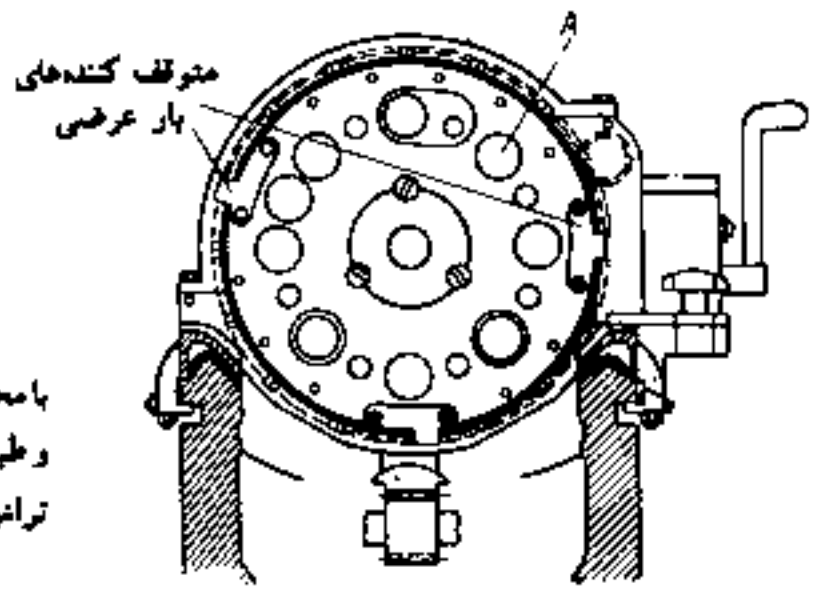
۲ ــ ماشینهای تراش رولور طبلکی (یا پـایه‌ای) "Ram-type Turret Lathes" ــ در ایـن نوع ماشین‌های تراش اختصاصی، رولور یا ابزارگاه چرخان را طوری در ماشین تعبیه می‌کنند که بتواند حول محوری بموازات افق یا موازی محور اصلی دستگاه کـه کـار بـه آن بسته شده است بچرخد و تقریباً تجسّم ساده‌ای را که میتوان برای درک اصول ساختمانی ناحیه رولورش قائل شد آنست که ابزاری مانند مته چنانچه بر روی طبلکش نصب شده باشد، قادر است همانند مـته‌ای کـه از ناحیه دستگاه مرغک ماشین تراش معمولی بطرف کار حرکت داده میشود، بسوی کـار هدایـت گردد. در قسمت پیشانی طبلک، ابزارهائی را که هدف کاربرد آن‌هاست قرار داده و تنظیم می‌کـنند و با بزرگتر انتخاب کردن قطر آن امکان افزودن به تعداد ابزارهای قرار گیرنده در خطّ فلزتراشی را فراهم میسازند وحتی‌درمواردی‌ممکنست تا ۱۶سوراخ‌استقرارابـزاردرطبلک‌پیش‌بـینی کنند.

رولور را در امتداد طولی می‌لغزانند تا در فاصله متناسبی نسبت به کار قرار گیرد و آنگاه آنرا در همان وضعیت به میز ماشین قفل می‌کنند.

حرکت دادن سر رولور در امتداد قائم دستی بوده و در حالت مطلوب تنظیم میگردد، ولی تغذیه یا باردهی میتواند بصورت خودکار انجام شود. دراین روش استفاده از رولور بسر روی ماشینهای تراش استحکام ابزار به اندازه نوع زینی یا ستاره‌ای که آن را قبلاً تشریح کردیم، نیست و روی همین اصل است که کاربردش اغلب برای مواردیست که ماشین رولور کوچکتری در مدّ نظر باشد. در مجموع با تدابیری که در طرحهای تکامل یافته ماشینهای تراش رولور طبلکی اندیشیده‌اند، امکان خنثی کردن اثرات زیان‌بخش نیروهای برشی را فراهم ساخته‌اند. شکل زیر نمایشگر نمائی حقیقی از یک نمونه تراش رولور طبلکی میباشد.



(شکل ۲۱ ــ ۶) شکل واقعی ماشین تراش رولور نوع بایه‌ای یا «طبلکی»



(شکل ۲۲ ــ ۶) نمای شماتیکی رولور با محور تقسیم افقی که در اصطلاح شناسائی و طبقه بندی ماشین‌های تراش اختصاصی، تراش رولور طبلکی نامیده میشوند.