

و در صنایع سنگین بکار گرفته می‌شوند و علت آنکه نام «دروازه‌ای» را در اصطلاحات کارگاهی ماشین ابزار برای آن‌ها برگزیده‌اند آنست که: کارهای وزین در حالتی که روی میزی محکم و بلند و دارای حرکت نوسانی یا رفت و آمدی است، از میان دروازه‌ای عبور می‌کند که امکان دارد از طرفین و نیز سطح بالا، تیغه فرزهای پیشانی تراش یا تیغچه‌ای بزرگ بدان نزدیک شده و در آن واحد چندین سطح آن ماشینکاری شود.

میز این ماشین‌ها فقط دارای حرکت طولی است، مکانیزم محرکه‌اش در زیر آن نصب شده و می‌تواند از نوع مکانیکی یعنی شامل: موتور، جعبه دنده، چرخدنده شانه‌ای باشد که با بکارگیری چرخدنده مارپیچ درگیر شوند با دنده شانه‌ای کج، مقدار توان و نیروی منتقله نسبت به حالتی که دنده‌ها مستقیم باشند به مراتب افزایش می‌یابد.

در ماشین‌های فرز دروازه‌ای مدرن حرکت رفت و آمدی میز سیستم هیدرولیکی است و موتور و پمپ هیدرولیکی نیرومند و ستناسی، چنین مکانیزمی را تشکیل می‌دهند و در واقع پیستون‌های سیلندرهای هیدرولیکی، حرکت خطی را برای میز بوجود می‌آورند. در هر دو روش مکانیکی و هیدرولیکی فوق‌الذکر، میبایست سرعت‌های میز قابل تغییر باشند و نیز هر کدام از قسمت‌های بوجود آورنده حرکت دورانی برای محورهای فرز، قابلیت تغییر دور و همچنین عوض کردن مقدار باردهی‌های خودکار برایشان در طراحی ماشین فرز دروازه‌ای پیش‌بینی شده باشد.

ماشین‌های ذکر شده در بالا، دارای راندمانی بزرگ بوده و به علت زیاد بودن حجم براده بردارشان مجهز به وسائلی هستند که براده‌های تولیدی را به خارج از میدان عملیات ماشینکاری آن هدایت می‌کند و فلز تراشیده بر روی سطوح افقی، عمودی و مورب امکان پذیرند.

لازم بتوضیح است که محورهای نصب شده در روی ریل‌های دروازه ماشین می‌توانند تا ۳۰ درجه بچپ یا بر راست به هنگام فرز کردن سطوح مایل، کج شوند و فرز کردن راه‌های روی میزهای ماشین‌های تراش در کارخانجات سازنده ماشین‌های ابزار، میتواند مثالی برای کاربرد ذکر شده، باشند. (در شکل ۱۴ - ۷، نمونه‌ای از فرزکارهای سطوح شیب‌دار نشان داده شده است).

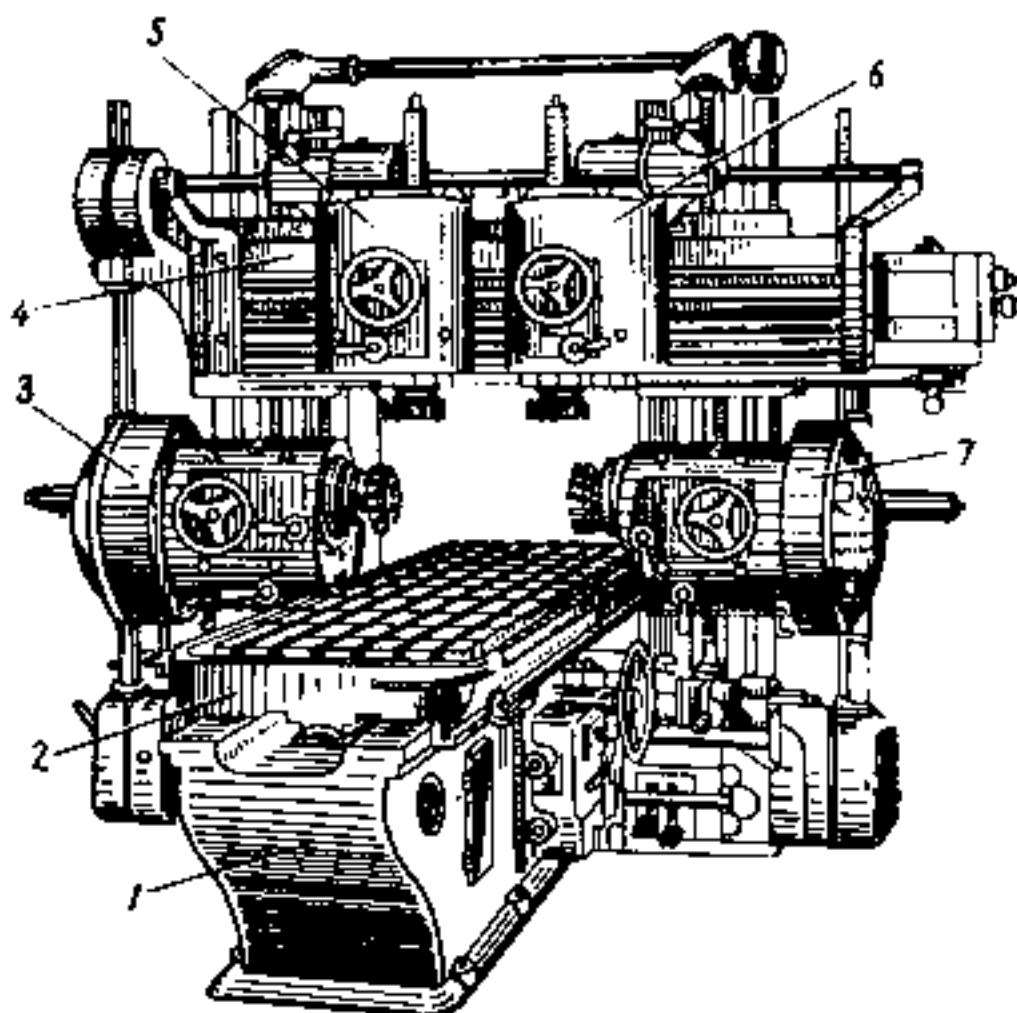
مهم‌ترین دلایل رجحان یا برتری ماشین‌های فرز دروازه‌ای نسبت به صفحه‌تراش‌های دروازه‌ای (که بعداً به شرح ساختمان و کاربردهای آن خواهیم پرداخت) میتواند عبارت باشند از:

(۱) - در آن‌ها زمان‌های تلف شده خیلی تقلیل یافته، زیرا در کورس برگشت میز طولیش، هم امکان برداشتن براده از سطوح مختلف کار وجود دارد.

(۲) - به علت بکارگیری تیغه فرزهای پیشانی تراش تیغچه‌دار که در واقع ابزارهای چند-سرمحسوب می‌شوند بجای یک یا دو قلم ساده که در رنده بندهای صفحه‌تراش‌های دروازه‌ای مستقر می‌گردد، حجم براده‌برداری به مراتب افزایش پیدا کرده است.

(۴) - سرعت خطی میز ماشین صفحه تراش دروازه‌ای در کورس رفت و برگشت یکسان نیست و حال آنکه در ماشین‌های فرز دروازه‌ای این تفاوت سرعت وجود ندارد، و حرکت آرامتر است و براده‌برداری هم ضربه‌ای نیست.

نکات مشروحه فوق امتیازات عمده فرز‌های دروازه‌ای نسبت به صفحه تراش دروازه‌ای محسوب می‌گردند.



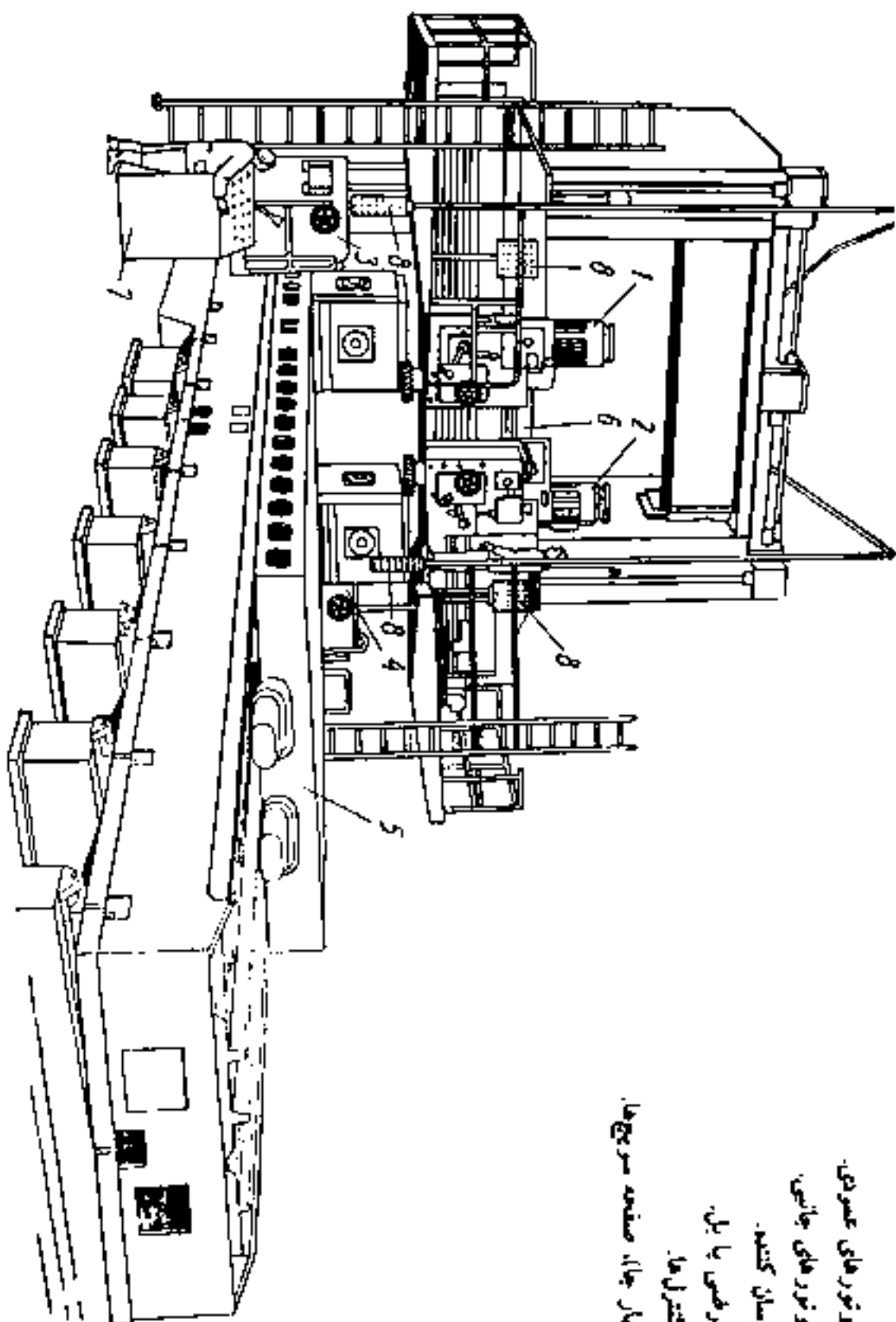
(شکل ۱۱ - ۷) شکل شماتیکی، نشان دهند نمای عمومی یک نوع ماشین فرز دروازه‌ای ۴ محوره (۲ محور افقی و ۲ محور عمودی) با اندازه متوسط از نقطه نظر ظرفیت ماشینکاری.

۱ - پتر ماشین ۲ - میز ماشین ۳ - ریل عرضی یا بل دروازه ماشین
 ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ - الکتروموتورها و مکانیزم‌های باردهی دورانی و محوری به ابزارهای فرزکاری.

تقسیم بندی انواع ماشین‌های فرز دروازه‌ای: این گروه ماشین‌های فرز اختصاصی هم همانند سایر ماشین‌های ابزار به‌رور زمان انواع مختلفی را پیدا کرده‌اند که اهم آنها عبارتند از:

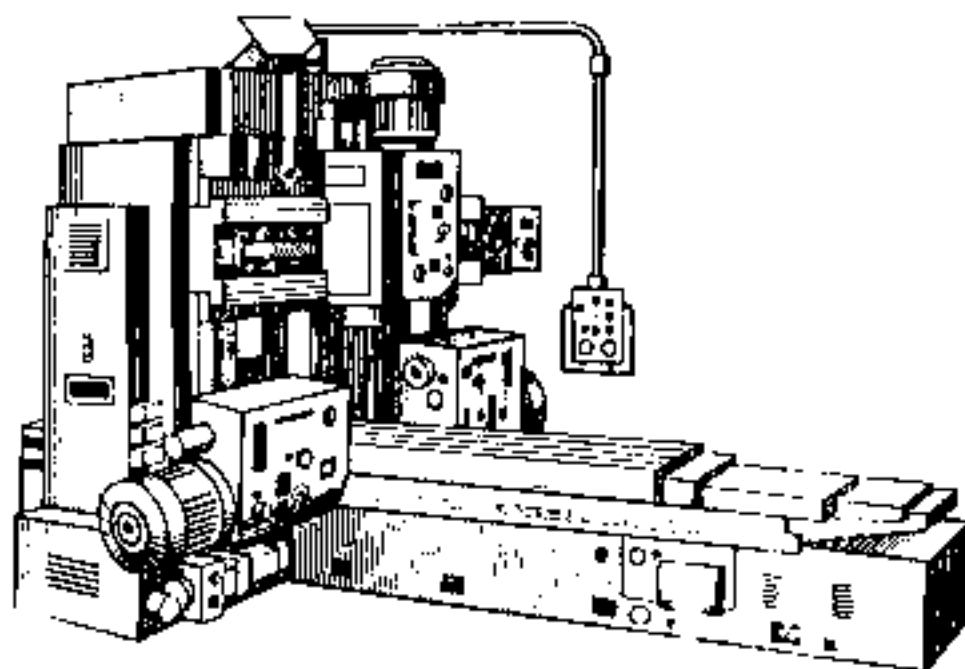
۱ - ماشین‌های فرز دروازه‌ای دو خانه‌ای یا دو ستونه و معمولاً چند محوره - (مانند شکل ۱۱ - ۷).

۲ - ماشین‌های فرز دروازه‌ای بقل باز، یک خانه‌ای و یا یک ستونه - که با مراجعه به شکل‌های متنوع گردآوری شده برای تجسم اصول ساختمان و طرز کار هر کدام از آنها، تفاوت‌هایشان آشکار خواهد شد و هر شکل هم مختصراً بازبرنویس‌هایش توضیح داده شده است.



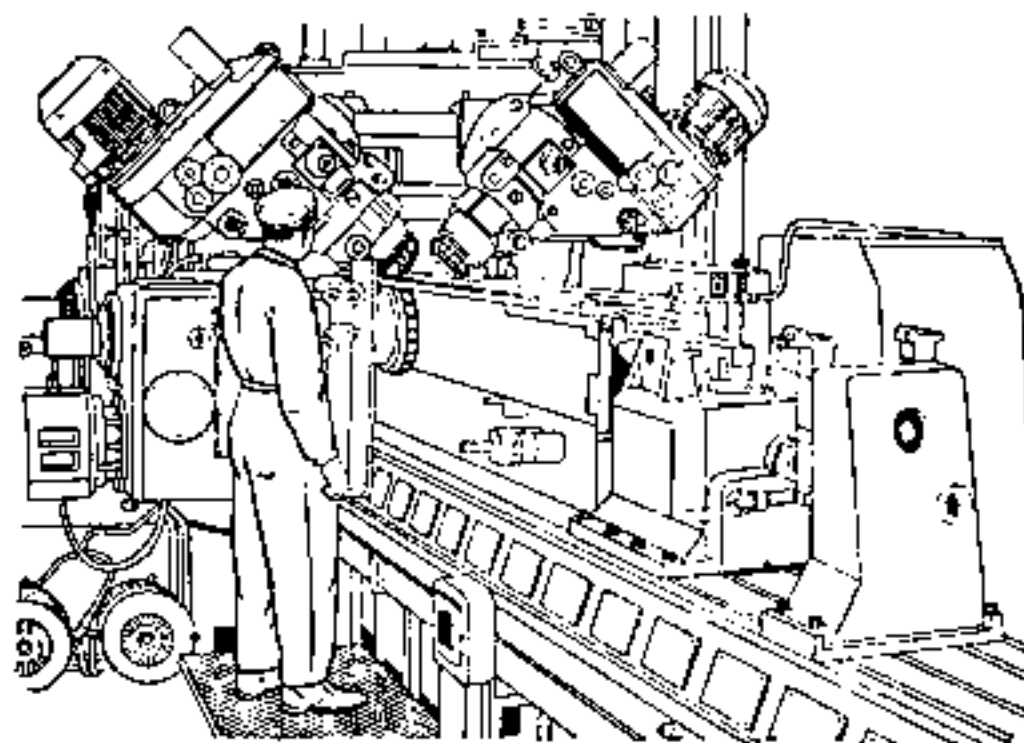
- ۱ ر ۲ موتورهای عمودی.
- ۳ و ۴ موتورهای چاقی.
- ۵ میز نوسان کننده.
- ۶ ریل عرضی یا بیل.
- ۷ چپه کنترل‌ها.
- ۸ (در چهار جا)، صفحه سوئیچ‌ها.

(شکل ۱۲ - ۱۷) شکل ساختگی یک میل، ماشین فرز دروازه‌ای دو ستونه یا دو خانه‌ای ۴ محور و با ابعاد کارگیری ۱۲ × ۳۱۶ متر برای کارهای وزنی تا حدود ۱۲۰ تن.



(شکل ۱۳ - ۷) نمای شماتیکی دیگری از یک نوع ماشین فرز دروازه‌ای دو ستونه و سه محوره

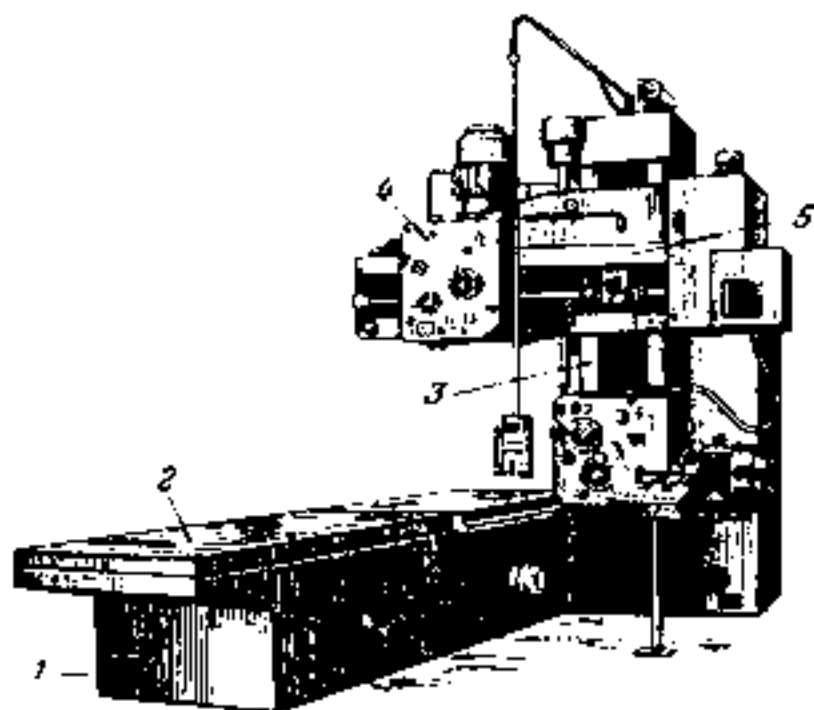
۳ - ماشین‌های فرز دروازه‌ای پهل باز، یک خانه‌ای (یا یک ستونه): این نوع ماشین‌های فرز ویژه، همانگونه که از نامشان پیداست، کاربردشان برای مواردیست که قطعه کاری طویل و کم عرض تر نسبت به سایر فرز های دروازه‌ای را بخواهند ماشینکاری کنند. برای بوجود آوردن سادگی در ساختمان ماشین، آنها را یک ستونه یا یک خانه‌ای طراحی کرده و بر روی ستونشان می‌تواند بازوئی مانند پل بطرف بالا یا پایین حرکت داده شده و ارتفاع ابزار را تا سطح



(شکل ۱۴ - ۷) ماشین فرز دروازه‌ای مخصوص، با محورهای فوقانی کج شده تحت زاویه دلخواه، جهت انجام ماشینکاری‌های همزمان برای راه‌های روی میز یا بستر یک ماشین تراشی

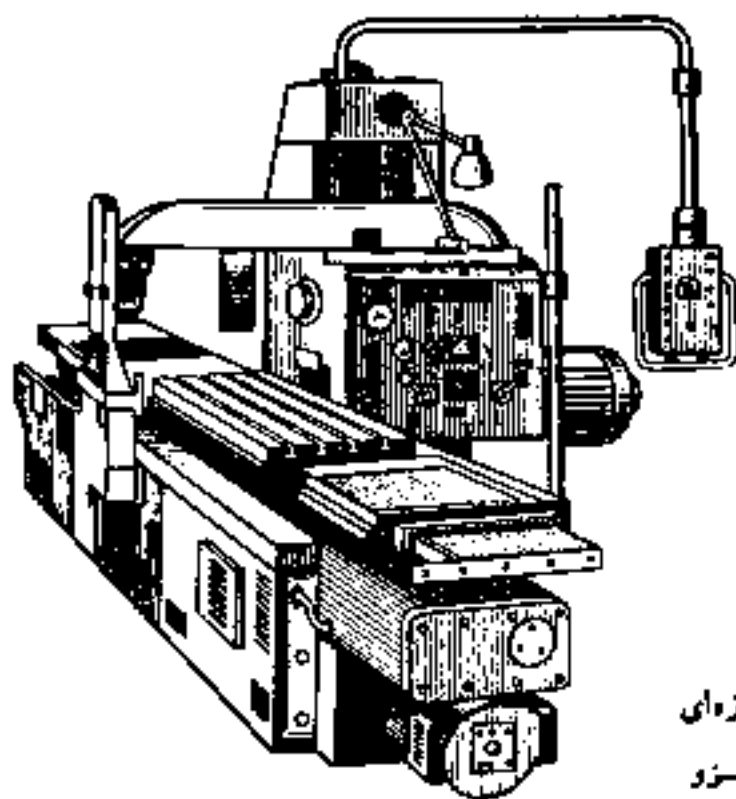
کار تنظیم کند و بر روی همین بازو هم که دارای ریل است، مجموعه جعبه دنده‌ای که می‌تواند برای تنها محور دوار ماشین تغییرات دور لازم را بوجود آورد، نیز قابلیت لغزش را داراست و می‌تواند هم فقط حرکت طولی داشته و از زیر فرز عبور می‌کند و در کورس برگشت هم می‌تواند کار براده برداری شود.

شکل بعدی (شکل ۱۵ - ۷) نموداریست از ماشین‌های فرز اختصاصی مشروطه در قسمت بالا و با اعداد ۱ تا ۵ بعضی از بخش‌های اصلی آن مشخص گردیده است.



(شکل ۱۵ - ۷) نمای ظاهری ماشین
فرز دروازه‌ای - بغل باز.

- ۱ - بستر
- ۲ - میز
- ۳ - ستون قائم
- ۴ - سر فرز گیر
- ۵ - ریل عرضی



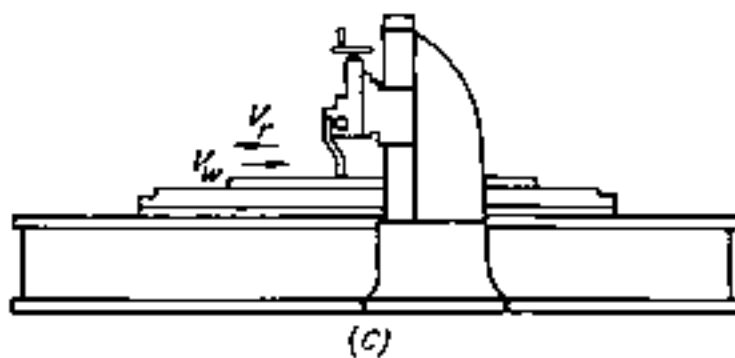
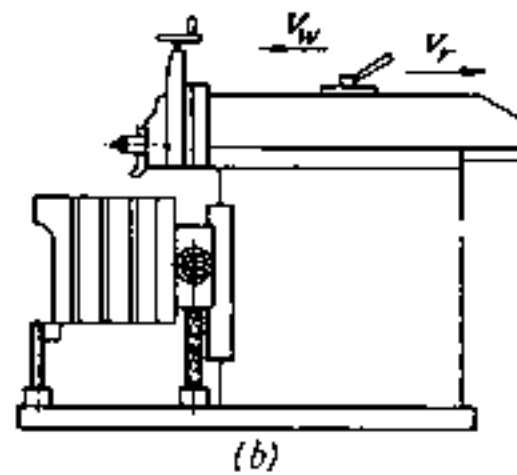
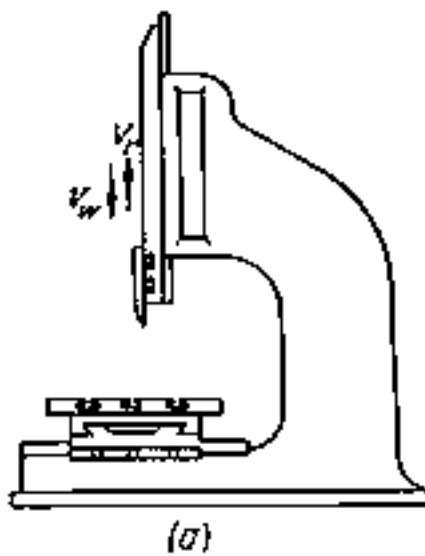
(شکل ۱۶ - ۷) نوع دیگری از ماشین‌های فرز دروازه‌ای
یک ستونه یا یک خانه‌ای که می‌توان آن‌ها را هم جزو
ماشین‌های فرز دروازه‌ای بغل باز محسوب کرد با این

تفاوت که نمونه (شکل ۱۵ - ۷) محور فرزش قائم است و در مورد مدل فوق، محور دوار افقی می‌باشد.

ماشین‌های ابزار با حرکت اصلی رفت و آمدی یا نوسانی و تقسیم‌بندی کلی آنها

در این گروه بزرگ از ماشین‌های ابزار، حرکت اصلی براده برداری از نوع رفت و آمدی یا نوسانی است و در اغلب موارد ابزارهایی یک سر در آنها بکار گرفته می‌شود و جهت‌شناسایی کلی چنین دستگاه‌های فلز تراشی می‌توانیم رده بندی جامع زیر را برایشان بوجود آوریم:

- ۱ - ماشین‌های صفحه تراش معمولی یا کورس کوتاه «Shapers or Shaping Machines»
- ۲ - ماشین‌های صفحه تراش دروازه‌ای یا کورس بلند «Planers»
- ۳ - ماشین‌های صفحه تراش عمودی یا «کله زنی» یا جاخار تراش «Slotters»
- ۴ - ماشین‌های خان کنسی «Broaching Machines»



(شکل ۱-۸) شکل‌های نمایی سه گروه از ماشین‌های ابزار با حرکت اصلی از نوع خطی و رفت و آمدی یا نوسانی شامل:

- (a) - ماشین صفحه تراش عمودی (کله زنی). (b) - ماشین صفحه تراش معمولی یا کورس کوتاه. (c) - ماشین صفحه تراش دروازه‌ای.

با توجه به آنکه در دروس فنی سال‌های گذشته، یعنی درس فنی و حساب فنی، ماشین‌های صفحه تراش کورس کوتاه یا معمولی از نظر ساختمان و طرز کار و نیز محاسبات فنی مرتبط به آنها، مورد بررسی قرار گرفته‌اند، لذا در اینجا از تکرار مطالب قبلی خودداری کرده و سه گروه باقیمانده را که میتوان بدانها، ماشین‌های رفت و آمدی یا نوسانی اختصاصی گفته و به تشریح نمونه‌های مختلفشان پرداخت. در شکل‌های (۱-۸) حرکت اصلی رفت و آمدی ماشینهای ۱ و ۲ و ۳ از رده‌بندی فوق نمایش داده شده و علائم ذکر شده بر رویشان دارای مفهوم زیرند:

$$V_w = \text{سرعت در کورس کار یا کورس رفت (کار } W_e = \text{Work)}$$

$$V_r = \text{سرعت در کورس آزاد یا کورس برگشت (برگشت } r_e = \text{return)}$$

«لازم بیاد آوریست که در علائم فرمولی آلمانی در قسمت فوق بجای V_w از علامت V_A و بجای V_r از علامت V_R استفاده می‌کنند».

۲ - ماشین‌های صفحه تراش دروازه‌ای (یا کورس بلند) «Planers»

شرح کلی: از ماشین‌های صفحه تراش دروازه‌ای که میتوان آن‌ها را صفحه تراش‌های کورس بلند نیز نامید در مواردی استفاده می‌شود که هدف براده برداری بشکل رندیدن و از روی قطعات کاری باشد که بعلت دارا بودن طول زیاد و یا بطور کلی بزرگ بودن ابعادشان، قابلیت ماشینکاری را با صفحه تراش‌های کورس کوتاه معمولی، نداشتند باشند. حرکت اصلی رفت و آمدی را در صفحه تراش‌های دروازه‌ای، میز طولیش انجام میدهد و رنده یا رنده‌ها در رنده بندهای ویژه‌ای در بالای سطح کار در دروازه و یا پل ماشین، بصورتی ثابت قرار گرفته‌اند و سیزی که کار مورد نظر بر رویش محکم شده است از زیر نوک ابزار عبور می‌کند و حرکت نسبی دلخواه را بین قطعه کار و ابزار، بوجود می‌آورد و حال آنکه در ماشین‌های صفحه تراش معمولی، ابزار نوسان کننده و کار نسبت به آن در لحظات براده برداری ساکن محسوب میگردد.

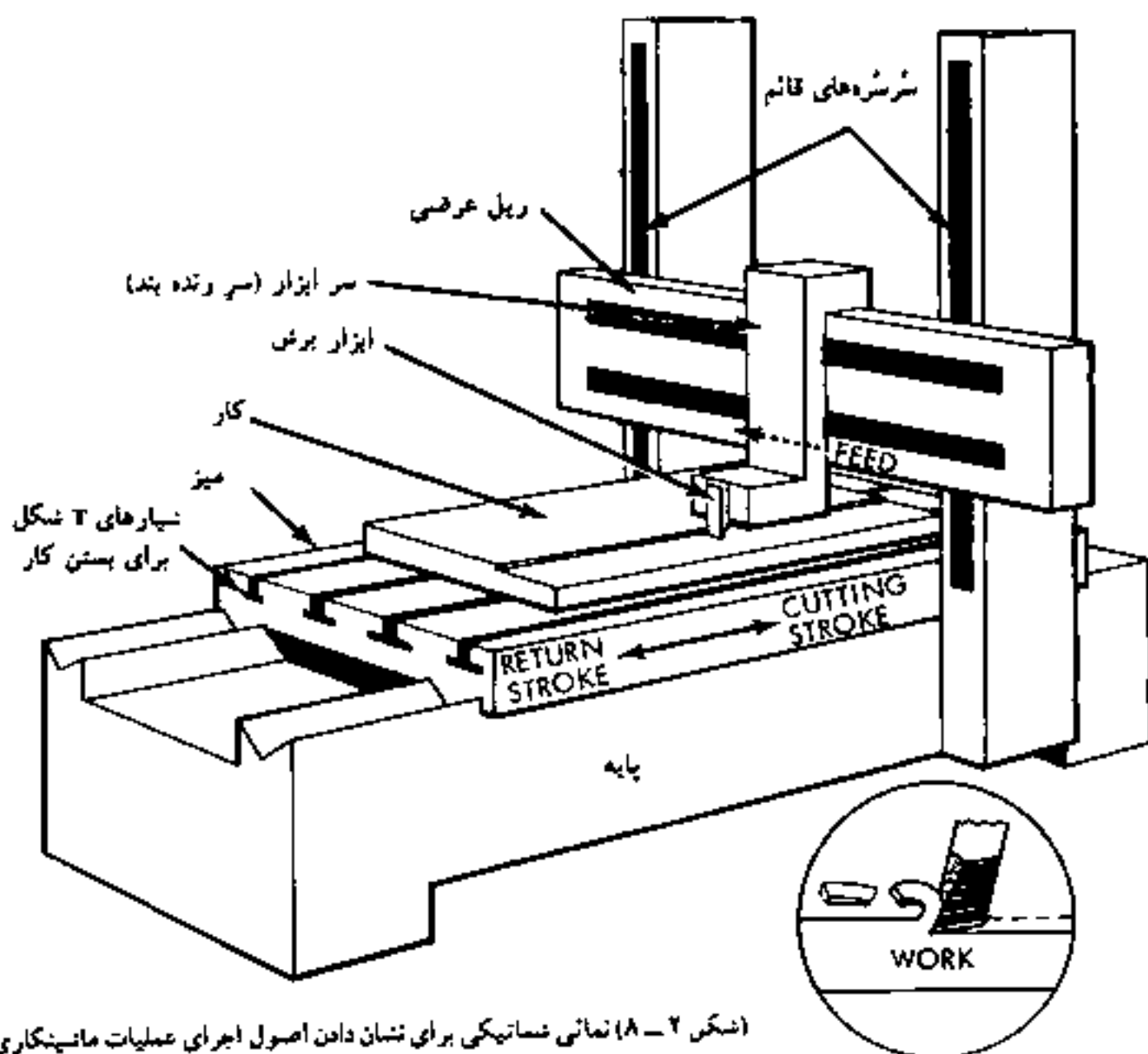
مجموعه رنده بندهای ماشین‌های صفحه تراش دروازه‌ای را میتوان بر روی ریلشان در امتدادی که بتواند عرض کار را بپیماید می‌توانند با دست به حرکت درآورند یا برای آن بار خودکار جانبی را جهت ایجاد پهنای براده (s) ایجاد کنند. ریل بموازات پل دروازه را برای تنظیم ارتفاعش نسبت به سطح کار در امتداد قائم، روی ستون‌های عمودی طرفین دروازه بالا و پائین می‌برند و در ضمن رنده صفحه تراشی نیز همانند ماشین‌های صفحه تراش معمولی توانائی بار - دهی را برای ایجاد عمق براده (a) داراست.

میز در راهنماهای بدنه ماشین هدایت می‌شود و برای بستن قطعات کار بر روی آن از شپارهای متعددی که در تمامی طول میز نوسان کننده وجود دارند و دارای مقطع T هستند، با عبور دادن پیچهای متناسب و بکار بردن روینده‌های محکم کننده استفاده می‌کنند و در مواردی که

بخواهند سطوح کار خیلی بزرگی را رنده کنند، چون امکان تنظیم سرعت خطی میز به میزان دلخواه وجود دارد. حرکت را کندتر کرده و تعداد رنده‌ها را که گاهی اوقات به چهار عدد هم میرسد، افزایش میدهند.

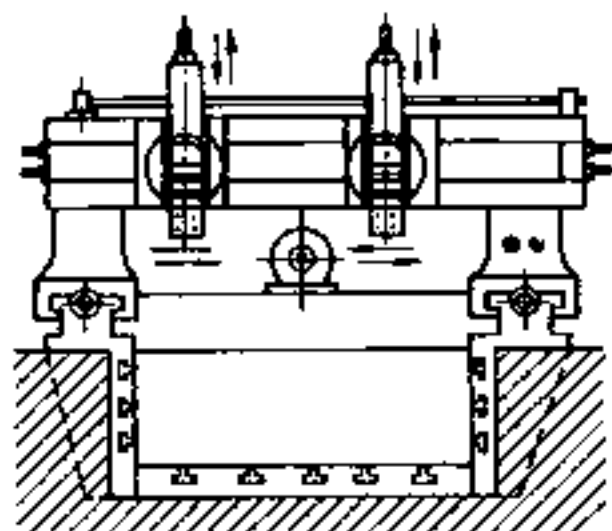
ماشین‌های صفحه تراش دروازه‌ای را بوسیله اندازه‌های اصلی زیر مشخص می‌سازند:

- (۱) - حداکثر طول تراش یا مسیر حرکت میز ماشین که معمولاً ۱/۵ تا ۲۰ متر است.
- (۲) - حداکثر بهنای تراش که حدود تغییرات آن میتواند ۰/۷ تا ۵ متر باشد.
- (۳) - حداکثر ارتفاع کار از سطح میز ماشین که میتواند تا ۴/۵ متر هم برسد و از زیر دروازه ماشین عبور کند.



(شکل ۲-۸) نمائی شماتیکی برای نشان دادن اصول اجرای عملیات ماشینکاری بر روی ماشین‌های صفحه تراش دروازه‌ای. جهت‌های حرکت اصلی رفت و آمدی و نیز راستای لغزش عماله رنده پندها بر روی ریل عرضی یا بَسل دروازه ماشین نمایانده شده است. چون بر روی شکل اصلی امکان ترجمه بعضی از واژه‌ها وجود نداشت، بنابراین مفهوم چند واژه مسزبور عبارتست از: (طریقه برشی Cutting Stroke) و (طریقه برگشت Return Stroke).

لازم به توضیح است که سایر مشخصات اصلی اینگونه ماشین‌های ابزار را در کاتالوگ‌های فنی آنها ذکر می‌کنند و بسیاری از ظرفیت‌های کاریش را در آنجا قید می‌نمایند. (شکل ۲-۸) و (شکل ۸-۸) نشان‌دهنده ابعاد بزرگ دو مدل مختلف از ماشین‌های صفحه تراش دروازه‌ای یا کورس بلند میباشند.



صفحه تراش گردانی

(شکل ۲-۸) نمایی ساده برای نمایش جهات باردهی در ماشینهای صفحه تراش دروازه‌ای «نوع گردانی».

تفاوت‌های بین ماشین‌های صفحه تراش دروازه‌ای و ماشین‌های صفحه تراش معمولی

این دو گروه از ماشین‌های فلزکاری که برای رندیدن سطوح کارهای معمولاً مسطح کاربرد عمومی دارند، از بسیاری جهات دارای مشابهت میباشند و اصولاً ابعاد بزرگ قطعات عظیم باعث شده که صفحه تراش‌های دروازه‌ای در صنعت پیدا شوند هر چند که صفحه تراش‌های کورس بلند را علاوه بر موارد استعمال اصلی فوق میتوان در شرایطی که تعداد زیادی از قطعه کارهای کوچک را بطور پشت سر هم بر روی میز طولیشان بسته باشند نیز در سری‌سازی بکار گرفت ولی با وجود وجوه مشترک فوق، تفاوت‌های فاحش زیر از نقطه نظر اصول ساختمان و روش عملکردشان دیده می‌شود که عبارتند از:

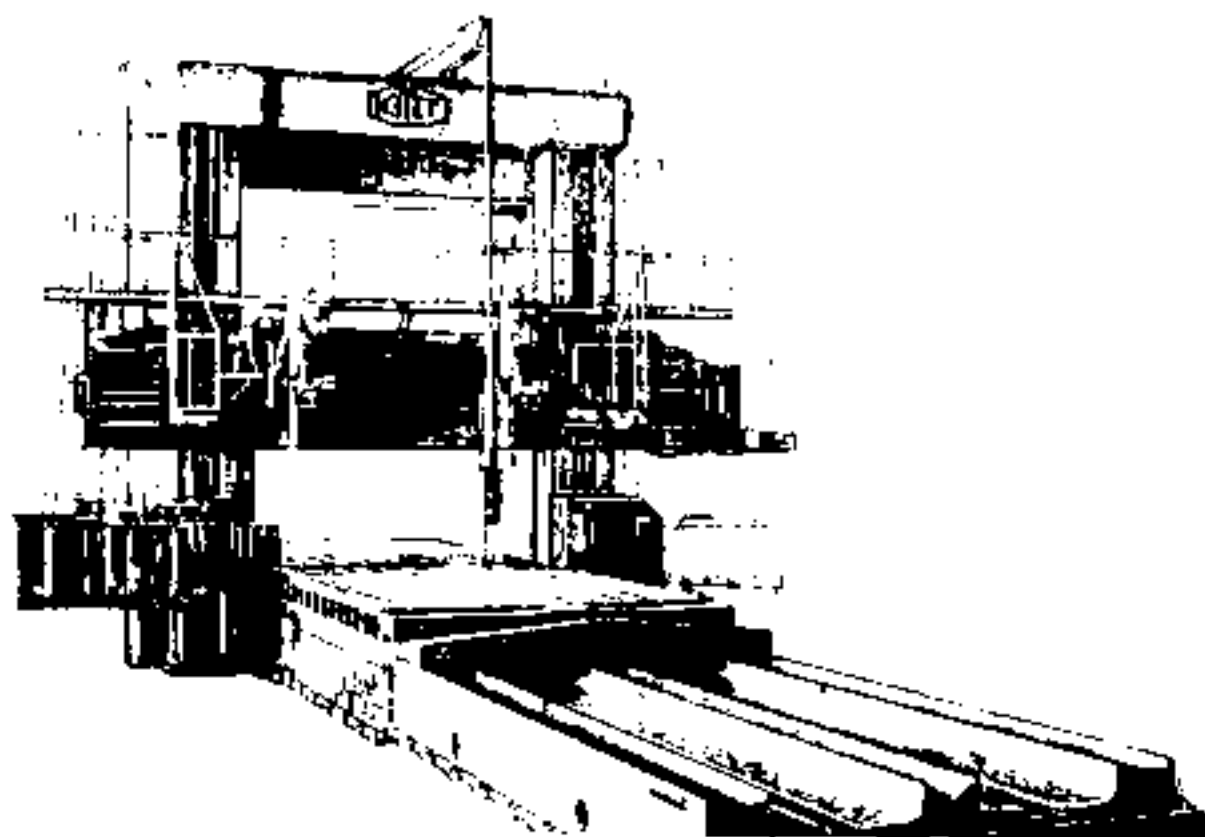
۱- صفحه تراش دروازه‌ای بیشتر آمادگی تراشیدن سطوح قطعات بزرگ را داراست و حال آنکه در انواع معمولی فقط کارهای کوچک‌تر قابل رندیدن هستند و بعنوان مثال کورس ماکزیمم در یک صفحه تراش معمولی ممکن است تا ۷۰۰ میلیمتر برسد و در موارد خاص تا ۱۰۰۰ میلیمتر هم دیده شده، در صورتیکه صفحه تراش‌های دروازه‌ای اختصاصی خیلی بزرگ را جهت رندیدن کارهایی تا طول ۲۰ متر نیز ساخته‌اند.

۲ - در صفحه تراش دروازه‌ای کار بسته شده به میز همراه با آن نوسان می‌کند و رنده یا رنده‌های فلز تراشی در لحظات براده برداری، نسبت به آن ثابت می‌باشند ولی در صفحه تراش معمولی رنده نوسان کرده و در حین ماشینکاری، قطعه کار ثابت باقی مانده و بدین ترتیب حرکات نسبی کار و ابزار در آن‌ها عکس یکدیگر خواهد بود.

۳ - در صفحه تراش دروازه‌ای، حرکت باری و سستی را رنده متصل به رنده پنددار است اما در ماشین‌های رنده‌کاری عادی، میز کار با جهش‌های عرضی خودکار، بازاء هر کورس مضاعف، بار جنبی را ایجاد می‌نماید.

۴ - در هر دوی این ماشین‌ها، حرکت اصلی رفت و آمدی می‌تواند با استفاده از سیستم‌های مشترکی مانند دنده‌ای و یا هیدرولیکی شکل گرفته باشد، لیکن مکانسیم لنگ را نمی‌توان برای صفحه تراش‌های کورس بلند بکار گرفت و ضمناً تفاوت سرعت در کورس رفت و برگشت در ماشین‌های صفحه تراش کورس کوتاه بهمین دلیل می‌تواند خیلی زیادتر باشد.

۵ - بسیاری از صفحه تراش‌های دروازه‌ای از اینکه میزشان در اندک زمان به سرعت ثابت و یکنواختی میرسد قابل تمیز دادن از نوع کورس کوتاه هستند.



(شکل ۴ - ۸) نمای ظاهری یک نوع ماشین «صفحه تراش دروازه‌ای دو خانه‌ای یا دو قاپه» که دارای دو دستگاه رنده‌بند بوده، تعداد ریل‌های زیر میز یا روی بسترش افزایش یافته و کارهایی تا وزن ۲۰۰۰ تن را می‌تواند ماشینکاری کند حداکثر طول کار لابل رنده‌بند یا صفحه تراشی شدن با آن ۱۵ متر، عرض ماکزیم کار ۴ متر و ارتفاع ماکزیم کار از سطح میز ۲/۹ متر در جدول مشخصات فنی آن ذکر گردیده است.

تقسیم‌بندی انواع ماشین‌های صفحه تراش دروازه‌ای

ماشین‌های صفحه تراش کورس بلند را از جنبه‌های مختلف وابسته به ساختمان عمومی‌شان میتوان شامل پنج نوع عمده زیر دانست که عبارتند از:

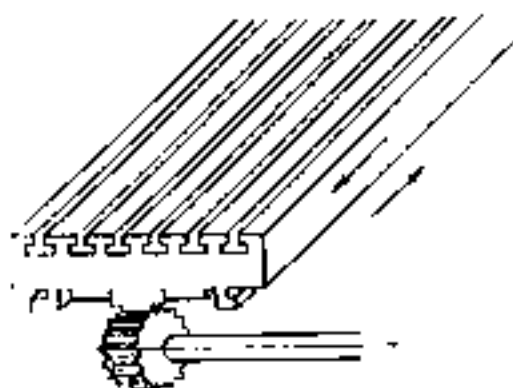
۱ - ماشین صفحه تراش دروازه‌ای «دو ستونه» یا «دو قلابه» یا «دو خانه‌ای» مانند (شکل ۳ - ۸) و (شکل ۷ - ۸) و (شکل ۸ - ۸).

۲ - ماشین صفحه تراش دروازه‌ای «بغل باز» مانند (شکل ۱۰ - ۸).

۳ - ماشین صفحه تراش دروازه‌ای «انیورسال» (که در هر دو کورس میز، براده برداری می‌کند).

۴ - ماشین صفحه تراش دروازه‌ای نوع «چاله‌ای» یا «گودالی» مانند (شکل ۳ - ۸).

۵ - ماشین صفحه تراش کورس بلند (حالت دروازه‌ای ندارد) «لبه تراش» یا «ورق تراش» مانند (شکل ۹ - ۸).

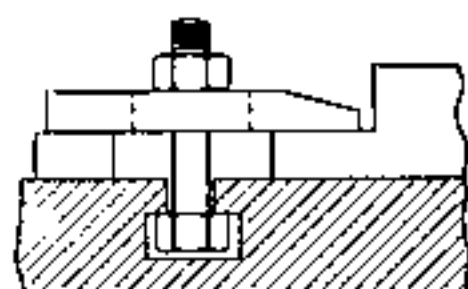


(شکل ۵ - ۸) شکل ساده‌ای برای نمایش چگونگی تأمین حرکت اصلی میز ماشین‌های صفحه تراش دروازه‌ای با روش مکانیکی و بهره‌گیری از جرخ دنده‌شانه‌ای درگیر شونده با آن.

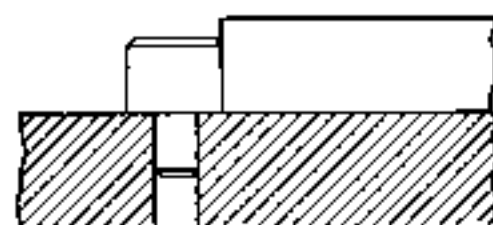
بستن کار بر روی ماشین‌های صفحه تراش دروازه‌ای

بستن صحیح قطعات کار و زین و با ابعاد بزرگ بر روی ماشین‌های رنده کورس بلندی که در قسمت‌های قبل بدانها اشاره شد، حائز اهمیت زیادی است، زیرا در مرحله نخست باید طوری مستقر شوند که بتوانند علاوه بر تحمل نیروهای زیاد تراشکاری، نیروهای عظیمی را که در اثر تغییرات سرعت میز بویژه در دو انتهای ماشین بوجود می‌آیند و در واقع نیروهای ایسنرسی را تشکیل می‌دهند، تحمل کنند و از میز کار جدا نشوند و در مرحله دوم بایستی ترتیبی اتخاذ شده باشد که زمان‌های باز و بسته کردن چنین کارهایی که معمولاً می‌تواند طولانی هم باشد، تقلیل پیدا کند و برای این منظور از گیره‌های مخصوصی که سریع عمل می‌کنند استفاده خواهند کرد و با نصب آنها، کاملاً کار را مهار می‌کنند ولی همواره بایستی در مد نظر داشته باشند که بایستی با بیش از اندازه محکم کردن قطعه کار، موجبات تغییر شکل میز را فراهم کنند. (شکل‌های ۶ - ۸) نشان دهند.

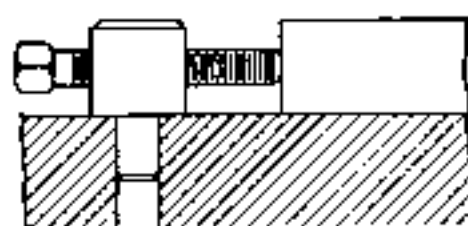
چند طرح ساده و مطمئن برای بستن کار به میز ماشین‌های صفحه تراش دروازه‌ای میباشند.



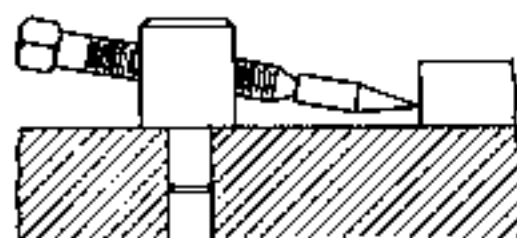
تسمه نگهدارنده (با تسمه روپنده)



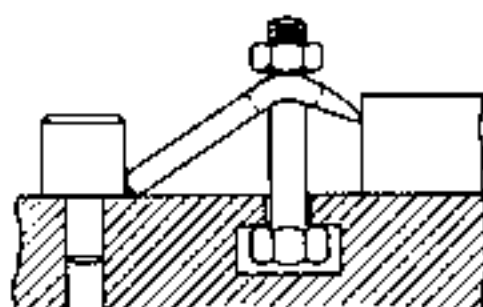
بین توقف انتهائی



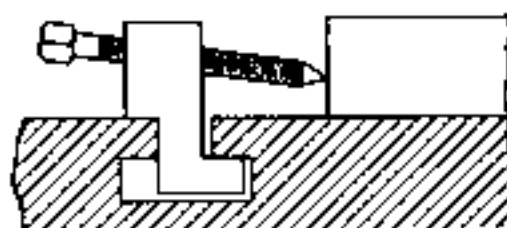
بیج توقف قابل تنظیم



بیج سطح شیبدار با نگهدارنده انگستی (با پنجه‌ای)



انبرک (با گیره) فشاری

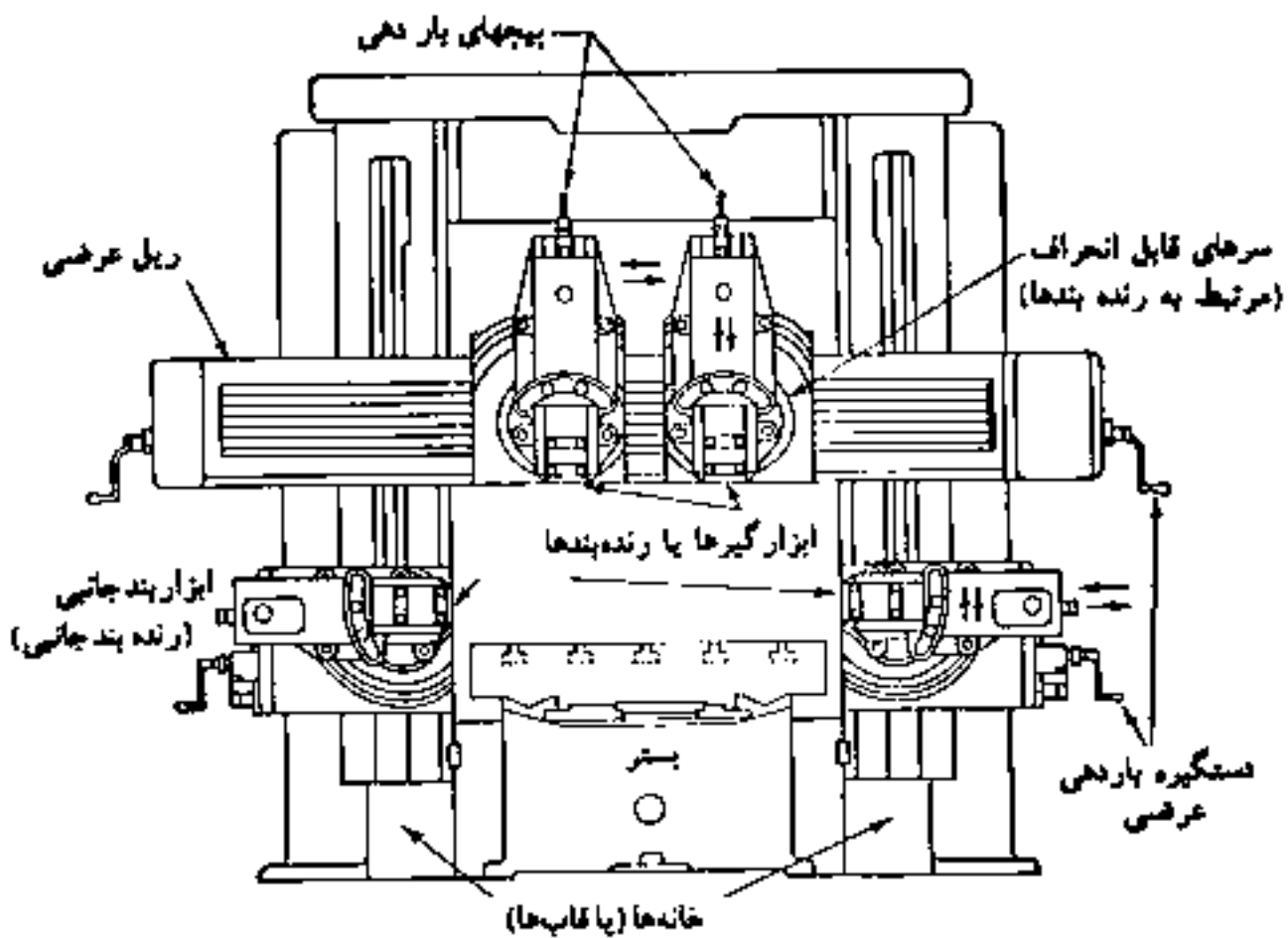


بیج سطح شیبدار برای شیارهای T فرم

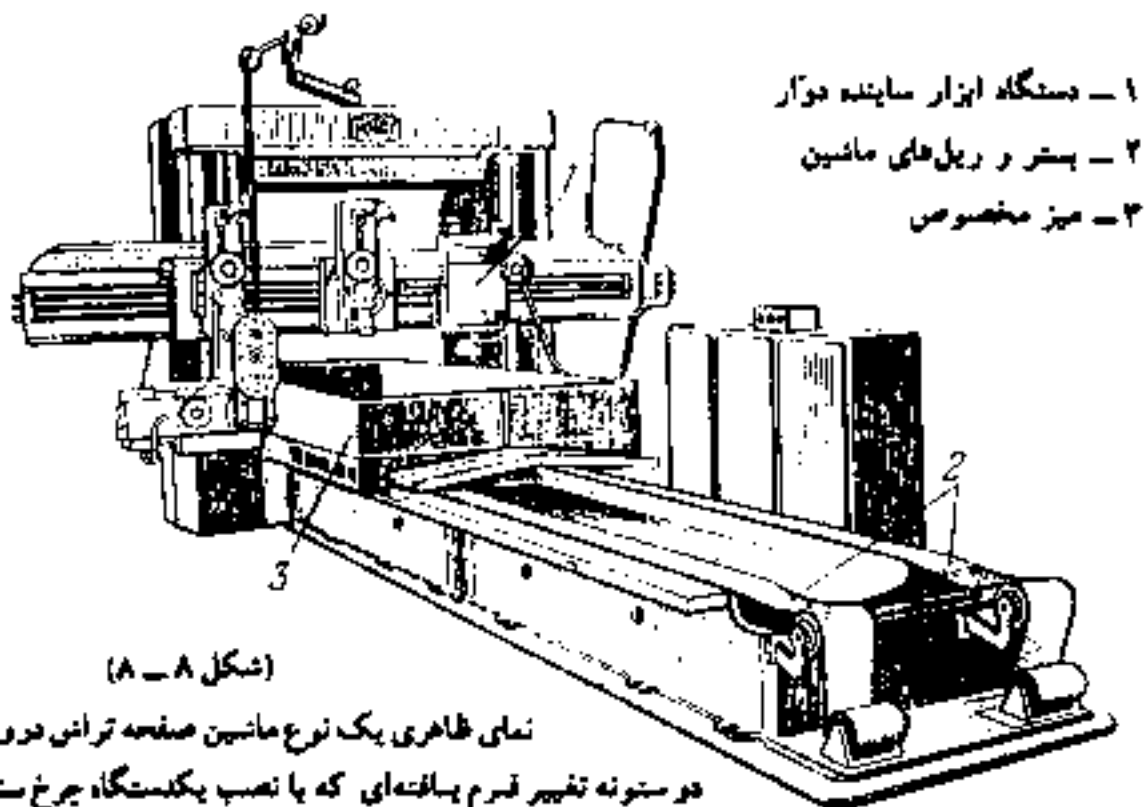
(شکل ۶ - ۸) شکل‌های مکانیکی روش‌های نگهداری کار روی میز ماشین‌های درنده‌کاری.

طرق مختلف تهیه حرکت اصلی رفت و آمدی برای میز ماشین‌های صفحه تراش دروازه‌ای

- برای بدست آوردن خواسته فوق، روش‌های گوناگونی متداول بوده و هست که در تمامی آنها بایستی حرکت میز سریع و در عین حال آرام باشد و اهم آنها عبارتند از:
- ۱ - استفاده از «تسمه‌های بازو صلیبی» با تسمه عوض کن مکانیکی یا مغناطیسی (که در صفحه تراش‌های دروازه‌ای قدیمی‌تر کاربرد داشته و اینک منسوخ شده و بکار برده نمی‌شود).
 - ۲ - استفاده از جعبه دنده با کلاچ یا پیوست «دو طرفه الکترو مغناطیسی».
 - ۳ - بکار بردن مکانیزم چرخنده درگیر با «دنده شانه‌ای» متصل به میز جهت تبدیل حرکت دورانی به خطی با استفاده از موتور محرکه الکتریکی از نوع جریان مستقیم، که در انتهای



(شکل ۷-۸) نمائی شماتیکی برای نشان دادن حرکت اصلی و حرکات باردهی ماشین‌های صفحه‌تراش دروازه‌ای نوع «دو خانه‌ای یا دو قابه» که دارای ۴ مجموعه رنده‌بند میباشند (دو تا در بالای کار و دو تای دیگر هم از طرفین بکار اعمال میشوند). (توجه: ماشین فوق دارای «میز دو طرفه End-feeding Table» با رفت و آمدی میباشد).

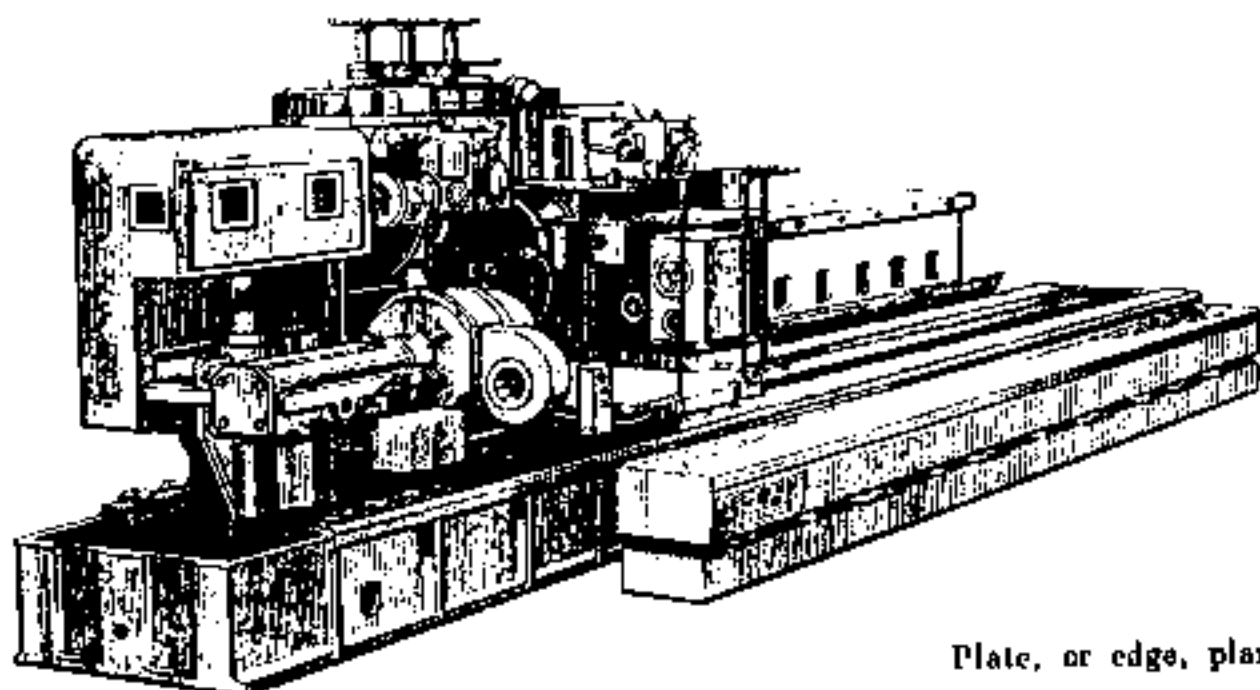


- ۱- دستگاه ابزار ساینده دوار
- ۲- بستر و ریل‌های ماشین
- ۳- میز مخصوص

(شکل ۸-۸)

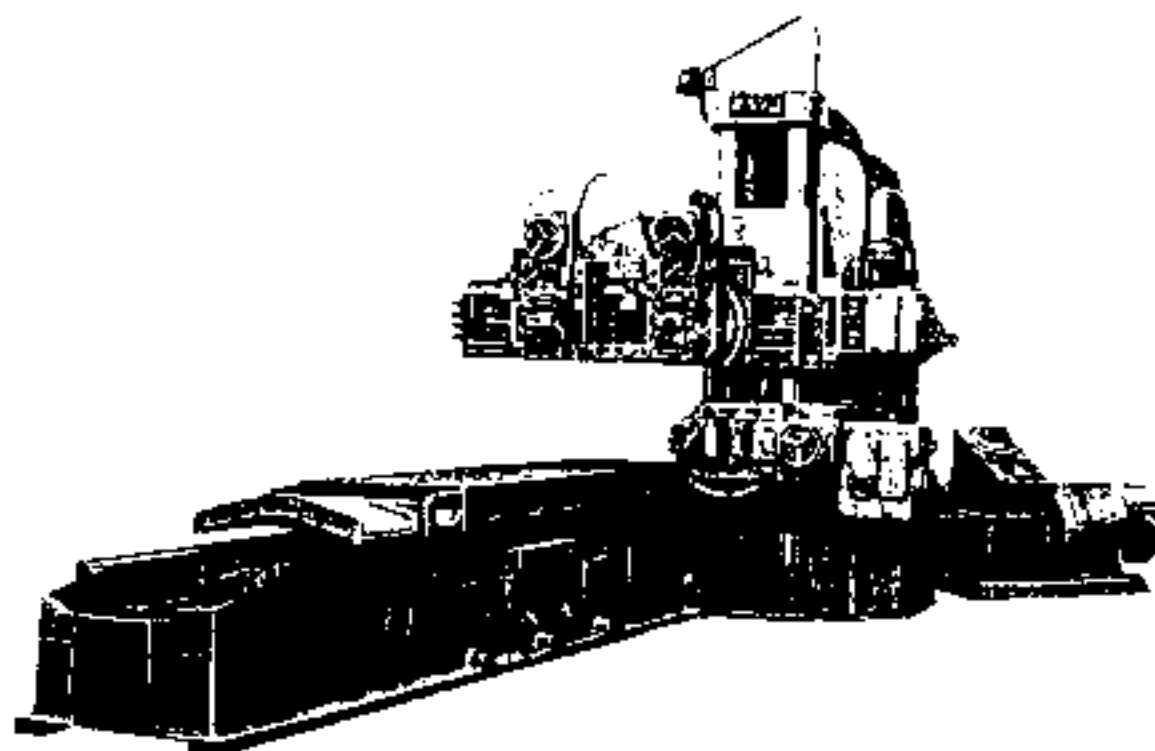
نمای ظاهری یک نوع ماشین صفحه‌تراش دروازه‌ای دو قابه با دو ستونه تغییر فرم یافته‌ای که با نصب یک دستگاه چرخ سنباده و تجهیزات ضمیمه تبدیل به «ماشین کف‌سای دروازه‌ای» شده و جهت جلوگیری از صدمه رسانیدن نرات ساینده جدا شده در حين ماشینکاری سایشی، به ریل‌های ماشین، میز به شکل مسطوبی طراحی گردیده است.

کورس‌ها خاموش شده و با تغییر سوی جریان برق، الکترو موتور هم جهت چرخش محورش معکوس شده و مجموعه مکانیزم مزبور که در حد فاصل الکترو موتور و دنده محرک میله دنده شده نیز یک جعبه دنده کاهنده قرار گرفته است و در میان طرق مکانیکی، این روش متناسب‌تر می‌باشد. (شکل ۵ - ۸) نمای ساده شده این طریق را نشان می‌دهد.



Plate, or edge, planer

(شکل ۹ - ۸) ماشین صفحه تراش دروازه‌ای «ورق تراش» یا «لبه تراش»



(شکل ۱۰ - ۸) شکل حقیقی یک مدل ماشین صفحه تراش دروازه‌ای «تورج پفل باز» که دارای ۲ ابزار بند عمودی و یک ابزار بند پارنده بند پفل تراش می‌باشد. ابعاد اصلی کار قابل صفحه تراش بر روی میز آن بر حسب متر ۰.۹۰ × ۱ × ۳ و وزن کلی کار ۹۱۵ تن (بازاه هر متر از طول مفید میز ۱/۵ تن).

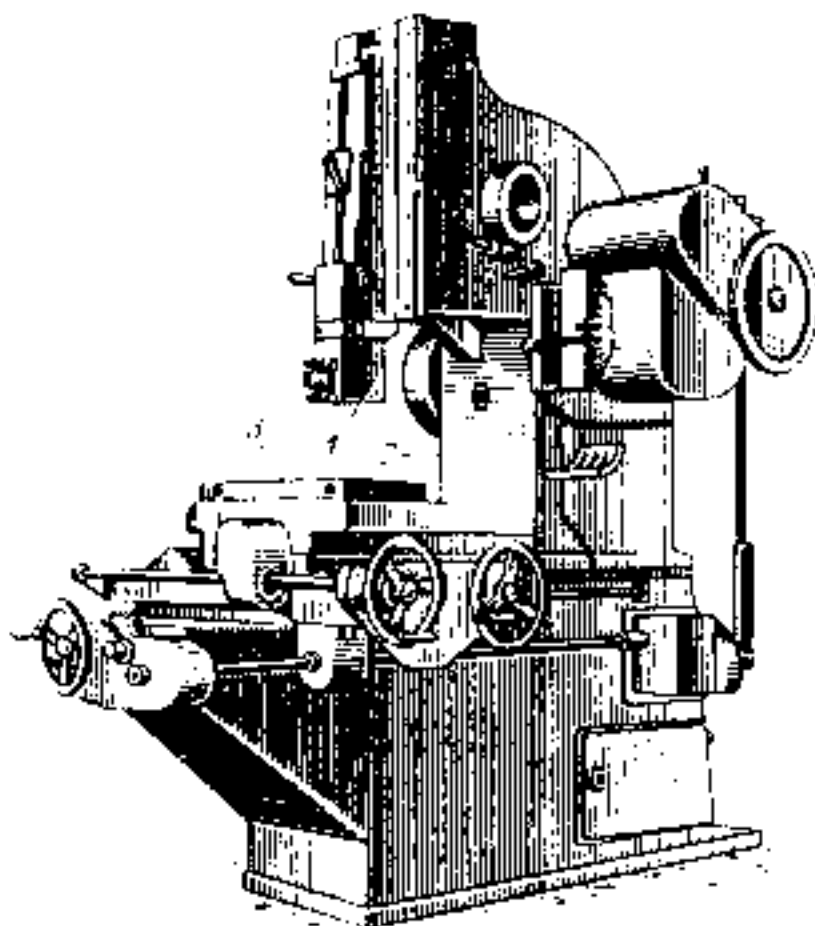
۴ - روش هیدرولیکی که بهترین سیستم ایجاد حرکت نوسانی میز صفحه تراش‌های دروازه‌ای عظیم محسوب می‌گردد، که در هر کورس با تعویض جهت اعمال فشار روغن به پیستون مرتبط به میز، راستای رانش میز هم عوض می‌شود و چون ماشین مجهز به وسائل تغییر دهنده فشار هیدرولیکی میباشد، لذا تنظیم کردن دقیق سرعت‌های مطلوب امکان‌پذیر است.

۳ - ماشین‌های صفحه تراش «عمودی» یا «کله‌زنی» یا «شیار تراش»

Vertical Shapers or «Slotters»

شرح کلی: در این دسته از ماشین‌های ابزار که حرکت نسبی بین کار و ابزار از نوع نوسانی یا رفت و آمدی است، مجموعه رنده بند یا کشاب ماشین در امتداد قائم، حرکت اصلی را انجام میدهد و چون اغلب عمل رندیدن در چنین راستایی صورت می‌گیرد، لذا آنها را «صفحه تراش عمودی» نامیده‌اند ولی در اصطلاحات کارگاهی همان نام عامیانه یعنی «ماشین کله‌زنی» را برایشان انتخاب می‌کنند. در حالی که نام خلاصه شده‌اش در زبان انگلیسی (Slotter) به مفهوم «شیار تراش» میباشد.

عمل کله‌زنی برای در آوردن شکاف‌های داخلی در قطعات کار و نیز ایجاد دندانه‌های



(شکل ۱۱ - ۸) شکل شماتیکی ماشین «کله‌زنی» ۱ - کشاب ۲ - پدنه ماشین ۳ - میز کار

در وی و یا سایر قطعات و هر دو همگی همی خاص از سری اعمال اصلی قابل اجرا بوسیله ماشین‌های صفحه تراش عمودی محسوب می‌گردد. چون سرعت عمل ماشینهای کله‌زنی نسبتاً کم است، لذا در سری سازی یا تولید انبوه مقرون به صرفه‌تر آنست که ماشین‌های خان‌کشی را جایگزین آن سازند، ولی همچنان ماشینهای مزبور دارای موارد مصرف کارگاهی بسویزه در تک سازی و کارهای تعمیراتی میباشند و نیز جهت ساخت شیارهای داخلی و بعضی از قسمت‌های سطوح خارجی انواع قالب سازها کاربرد دارند.

نوع خاصی از ماشین‌های کله‌زنی را به نحوی آماده می‌کنند که دارای تسلط خیلی زیادی برای تراشیدن جاخارها در داخل چرخنده‌های مختلف و نیز «پولی‌ها یا قرقره‌ها» و «چرخ طیارها یا فلاپویل‌ها Flywheels» باشند (شکل ۱۱ - ۸) نمایانگر یک مدل از ماشین‌های صفحه تراش عمودی است.

اصول ساختمان و طرز کار با «ماشین‌های کله‌زنی عمودی»

در این ماشین‌ها، ابتدا کار مورد نظر را به شکل مناسبی روی ماشین می‌بندند، طوری که مسیرهایی که هدف صفحه تراشی آنها در امتداد قائم است، در راستای «کشاب یا کشوی افزار» آن قرار گیرد و در مواردی که بخواهند شیاری سرتاسری در قطعه‌ای مثلاً سوراخ داخل چرخ دنده‌ها یعنی «جاخار» بوجود آورند، میبایستی کار را بر جسته‌تر و بعبارت دیگر، بدون چسبیدن مستقیم به میز، نصب نمایند و مقداری زیر آن را خالی کنند، که در واقع همین فاصله، تشکیل دهنده «پس رو پولی» برای رنده تراشکاری ماشین محسوب خواهد شد. قبل از شروع بکار لازمست اطمینان حاصل نمایند که ابزار مسیر دلخواه را می‌پساید و در جایی گیر نمی‌کند، که البته برای این منظور ماشین را بدون روشن کردن، در حالت خلاص قرار میدهند و با بالا و پائین بردن کشاب با فرمان دستی، از تنظیم بودن وضعیت کله‌زنی عمودی مطمئن میگردند.

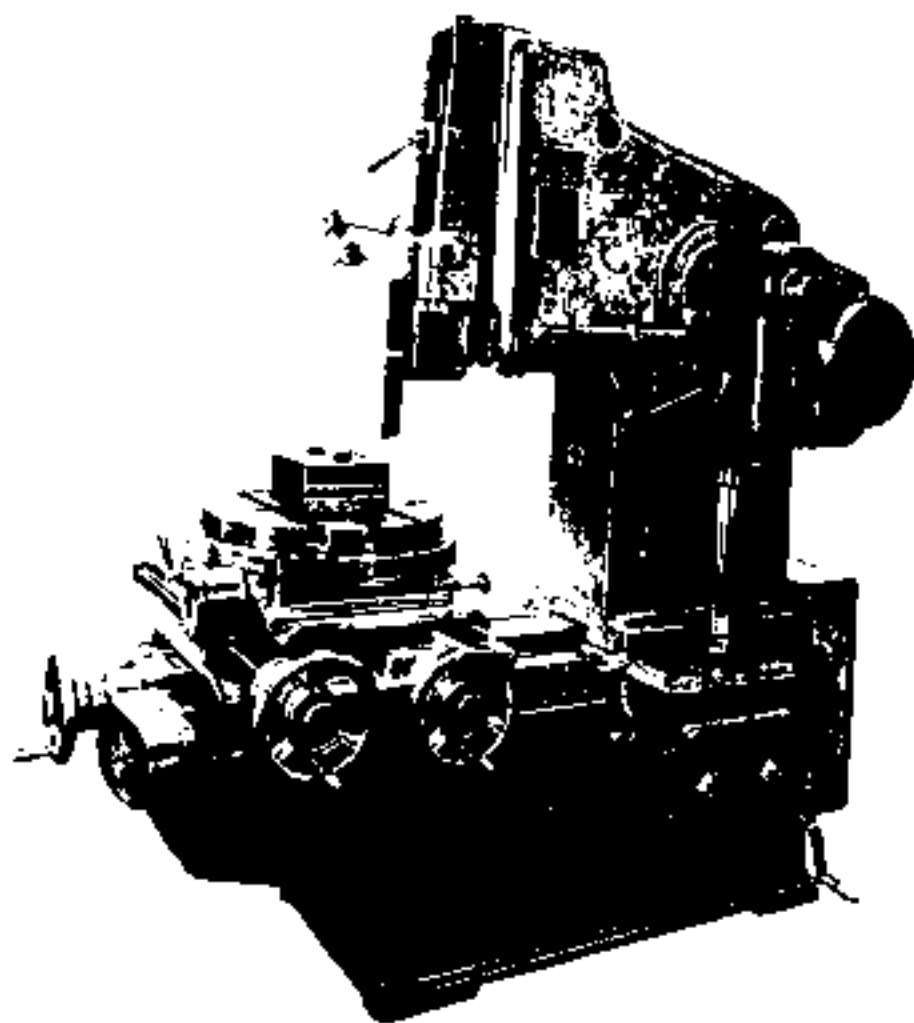
میزی که کار بدان متصل است، مجموعاً در دو جهت عمود بر هم قابلیت تحرک را دارد و در انواع کوچک‌تر، سوپرت حرکت ارتفاعی هم برایش در طراحی ماشین در نظر میگیرند، ولی یکی از مشخصات ظاهری و مهم ماشین‌های صفحه تراش قائم، وجود «میزی دوار» در فوقانی‌ترین قسمت زیر رنده‌بند میباشد که امکان چرخیدن تا 360° با دست را دارد و لذا با چرخاندن دستگیره‌ای که خواسته فوق را تأمین می‌کند چرخش کار تحت هر زاویه‌ای ممکن خواهد بود.

میز دوار ماشین‌های کله‌زنی در بعضی از مدل‌ها چرخش خود را از طریق یک جعبه دنده کاهنده مرتبط به یک الکترو موتور مستقل دریافت میدارد. تمامی حرکاتی که به آنها اشاره شد شرایط قرارگیری دقیق رنده‌بند نوسانی در خط فلز تراشی را، فراهم میسازند.

طول کورس کشوی رفت و آمدی ماشین‌های صفحه تراش مکانیکی، با تنظیم کردن مکانیزم «لنگ» آن و تقریباً همانند آنچه که در ماشین‌های صفحه تراش افقی و معمولی متداول است، تحقق می‌یابد و البته حرکت برگشت رنده که کورسی است بدون عمل براده برداری، میبایست سریع‌تر انجام گیرد تا زمان تلف شده تنزل پیدا کند.

ضمناً در مواردی که بخواهند شیاری مایل در داخل و یا سطوح خارجی قطعات کار ایجاد کنند، امکان کج کردن کشاب (تا حدود 15°) نسبت به خط قائم هم در اغلب ماشین‌های کله‌زنی عمودی پیش‌بینی شده است.

یکی از پارامترهای مشخص کننده ظرفیت کاری ماشین‌های کله‌زنی عمودی، مقدار ماکزیمم طول کورس ضربه کشاب یا کوبه قائم آن میبایست که در انواع معمولیش تا 200mm میلیمتر میرسد و البته مقدار می‌نیمم پارامتر فوق‌الذکر را هم در جدول مشخصات فنی ماشین قید می‌کنند. قطر میز دوار و نیز حداکثر حرکت طولی و عرضی میزهای انتقال دهنده میز فوقانی در جهات عمود بر هم نیز از جمله خصوصیات قابل ذکر ماشین‌های کله‌زنی محسوب میگردند.

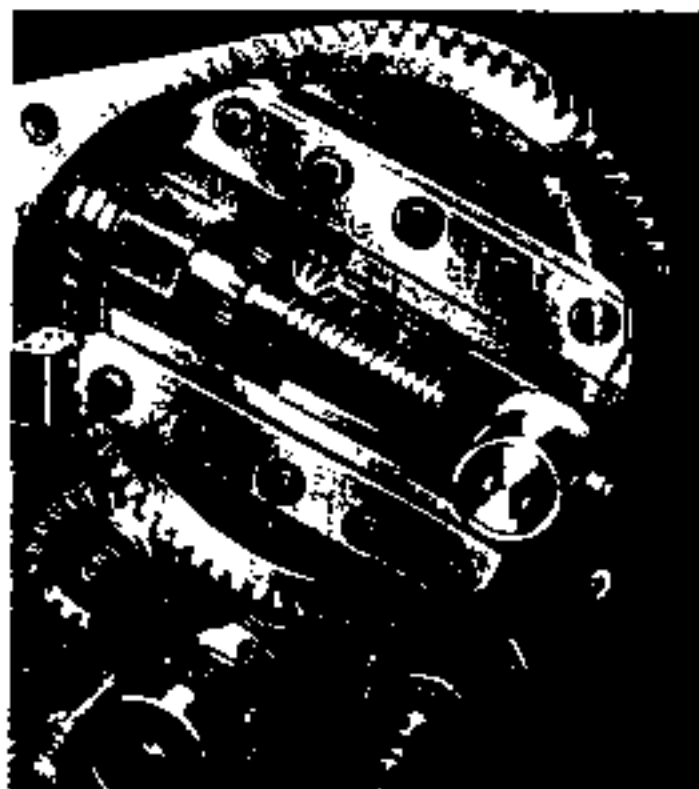
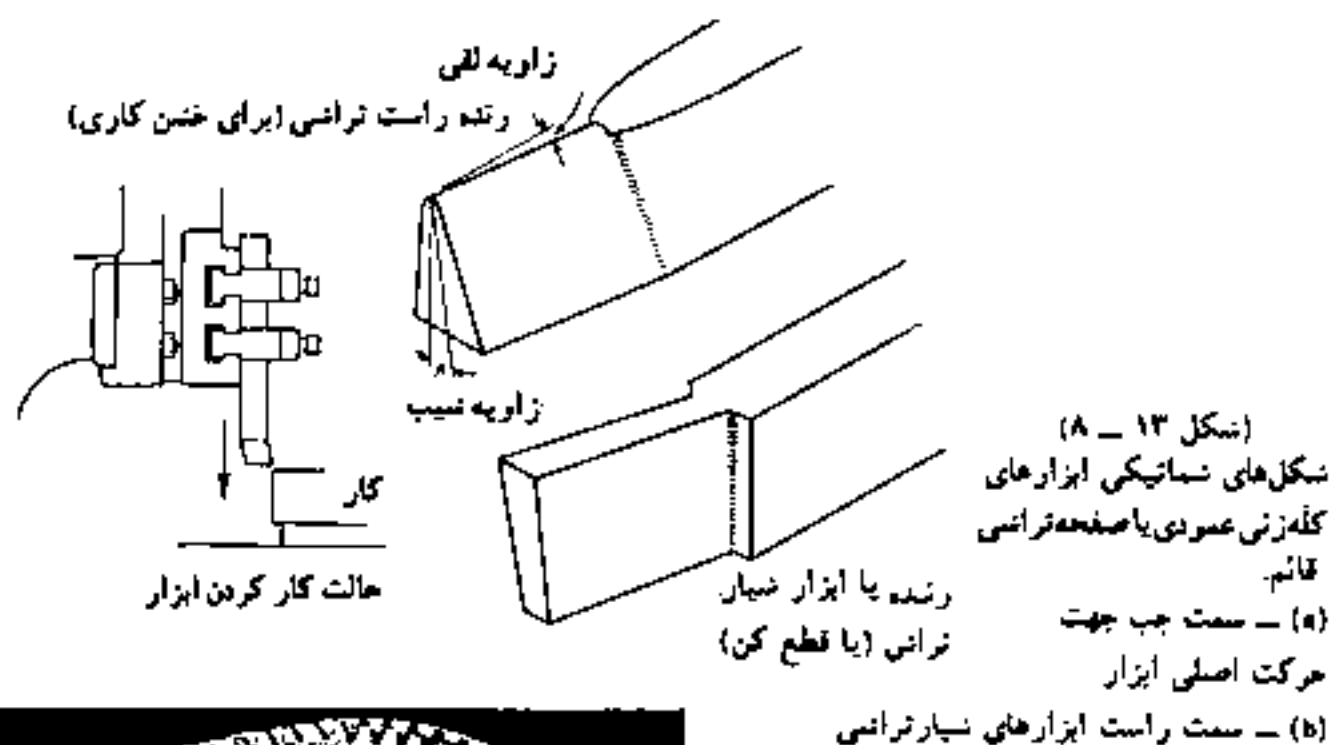


(شکل ۱۲-۸) نمای ظاهری یک مدل ماشین «کله‌زنی» مدرن یا صفحه تراش عمودی (پس‌اخبار تراش) که طول کورس ضربه آن در حالت ماکزیمم 200 میلیمتر و قطر میز دوارش 500 میلیمتر میبایند، و تعداد کورس مضاعف بر هر دقیقه کشاب آن (پس‌اگرچه به جدول مشخصات فنی آن) رده‌های ۴۰، ۶۴، ۱۰۲ و ۱۶۴ را دارا بوده است.

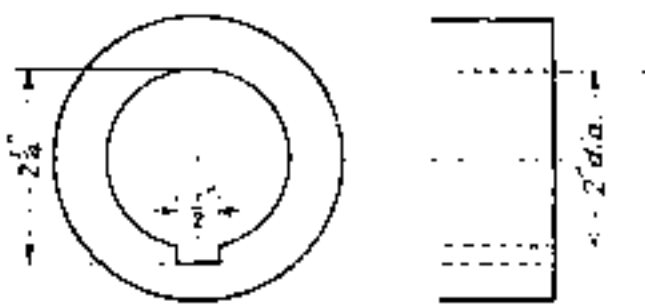
لازم به توضیح است که در پاره‌ای از ماشین‌های کلهزنی عمودی، طول کورس ضربه تا ۱۶۰۰ میلیمتر و قطر میز دوآری تا همین حدود هم رسانیده شده است ولی چنانچه بخواهند تا این حد کورس کار را بلند انتخاب کنند، ماشین کلهزنی بجای آنکه حرکت اصلیش مکانیکی، یعنی با بهره‌گیری از سیستم لنگ و «تنظیم سنگ خارج از مرکز» آن باشد، مبتدل به سیستم هیدرولیکی خواهد شد که در این صورت، ماشین نرم‌تر و با ارتعاش کمتری کار خواهد کرد.

ابزارهای کلهزنی عمودی «Slotter Tool»

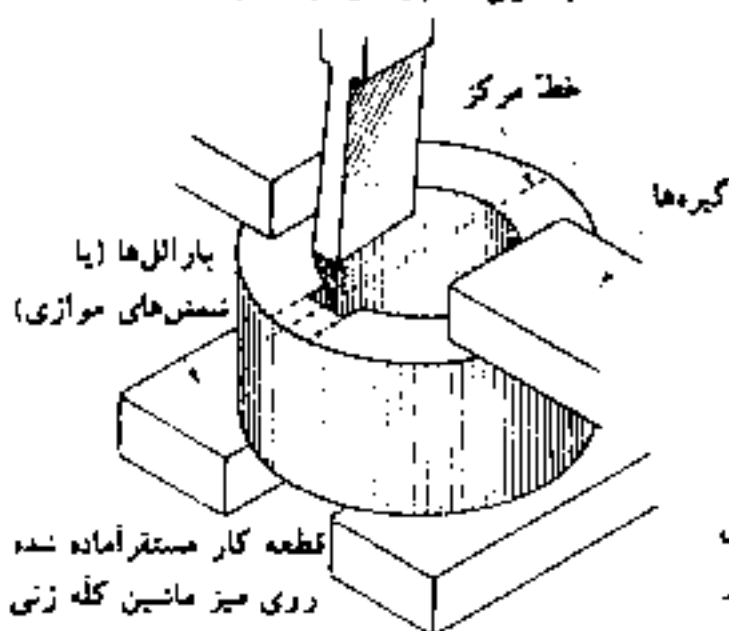
برای انجام عملیات صفحه‌تراشی عمودی و یا شیارتراشی، از رنده‌ای بدون رنده بسند



(شکل ۱۴ - A) شکلی جهت نشان دادن مکانیزم دنده لنگ بوجود آورنده حرکت اصلی رفت و آمدی یا نوسانی کشاب ماشین‌های کلهزنی. سنگ تنظیم کورس در شیار دنده بزرگ جایجا می‌گردد.

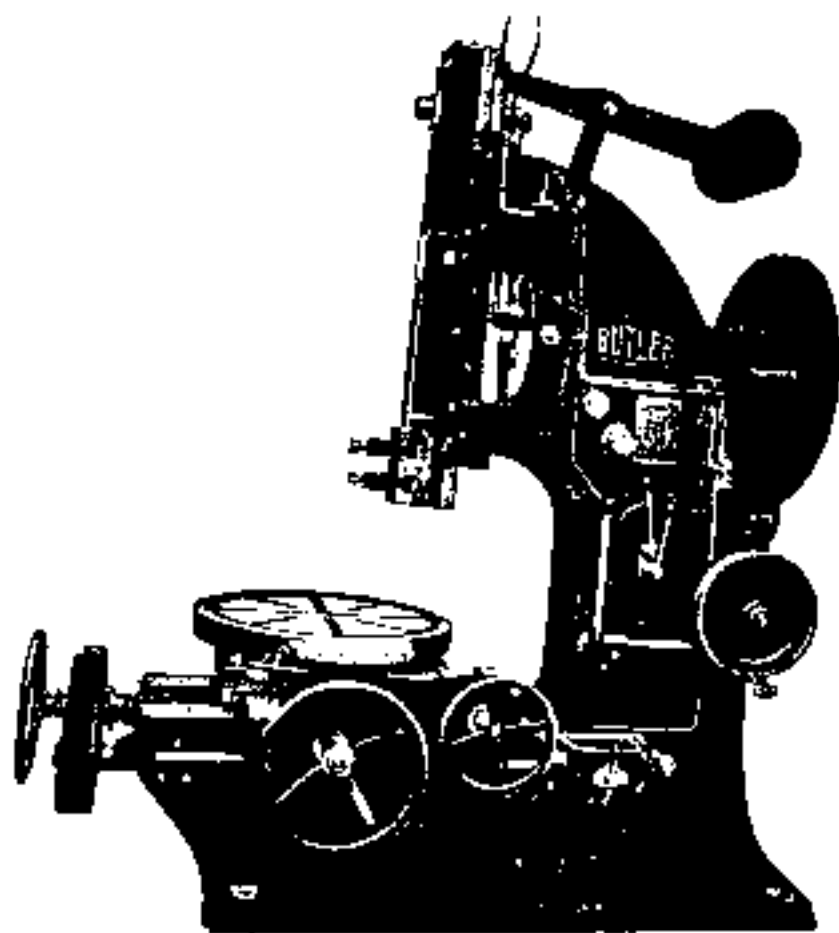


جاخاری که باید تراشیده شود



(شکل ۱۵ - ۸) شکل مکانیکی برای نشان دادن نحوه تراشیدن یک «نیار جاخار» در یون. (اندازه‌ها بر حسب اینچ میباشند).

(a) - شکل بالاتر، نقشه قطعه کار
 (b) - شکل پایین‌تر، کار مستقر شده برای کله زنی
 لازم به تذکر است که چون کتابی که شکل فوق از آن تهیه شده است، چاپ انگلستان بوده است، لذا اندازه نقشه کار بر حسب اینچ میباشد.



(شکل ۱۶ - ۸) یک ماشین جاخار تراس با کله زنی عمودی مکانیکی با ویژه‌ای

متعادلی کننده که دارای طول کورس ضربدهای در حدود ۳۰۰ mm معادل ۱۲ اینچ، میباشد.

معمولی و یا تیغه رنده‌ای که در ابزاربندهای بر دای محکم می‌شوند استفاده می‌کنند. رنده‌های کله‌زنی نیز همانند سایر ابزارهای تراشکاری میبایست زوایای اصلیشان مانند: زاویه آزاد، زاویه گوه و زاویه براده و همچنین فرم له‌سان متناسب با جنس کار و شرایط براده برداری بوجود آمده باشد. در شکل‌های ۱۳-۸ طرز عمل این ابزارها و نیز رنده جاخار تراشی نشان داده شده است.

۴- ماشین‌های «خان‌کشی» «Broaching Machines»

تعریف خان‌کشی و شرح کلی کاربردهای آن: خان‌کشی به عملیات براده برداری خاصی گفته میشود که بوسیله ابزارهایی بنام «تیغه‌ها یا سوزن‌های خان‌کشی» که دارای دندانه‌های برنده متوالی و با اندازه‌هایی در حال افزایشند اجراء شوند و ابزار تراش اجباراً از مسیر معینی که برایش در نظر گرفته‌اند گذشته و با یک بار عبور، قطعه‌کار ساخته شود.

بنابراین تولید مصنوعات در این روش ماشینکاری با یک کورس کار با تمام می‌رسد و پس از آنکه آخرین دندانه تیغه خان‌کشی تماسش با کار قطع شد، عمل خان‌کشی هم خاتمه یافته است. در بسیاری از ماشین‌های خان‌کشی کار ساکن است و ابزار حرکت خطی و سایر حرکات لازمه را داراست ولی مواردی هم وجود دارد که کار را منحرک و ابزار را نسبت به آن ثابت اختیار کرده و بهمان نتایج دسترسی پیدا می‌کنند. اگر چه تکنولوژی بکارگیری خان‌کشی را از سالیان پیش شناخته بودند ولی تولید و ساخت قطعات کار با آنها فقط در سالهای اخیر موفقیت‌آمیز بوده است.

اولین موارد استعمال این سیستم براده برداری، برای خان‌کشی داخلی سوراخها و جاخارها بود و پس از آن در خان‌کشی‌های خارجی هم، هم‌دبف با انواع داخلی با طراحی و ساخت ابزارها و ماشین‌های ویژه، پیشرفتهای شایانی بوجود آمد و اینک یکی از پرثمرترین ماشین‌های «تولید انبوه» را در قطعه‌سازی تشکیل میدهند، ولی باید دانست که هنوز هم بعلاّت مشکل بودن ساختن خود سوزن یا ابزار خان‌کشی و نیز گرانی فولادهای سازنده آنها، از لحاظ کاربردهای تک‌سازی برایش محدودیت وجود دارد و مقرون به صرفه‌تر آنست که در تولیدات سری از آنها استفاده کنند.

کارهای قابل ساخت با روش خان‌کشی، اعم از اینکه خان‌کشی با روش داخلی و یا خارجی صورت گرفته باشد، بسیار متنوع خواهد بود و در واقع برای هر کار میبایست سوزن-خان‌کشی ویژه‌ای بسازند و برای جلوگیری از افزایش بی‌رویه این گوناگونی، سعی می‌کنند کار را با یک قواره‌بندی عمومی طراحی کنند تا بتوانند استانداردهائی را هم برای ساختن تیغه‌های خان‌کشی رعایت نمایند.