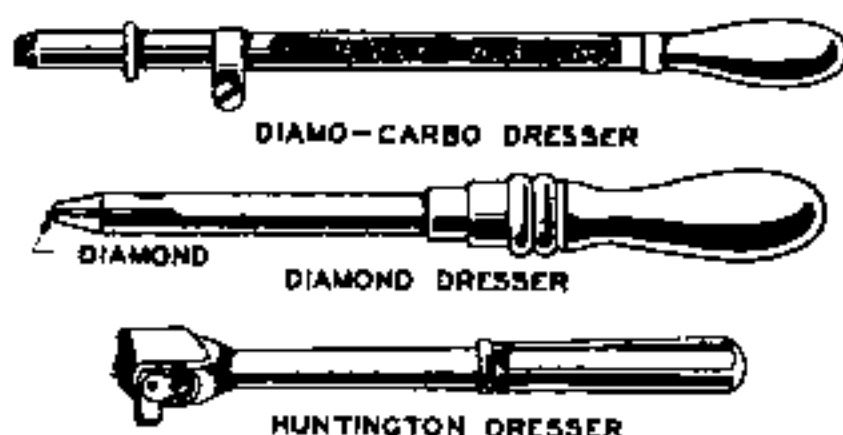


استفاده کرده باشند، ساده تر و سریع تر قابلیت اجرا را دارد ولی باید دانست که کیفیت و مرغوبیت اصلاح چرخهای ساینده با الماس را ندارد و نسبت به آن خشن تر میباشد.

تیز کردن «خرد کردنی» یعنی روش بالا، در درجه اول کاربردش برای کارهای «سنگ زنی فرم» میباشد. در برخی ماشینها میتوان در حالیکه ماشین مشغول سنگ زنی است، چرخ سنباده آن را بطور پیوسته یا منقطع تیز کرد.



(شکل ۱۳ - ۱۰) چند نمونه از ابزارهای اصلاح چرخ سنباده‌های کند شده که از بالا به پائین عبارتند از:

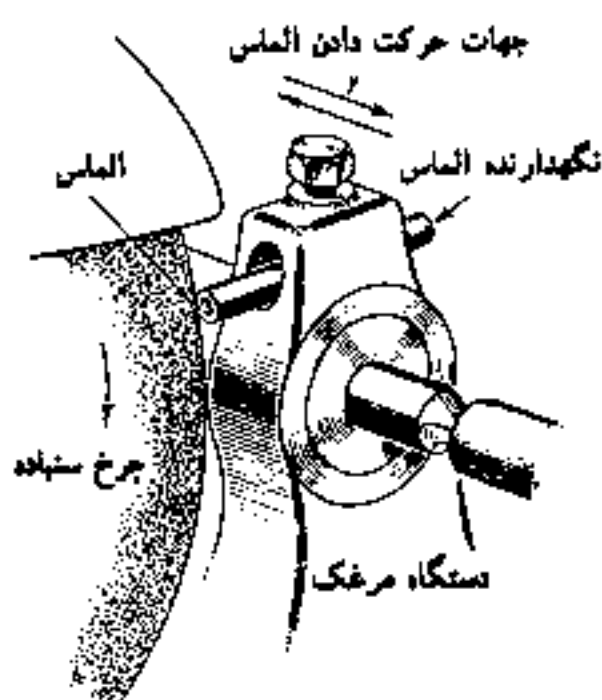
- ۱ - سنگ تیزکن فرم لوله‌ای بر شده از بودر الماس و کربور تنگستن (که بسیار سخت میباشد).
- ۲ - سنگ تیزکن با نوک الماس.
- ۳ - سنگ تیزکن با چرخهای فولادی سخت شده.

ب - بکار بردن سنگ تیزکن‌های با نوک بوجود آمده از «الماس»: الماس طبیعی و همچنین قطعات الماس‌های صنعتی دارای بالاترین درجه سختی در میان مواد بسیار سخت میباشد و روی همین اصل است که میتوان بوسیله ابزاری که در نوک آن قطعه‌ای الماس (معمولاً نوع صنعتی خام و تراش داده نشده که بفرم هشت ضلعی میباشد) جاسازی شده است اقدام به صاف کردن و اصلاح سطوح فرسوده چرخهای سنباده سخت قبل از بکارگیری آنها برای عملیات سایشی دقیق کرد و نتایج مطلوب‌تری را بدست آورد.

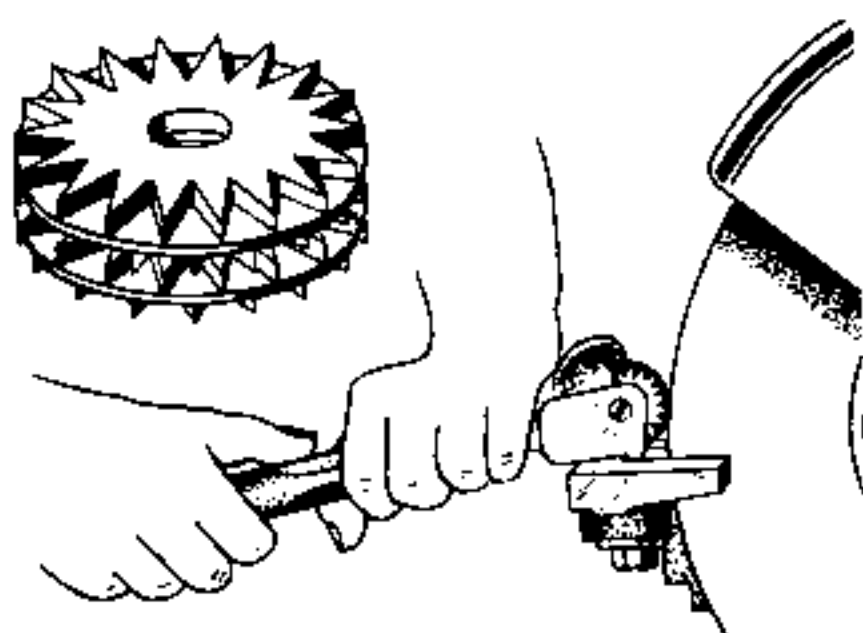
قطعه الماس را ممکن است پوششی نرم مانند لایه‌ای مسی دربر گرفته باشد و نوک الماس بیرون باقی بماند و مجموعه آن دو در انتهای ابزارگیری مناسب محکم شده باشند و گاهی اوقات هم میتوان برای این منظور از لایه‌ای نقره استفاده کرد، ولی در هر حال بایستی الماس سنگ تیزکن، نوکی مسلط داشته و بدون ارتعاش و در وضعیتی محکم بکار برده شود. بعلمت آن که احتمال دارد در اثر اصطکاک شدید الماس با سطح چرخ سنباده دعائی بالاتر از 600°C که منجر به سوختن قطعه الماس می‌شود به وجود آید. لازم است از مایعات خنک‌کاری در حین اجرای صافکاری

سنگهای ساینده بهره گیری کرد. اندازه الماس به پهنا و قطر چرخ سنباده و نیز به میزان سختی آن وابستگی دارد. اگر بخواهند سنگ سنباده متعلق به ماشین های کف سائی را مرمت کنند، «الماس نگهدار» پایه ای فولادین و بسیار محکم داشته و به میز ماشین که معمولاً به مغناطیسی قوی مجهز (منظور گیره های الکترو مغناطیسی) میباشد خواهد چسبید و آنگاه عمل اصلاح سنگ را شروع می کنند.

چنانچه خواسته باشند نیز کردن چرخ سنباده ماشین گرد سائی را اجراء کنند میتوانند الماس نگهدار را (مطابق شکل «۱۴ - ۱۰») بین مرغکهای پیش دستگاه و دستگاه مرغک ماشین



(شکل ۱۴ - ۱۰) نحوه نیز کردن یا اصلاح سطوح فرسوده چرخ سنباده ماشین سنگزنی «گرد سائی» در حالی که ابزار الماس نگهدار به مرغک دستگاه مرغک ماشین متکی گردیده است.



(شکل ۱۵ - ۱۰) طرز نیز کردن چرخهای سنباده با (سنگ صاف کن فولاد آلهازی بسیار سخت).

سوار کرده و ظوری در دو جهت باردهی کنند که تمامی سطوح فرسوده سنگ سنباده تیز شود و سطح ساینده جدیدی در آن پدید آید.

سرعت محیطی سنگ سنباده‌ها

انتخاب سرعت محیطی مناسب برای چرخهای سنباده‌ای که جهت ساییدن سطوح گوناگون قطعات کار، مورد استعمال دارند از بسیاری جهات و از جمله جلوگیری از فرسایش زودرس خود چرخ ساینده و نیز سوختگی سطوح قطعات کار و سایر معایب ناشی از نادرستی آن، واجد اهمیت زیادی است و مسلماً به تعداد دوران بر هر دقیقه محور چرخ سنباده و نیز قطر آن وابستگی دارد و با توجه به تمامی عوامل مؤثر بر آن، مقدار سرعت محیطی متناسب برای شرایط کاری مختلف، معمولاً بصورت تجربی بدست آمده و در جداولی قید می‌شوند که با مراجعه به آنها، مقدار مطلوب بدست می‌آید که جدول زیر نمونه‌ای از آنها میباشد:

(جدول شماره ۲) - مقادیر سرعت محیطی یا سرعت برشی مجاز برای عملیات مختلف سنگ‌زنی

کار سنگ‌زنی	سرعت محیطی بر حسب m/s برای مواد کار								
	سواد مصنوعی	فلزات سبک	برنج Bronze	فلز سخت	چدن سخت	چدن خاکستری	آلیاژ عالی	فولاد آب‌داده	نوم
سنگ‌زنی سطح با محیط سنگ سنباده		20-25	25	8-15	32	20-25	25-32		
سنگ‌زنی سطح با سنگ سنباده پهن‌اشی		20-25	25	8-15	20	20-25	20-25		
سنگ‌زنی دقیق	سنگ‌زنی گرد خارجی بین دو بزغک	20-35	25-35	15-25	22-25	25	25-30	30	35-45
	سنگ‌زنی گرد داخلی	15-20	25	10-20	22-25	25	20	25	30
	سنگ‌زنی گرد بدون بزغک	20-35	25-35	15-25	22-25	25	25	30	30
	سنگ‌زنی ابزار کار	-	-	8-20-45	15-20	-	15-20	15-25	-
	سنگ‌زنی خروید	-	20-25	8-15	15-25	30	15-25	24-28	28-30
سنگ‌زنی دراز	سنگ‌زنی برشی	80-100	60-80	45	45-80	45-80	60-80	60	80
	پلمستگیری و تعمیرکاری	-	30	30-45	-	30-45	30-45-80		

«مواد خنک‌کننده در سنگ‌کاری Coolant Fluids in Grinding»

لزوم خنک‌کاری در عملیات سنگ‌زنی؛ جرقه‌هایی که به هنگام ساییده شدن قطعات کار با چرخهای سنباده باطراف می‌پرند (براده‌های ریز فلزی سرخ شده) نشانه آنست که در اثر اصطکاک سنگ با کار مقدار حرارت و نیز دمای بالایی بوجود می‌آید و این گرما که در سنگ و قطعه کار پخش می‌شود، ممکن است حالتی را ایجاد کند که سنگ از هم بپاشد و در محیط پراکنده

شود و از سوی دیگر گرمای فوق‌العاده زیاد تغییر فرم تابجانی در کار را سبب گردد و یا آنکه سختی خود را که در اثر عملیاتی نظیر آبکاری کسب کرده بود از دست بدهد. رنگهای گوناگونی که موقع سنگ زدن و سائیده شدن قطعات کار بر روی سطوحشان پدیدار میگردد، نشانه‌هایی هستند از دمای بالای سنگ‌زنی، و برای جلوگیری از این پدیده‌های ناخواسته، بایستی جریانی از یک مایع خنک‌کاری با ویژگیهای خاص و نیز فشار و دبی کافی در منطقه سنگ‌زنی بوجود آورند تا با گرفتن و انتقال دادن گرما، کار و نیز چرخ سنبله را به حد کفایت خنک کند و همچنین عاملی باشد برای دور کردن براده‌های ریز و ذرات سائیده شده از محیط سایش کاری. آب خالص در عین حال که قابلیت جذب گرمایی خوبی را داراست، به تنهایی برای این منظور بکار برده نمی‌شود، بلکه با درست کردن محلول‌ها و امولسیون‌های مناسب، مایع خنک‌کاری دلخواه را بدست می‌آورند.

قطعات فولادی در حالت مرطوب، سنگ‌زنی می‌شوند و حال آنکه در مورد چدن بایستی معمولاً سایش در شرایط خشک صورت گیرد و پس از انجام عملیات یعنی در خاتمه کار لازم است جریان مایع کاملاً قطع شود و بگذارند چرخ سنبله برای مدت کوتاهی آزاد بچرخد تا مایع نفوذ کرده به درون خلل و فرج آن بخارج پاشیده شود. سنگ زدن خشک منحصرأدر حالی باید اجراء شود که روی چرخ سنبله مخصوصاً کلمات: «برای خشک سنگ زدن» ذکر شده باشد. در این گونه ساینده‌ها، برای ممانعت از تولید حرارت زیاد، باید مقدار بار را بطور محسوسی کم کنند تا از بوجود آمدن «ترک‌های تنشی» جلوگیری شده باشد و اصولاً هرگز نبایستی کار را در ابتداء خشک سنگ‌کاری کنند و بعد بطور ناگهانی جریانی از مایعات خنک‌کاری را در محیط سایش برقرار سازند. چنانچه خنک کردن منطقه سنگ‌زنی بسخوبی صورت نگرفته باشد، لکه‌های سوختگی در سطوح کار ایجاد شده، سختی‌های موضعی در آن ملاحظه گردیده و نیز مخطط میگردد. چند مایع متداول برای خنک‌کاری در سنگ‌زنی‌های گوناگون که نسبت اختلاط آنها مستلزم داشتن جداول تجربی است عبارتند از:

(۱) - آب با اضافاتی مانند درصدی از سود (مثلاً ۵ درصد)، بیکرمات سدیم، نیتريت سدیم، کرمات پتاسیم و غیره (نیتريت سدیم و کرمات پتاسیم با نسبت اختلاط زیاد بر روی پوست بدن اثر بد بجای می‌گذارند).

(۲) - امولسیون‌ها یا روغن‌های امولسیون شونده که بتوانند در آب بحالت معلق قرار گیرند و با آن مخلوط مناسبی را درست کنند، که آب گرماگیر و روغن کم‌کننده اصطکاک خواهد بود.

(۳) - روغن‌های سنگ‌زنی که میتوانند روغنهای با غلظت کم و از انواع معدنی باشند و یا اضافات متناسبی بدان‌ها افزوده شده باشد.

(۴) - نفت معمولی یا نفت سفید که در پاره‌ای از عملیات سنگ‌زنی ممکن است بکار برده شود ولی اگر مقدار گرمای تولیدی خیلی بالا باشد، تسخیر شده و در محیط کارگاه بوی ناخوشایندی را بوجود می‌آورد.

عملیات سنگ‌زنی «Grinding Operations»

بسته به اینکه چه نوع کاری را قرار باشد سنگ‌کاری کنند و نیز کدام ماشین و چگونه این خواسته را اجراء کند، عملیات متنوعی در ماشینکاریهای سایشی میتواند وجود داشته باشد و برای هر عمل هم امکان دارد چندین روش متفاوت با بکارگیری ماشینهای گوناگون، در صنایع ماشین‌سازی بویژه در قرن حاضر، پدیدار شده باشد، ولی می‌توانیم مهم‌ترین عملیات سنگ‌زنی را که برای تحقق یافتن آنها نیز به ماشین خاصش نیازمندیم، بقرار زیر بدانیم، که عبارتند از:

- (۱) - سنگ‌زنی سطوح مسطح یا صاف که به آن «کفسائی» هم می‌گوئیم.
- (۲) - سنگ‌زنی گردسائی خارجی.
- (۳) - سنگ‌زنی گردسائی داخلی.
- (۴) - سنگ‌زنی فرم‌سائی و ابزار تیزکنی.
- (۵) - سنگ‌زنی‌های «بدون مرغک یا سنترلس Centerless» که میتواند به انواع خارجی و داخلی منقسم گردد.

(۶) - سنگ‌زنی صیقل نهائی و پرداخت کاری.

و در قسمت‌های بعدی این مبحث اصول اجرای هر کدام از عملیات فوق‌الذکر بیان میگردد.

(۱) - سنگ‌زنی قطعات مسطح (کفسائی Surface grinding) در مواردی که قرار باشد سطوح تخت یا مسطح قطعات کار را بسایند، سنگ‌زنی «کفسائی» نامیده می‌شود و برای این منظور امکان دارد، محیط چرخ سنباده و یا پیشانی ساینده آن، عملیات سایش را انجام دهد و ضمناً می‌تواند از نظر شرایط عمل، خشن‌کاری و یا پرداخت کاری محسوب گردند.

در خشن‌کاری و روتراشی اجراء شده با ابزارهای سایشی، که برای سنگ‌کاری سطوح اتکاء قطعات چدنی یا پرسکاری و نورد شده کاربرد دارد، و در این شرایط ماشین مربوطه باید دارای قدرت سنگ‌کاری زیادی باشد، داشتن اندازه بسیار دقیق برای قطعات کار، چندان مطرح نیست و بهمین دلیل، در اینگونه موارد، مخارج سنگ‌زنی خشن‌کاری، نسبت به فرزکاری و حتی صفحه‌تراشی ارزانتر خواهد بود.

در سنگ‌زنی‌های ظریف‌کاری و پرداخت سائی، دقت اندازه و کیفیت و مرغوبیت سطوح ایجاد شده از اهمیت بسزائی برخوردار است و الزاماً میبایست دقت عملشان از ماشینکاریهای

نظیر فرز کردن و رندیدن یا صفحه تراش بالاتر باشد و می‌توانیم سائیده شدن سطوح قطعات را هم‌ا در بیشتر ماشین‌های ابزار، سطوح صاف و سائیل و ادوات اندازه‌گیری دقیق، و بطور کلی مقاطع مسطح و هموار را در ردیف کارهای ظریف‌سائی محسوب کنیم و مسلماً نسبت به دسته اول، مخارج اجرایشان بیشتر بوده و هزینه بالانری را بوجود خواهند آورد. مواردی هم در کارهای تولیدی دیده شده است که قطعه کار را با همان حالت خام، سنگ‌کاری خشن کرده و سپس با سایشی دقیق، آنرا با دقت مطلوب به اتمام میرسانند.

کف‌سائی‌های مختلف را میتوان شامل چهار رده‌بندی زیر دانست:

(۱) - کف‌سائی با محیط چرخ سنباده که محور سنگ ساینده افقی بوده و میز کار نوسانی و یا دارای حرکت رفت‌وآمدی باشد و بدین ترتیب منجر به سائیده شدن تمامی سطح کار شوند.

(۲) - کف‌سائی با محیط چرخ سنباده با محور سنگی افقی و میزکاری دوار که میز ناقل قطعات کار حرکتی چرخشی داشته و از زیر محیط چرخ سنباده دوار عبور می‌کند و تدریجاً با باردهی سمتی یا جانبی به محور سنگ در امتداد افق، همه سطوح افقی قطعه یا قطعات کار نصب شده روی میز، سائیده می‌شوند.

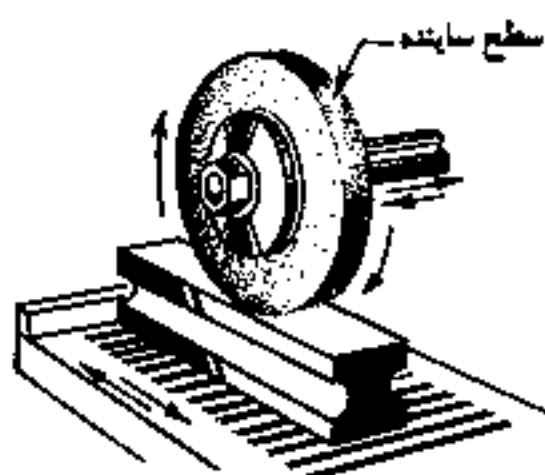
(۳) - کف‌سائی با پیشانی سنگ، که در آن محور سنگ عمود بر سطح کار مورد سایش بوده و پیشانی ابزار ساینده، عمل سنگ‌زنی را انجام میدهد و می‌تواند میز کار نوسانی و یا رفت‌وآمدی باشد. در این طریقه اغلب میزان اصطکاک کار و سنگ سنباده زیاد است و تعداد زیادی از ذرات ساینده سطح سنگ، سایش را اجراء می‌کنند و لذا بایستی باردهی عمقی خیلی کمتر باشد تا باعث ترکیدن چرخ سنباده نشود.

(۴) - کف‌سائی با پیشانی سنگ سنباده و میز دوار، که در ماشین کف‌سائی که برای این منظور ساخته شده باشد، محور چرخ سنباده بر صفحه افق و در نتیجه بر سطح کار عمود بوده و با دور مناسبی در حال چرخش است و دوران می‌کند و کار بسته شده بر روی میز چرخان که با دور و جهت متناسب و ادار به چرخش شده است با حرکت جنبی محور سنگ، تمامی سطوح افقیش سائیده می‌شود.

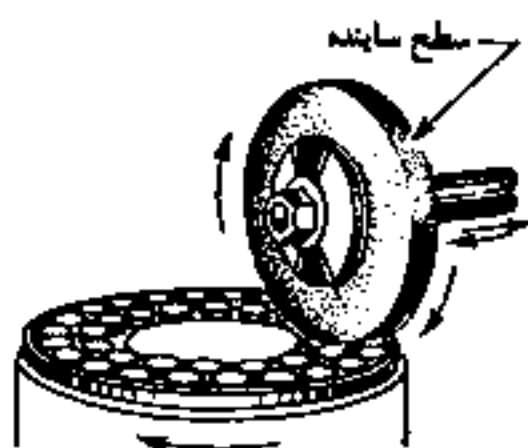
روش‌های بستن قطعات کار برای کف‌سائی‌ها

برای سنگ زدن سطوح تخت بایستی نهایت دقت را مبذول دارند، طوری‌که اگر قطعات کار بسیار بزرگتر از حد معمولی باشند، بر روی ماشین‌های اختصاصی، بکمک پیچ‌ها و بست‌های ویژه‌ای در جای خود مستقر و محکم می‌گردند و در مورد قطعات کار کوچکتر امکان دارد از گیره‌های مخصوص استفاده کنند و چون اغلب کارهای معمولی که برای کف‌سائی ارجح است می‌شوند از فولادهای مختلف بوجود آمده‌اند و از نظر ماده‌شناسی جزو مواد «فرو مغناطیس»

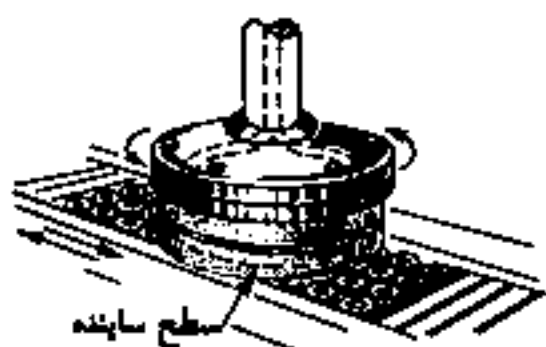
محسوب می گردند، لذا باین دلیل است که اکثر ماشین های کف سائی مجهز به «گیره های مغناطیسی» بسیار نیرومندی میباشند.



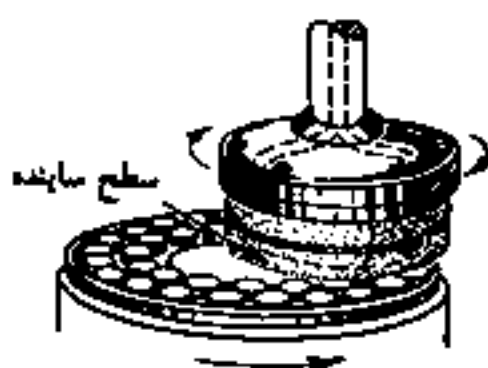
محور اصلی افقی میز رفت و آمدی



محور اصلی افقی میز دوار



محور اصلی عمودی میز رفت و آمدی



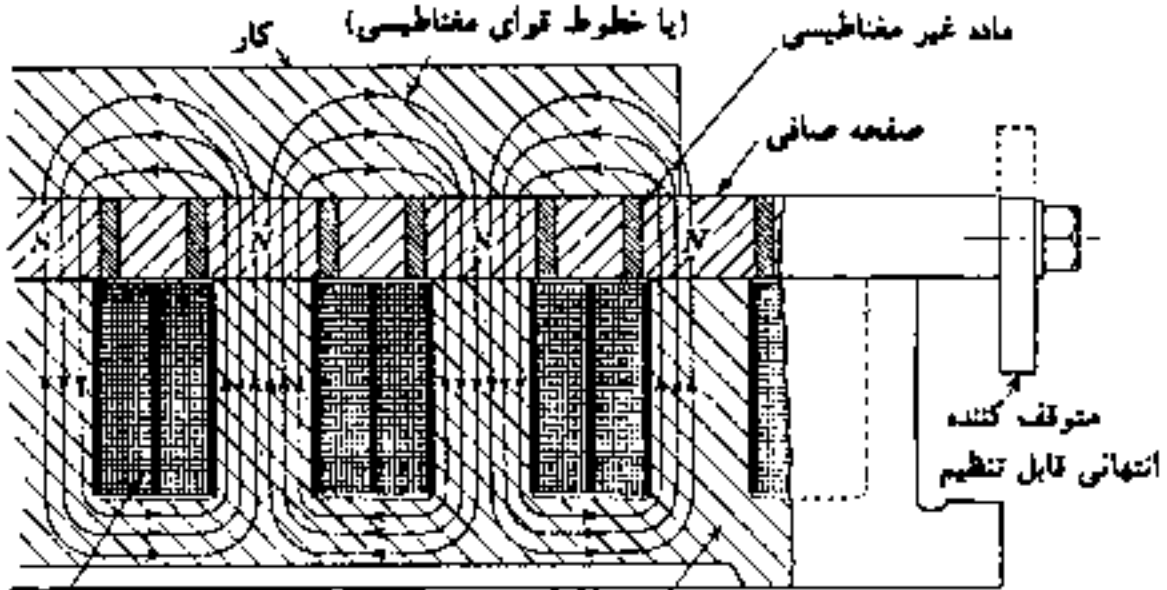
محور اصلی عمودی میز دوار

(شکل ۱۶-۱۰) اصول اجرای کف سائی با محیط چرخ سنباده و با «پیشانی چرخ سنباده» بر روی انواع ماشین های کف سائی یا سنگ زنی سطح

در ساختمان گیره های مغناطیسی ماشین های کف سائی تعدادی آهنربای الکتریکی پشت سرهم وجود دارند که از جریان مستقیمی که برای همگی آنها یکسان است تغذیه می کنند و نحوه تأمین آن هم بدین نحو است که ابتدا ولتاژ برق جریان متناوب مشبع الکتریسیته با ترانسفورماتورهای کاهنده تنزل پیدا کرده و آمپراژ یا شدت جریان آن بالا برده می شود و جریان متناوب خروجی بکمک «دستگاه ها و ادوات یکسوسازی جریان» یا «رکتیفایرها Rectifiers» یک طرفه و سپس صاف شده و آنگاه با عبور کردن از سیم پیچهای آهنرباهای الکتریکی متوالی، میدان آهنربائی بسیار قوی ای که توانائی جذب و نگهداری قطعات کار فولادین را داشته بوجود می آید. «شکل ۱۶-۱۰» چهار روش کف سائی ذکر شده را بطور شماتیکی نشان میدهد و «شکل ۱۷-۱۰» و «شکل ۱۸-۱۰» نمایانگر اصول ساختمان و نیز نمای ظاهری گیره های مغناطیسی ماشین های کف سائی میباشند.

GRINDING

جهت ناریا «فلوی مغناطیسی»
(یا خطوط قوای مغناطیسی)



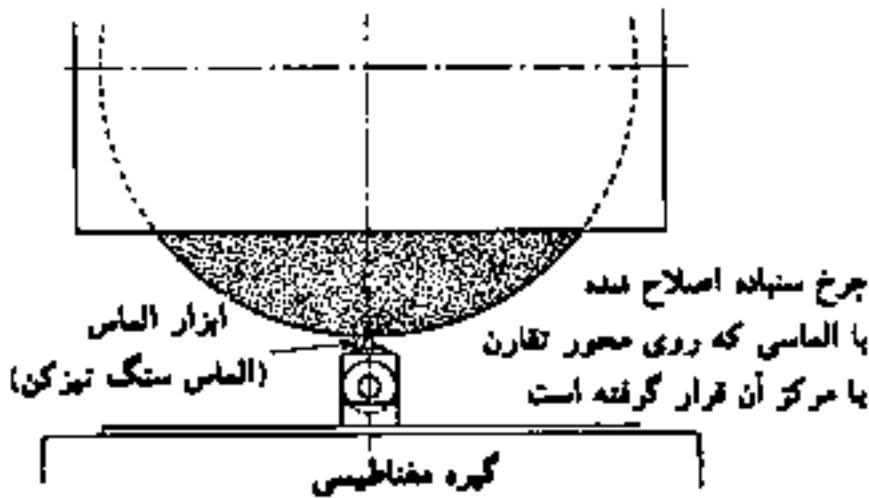
سیم بیجهانی از سیم مس عایق دار
برای انتقال

بدنه گیره و مغناطیس ها (از فولاد
مغناطیسی ریخته گری شده)

(شکل ۱۷-۱۰) مقطع یک گیره مغناطیسی که میتواند قطعات کار «فرو مغناطیسی» را در ماشینهای کفسازی نگهداری کند



(شکل ۱۸-۱۰) نمای ظاهری یک میز کار یا گیره مغناطیسی متعلق به ماشین کفسازی همراه سوییچ اصلی آن



(شکل ۱۹-۱۰) اصول تیز کردن سطوح ساییده
محوئی جرخ سنبله ماشین کفسازی. یکسک
العاس سنگ تیزکن گرفته شده بوسیله «گیره
مغناطیسی» ماشین سنگزنی مسطح

ساختمان ماشین‌های سنگ سنباده کف‌سائی و طرز کار با آنها»

با توجه به توضیحاتی که درباره اصول اجرای عملیات کف‌سائی و نیز روش‌های متداول برای اجرای آنها بیان شد و همچنین شرحی که در ارتباط با نحوه گرفتن و نگهداری قطعات کار بر روی میز اصلی چنین ماشین‌هایی گذشت، ساختمان ماشین‌های سنگ‌زنی مسطح را در دو گروه متمایز زیر باختصار بیان می‌کنیم:

۱ - ماشین کف‌سائی با محور سنگ عمودی. ۲ - ماشین کف‌سائی با محور سنگ افقی
البته از لحاظ میز کار، هر کدام از آنها دارای انواع «نوسانی» و «دورانی» می‌باشند و از این نظر ساختمانی مشترک دارند.

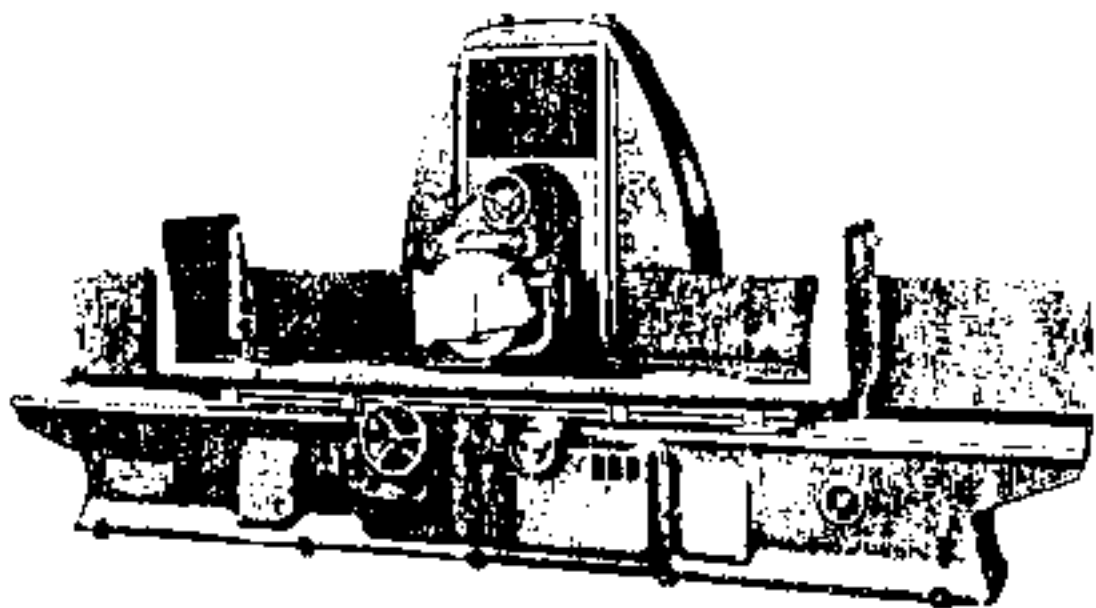
۱ - ماشین کف‌سائی با محور سنگ عمودی (سنگ‌زنی یا پشمانی چرخ سنباده):
ماشین‌های سنگ‌زنی مسطحی که محور سنگ سنباده آنها عمود بر صفحه افق باشد اصولاً برای کارهایی تناسب دارند که سطوح انکاه آن نسبت به سطح سایششان موازی باشد و قسمت‌های مهم آن عبارتند از: میل‌سنگ با سر دستگاه نگهدارنده ابزار ساینده دوار - میز (رفت و آمدی و یا نوع چرخان) - پایه و دستگاه‌های سوپرت باردهی در امتدادهای مختلف و نیز گیره‌های نگهدارنده قطعات کار.

میل‌سنگ: حامل چرخ سنباده بوده و در سر دستگاه ماشین دقیقاً با تاقان بندی شده و الکتروموتوری مناسب حرکت اصلی آن را تأمین می‌کند. برای میزان کردن سنگ روی قطعات تحت سایش، این مجموعه روی پایه‌های قائم ماشین قابلیت جابجایی در امتداد قائم را داراست و تنظیمات جزئی‌تر برای کسب دقت‌های بالاتر توسط سوپرت ویژه‌ای که معمولاً در مجاورت خود چرخ ساینده است انجام خواهد گرفت.

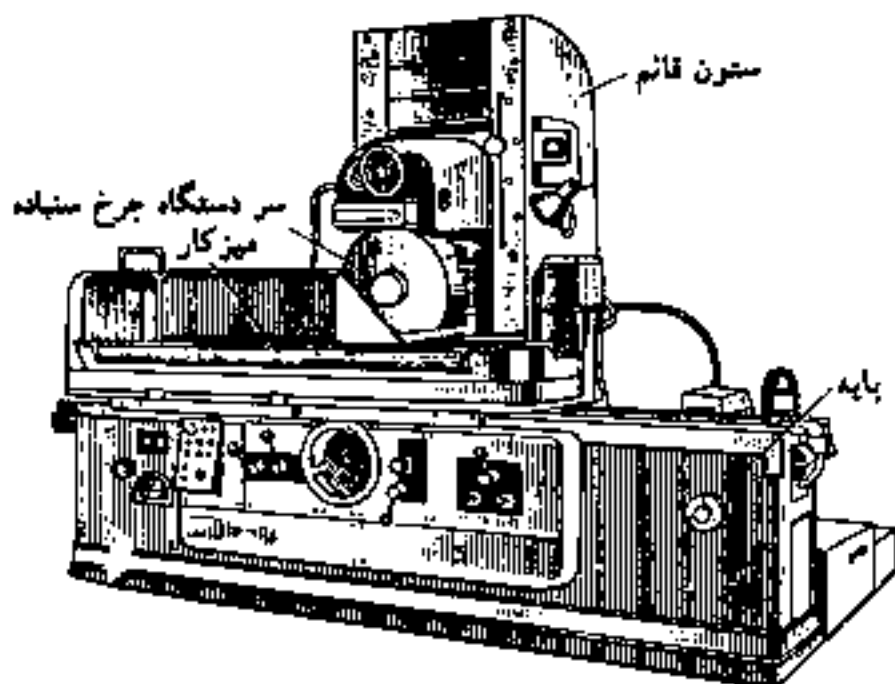
میز دراز: برای بستن کارها تجهیزات لازمه را دارا بوده و حرکت لغزشی آن در امتداد راه‌های بستر ماشین اکثراً هیدرولیکی است و «بست‌های مخصوص» حدود میدان نوسان میز را با جابجا شدنشان در شیاری ویژه تعیین می‌کنند. و طرز کار با آنها هم مستلزم رعایت نکات کلی ایمنی در سنگ‌کاری بوده و ابتدا کار را در وضعیت مطمئن روی میز تثبیت کرده و طول کورس را تنظیم می‌کنند. بطور تقریبی سنگ را به سطح کار نزدیک می‌کنند و باردهی‌های عمقی جزئی و تدریجی در شرایطی که مسئله خنک‌کاری چرخ سنباده و قطعات در حال سایش نیز حل شده باشد سنگ‌زنی ادامه می‌یابد، البته میز دارای حرکت سمتی یا جنبی هم می‌باید تا تمامی عرض کار نیز تحت پوشش سائیده شدن قرار گیرد.

۲ - ماشین‌های کف‌سائی با محور سنگ افقی (سنگ‌زنی یا محیط چرخ سنباده): این نوع ماشین‌های سنگ‌زنی مسطح تنها تفاوت فاحش ساختمانی‌شان با نوع قبلی نحوه استقرار میل سنگ آنهاست که افقی شده در نتیجه محیط چرخ‌های سنباده عملیات سایش را اجراء خواهند

کرد. اکثراً یک مشخصه فنی مهم آنها طول ماکزیمم کورس سنگ‌زنی ماشین میباشد. در این نوع عملیات سائیدن، سطح تماس بین کار و چرخ سنبله کوچکتر بوده و بهمین جهت قدرت انجام کار یا مقدار براده ایکه برداشته میشود، خیلی کم است، لیکن در عوض کف‌سائسی در نهایت ظرافت اجراء می‌شود و این طریقه سایش مسطح، برای سطوح کار بلند و باریک مانند میله‌های راهنما و نظائر آنها کاملاً متناسب است. چون اغلب ماشین‌های کف‌سائی مسطح دارای گیره‌های مغناطیسی هستند، به میزان قابل ملاحظه‌ای در زمان باز و بسته شدن قطعات کار صرفه‌جویی بعمل

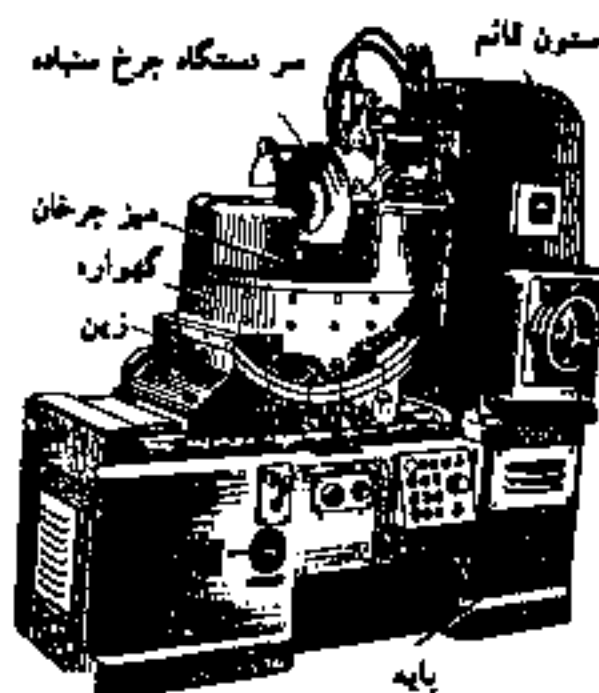


(شکل ۲۰-۱۰) شکل ظاهری ماشین «کف‌سائی دقیق با محور اصلی افقی»



(شکل ۲۱-۱۰) نمائی برای نشان دادن قسمت اصلی ساختمانی ماشین کف‌سائی با محور اصلی افقی و میز نوسانی

می‌آید و پس از اتمام عملیات سنگ‌زنی میبایست پس ماند مغناطیسی در آن‌ها به نحوی از بین برود و معمولاً روی صفحه مخصوصی که برای خنثی کردن خاصیت مغناطیسی همراه ماشین وجود دارد این عمل تحقق پیدا می‌کند.



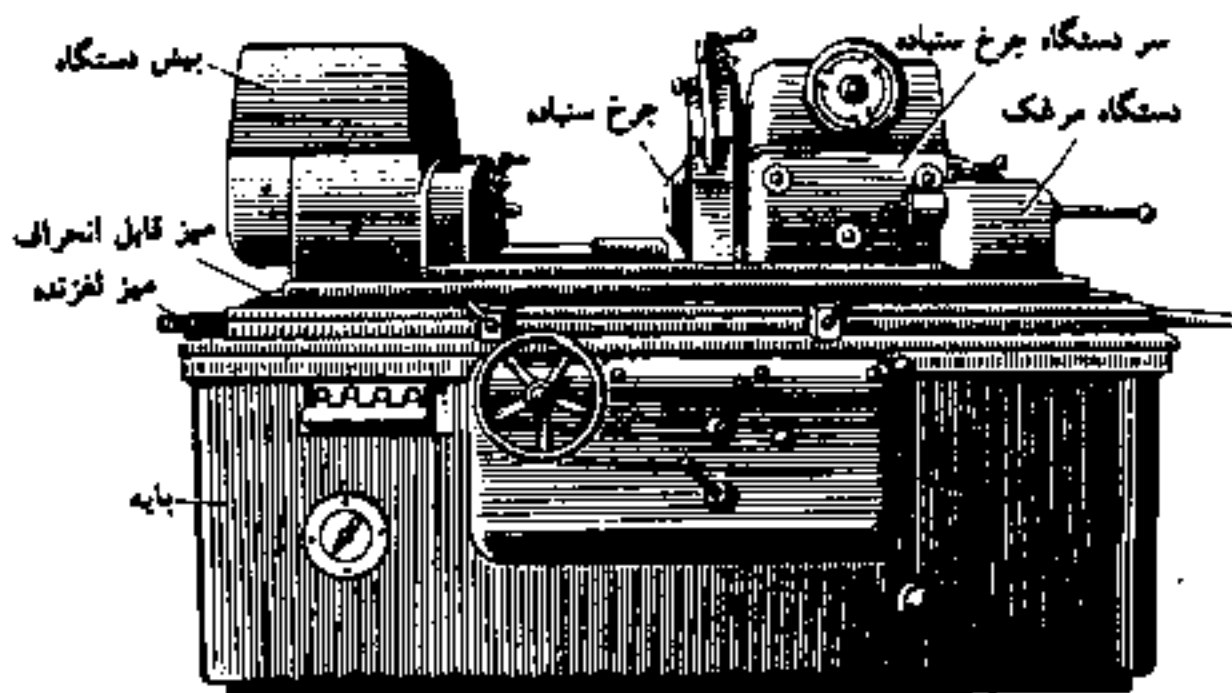
(شکل ۲۲ - ۱۰)

قسمت‌های اصلی ساختمانی مشخص شده بر روی یک مدل ماشین کلسائی با محور اصلی افقی و میز کار دوار

عملیات سنگ‌زنی «گردسائی» و «ماشین‌های گردسائی سطوح خارجی و داخلی» چنانچه خواسته باشند سطوح خارجی و یا داخلی قطعات کار با مقاطع دایره‌ای و بطور کلی دوار را بسایند. عملیات گردسائی نامیده شده و بر حسب اینکه قسمت‌های بیرونی یا درونی آن‌ها تحت سایش قرار گیرد، ماشین‌های متنوع گردسائی خارجی و داخلی هم بکار گرفته خواهند شد و معمولاً کارهای استوانه‌ای و یا مخروطی اکثریت کارهای ارجاعی برای ماشینکارهای سایشی این خانواده از ماشین‌های ابزار را تشکیل میدهند. با عملیات گردسائی میتوان از قطرهای خارجی و داخلی قطعات کار، پوسته‌ها یا قشرهای بسیار نازک و دقیقی را برداشت یا مورد سایش قرار داد، طوریکه به هیچ وجه امکان اجرایشان تا این حد دقت بوسیله ماشین‌هایی نظیر «ماشین‌های تراش معمولی» وجود نداشته باشد. در مواردی ممکن است بارهای عمقی در گردسائی‌ها در بین مقادیری مانند 0.03 تا 0.025 قابلیت تنظیم را دارا باشند و ملاحظه می‌شود که تolerانس‌های فوق‌العاده کم را در ماشین‌سازی میتوان مرهون بکارگیری ابزارها و ماشین‌های ساینده دقیق دانست، اینک شرح خلاصه شده‌ای از دو نوع کلی ماشین‌های گردسائی را بیان مینمایم:

«ماشین‌های گردسائی خارجی External Grinding Machine» — این گروه از ماشین‌های گردسائی اختصاصی را در مرحله اول از نقطه نظر بوجود آوردن بار طولیشان که بتواند تمامی درازای قطعات کار را مورد سایش قرار دهد به دو نوع متمایز زیر که بنام اولین کارخانجات سازنده‌شان نامیده می‌شوند، تقسیم‌بندی می‌کنند، که عبارتند از:

الف — ماشین‌های گردسائی سیستم «نورتون» Norton System — که در آن‌ها، سر دستگاه چرخ سنباده بر روی بستر ماشین بطور محکم ثابت گردیده است و چرخ سنباده بر روی آن دوران می‌کند، و در همان حال کار بسته شده بین مرغکهای ماشین نیز حرکتی چرخشی متناسب از لحاظ دور و جهت را دارا بوده و مجموعه کار و مرغکها و موتور محرک کار، روی میز لغزانی سوار شده‌اند و با حرکت در آورده شدن به سوی چپ و راست، همه طول کار، زیر پوشش سایشی قرار می‌گیرد و این خواسته در انواع مدرن ماشین‌های گردسائی با روشی هیدرولیکی اجراء خواهد شد و در نتیجه تسهیلات زیادی را برای عملیات سنگ‌زنی بوجود می‌آورد. (شکل ۲۳ — ۱۰) نمودار نمای ظاهری و نیز قسمت‌های اصلی ساختمانی، ماشین‌های گردسائی «سیستم نورتون» میباشد.



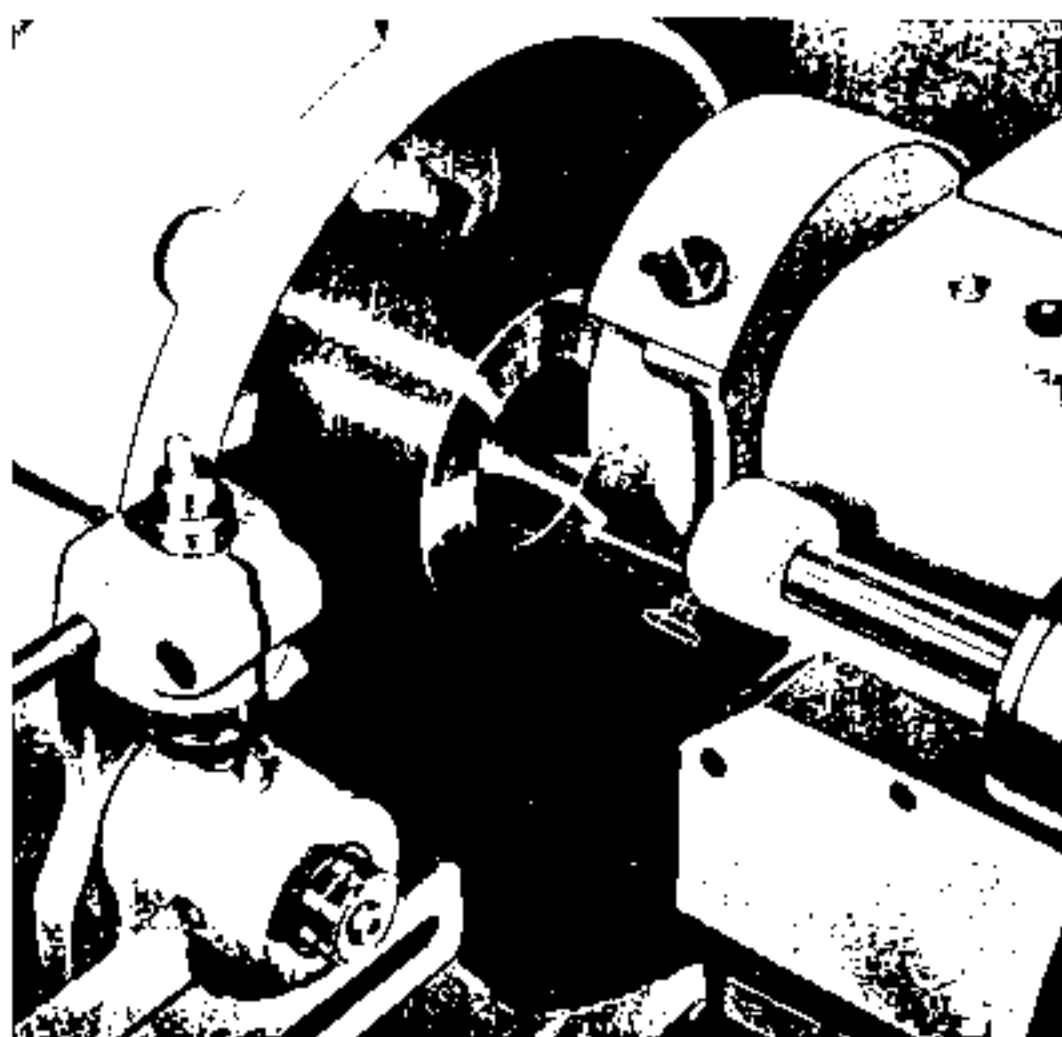
(شکل ۲۳ — ۱۰) ماشین گردسائی (خارجی) انورسال ساخته شده بر مبنای سیستم نورتون

ب — ماشین‌های گردسائی «سیستم لاندیس» Landis System — چنانچه ماشین‌های گردسائی را با طرح «لاندیس» ساخته باشند، تفاوت ساختمانی‌شان با نوع نورتون در معکوس بودن سیستم باردهی طولی کار و ابزار ساینده ماشین خواهد بود، یعنی در این حالت، کار دوار روی مرغکهای طرفین دستگاه سنگ‌زنی سوار شده و پس از تنظیم شدن، به میز یا بستر ماشین تثبیت

می‌شود ولی سر دستگاه حامل چرخ سنپاده دوار، که به نوبه خود روی میز جداگانه‌ای نصب است، با بوجود آوردن حرکات نوسانی برای میزش در طول کار و آدار به تحرک می‌گردد و متعاقب آن عمل باردهی تمامی طول قطعه کار در حال گردسانی اجراء می‌شود.

لازم به توضیح است که بسیاری از قسمت‌های اصلی ساختمانی دو طرح فوق‌الذکر، در ماشین‌های گردسانی، اعم از گونه‌های داخلی و یا خارجی آن‌ها در بخش‌های عمده زیر، اشتراک دارند که عبارتند از: بستر ماشین - پایه ماشین - پیش دستگاه - دستگاه سرغک انتهائی - سر دستگاه چرخ سنپاده و سوپرت‌های مختلف ایجاد کننده حرکات لازم و نیز تجهیزات هیدرولیکی مربوطه.

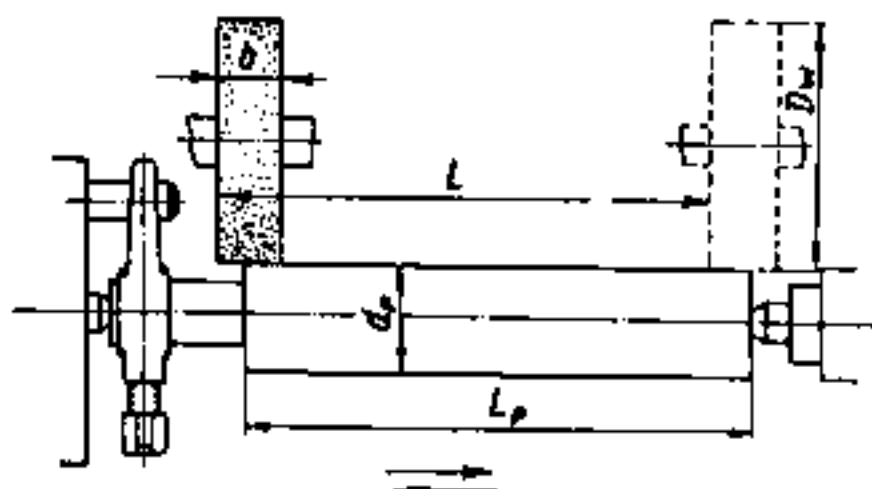
سرعت‌های چرخشی قطعات کار و نیز جهت چرخش آن‌ها قابلیت تنظیم و شعویض را دارند و برای میزان باردهی‌های گوناگون در راستاهای مورد نظر از وسائل ستجشی میکرومتری دقیق بهره‌گیری می‌کنند و مسلماً این گونه ماشین‌ها دارای طرحهای متنوعی که نسوانائی سنگ‌زنی‌های خیلی دقیق داخلی قطعات کار را داشته باشند، نیز بوده و با اندازه‌های مختلف در



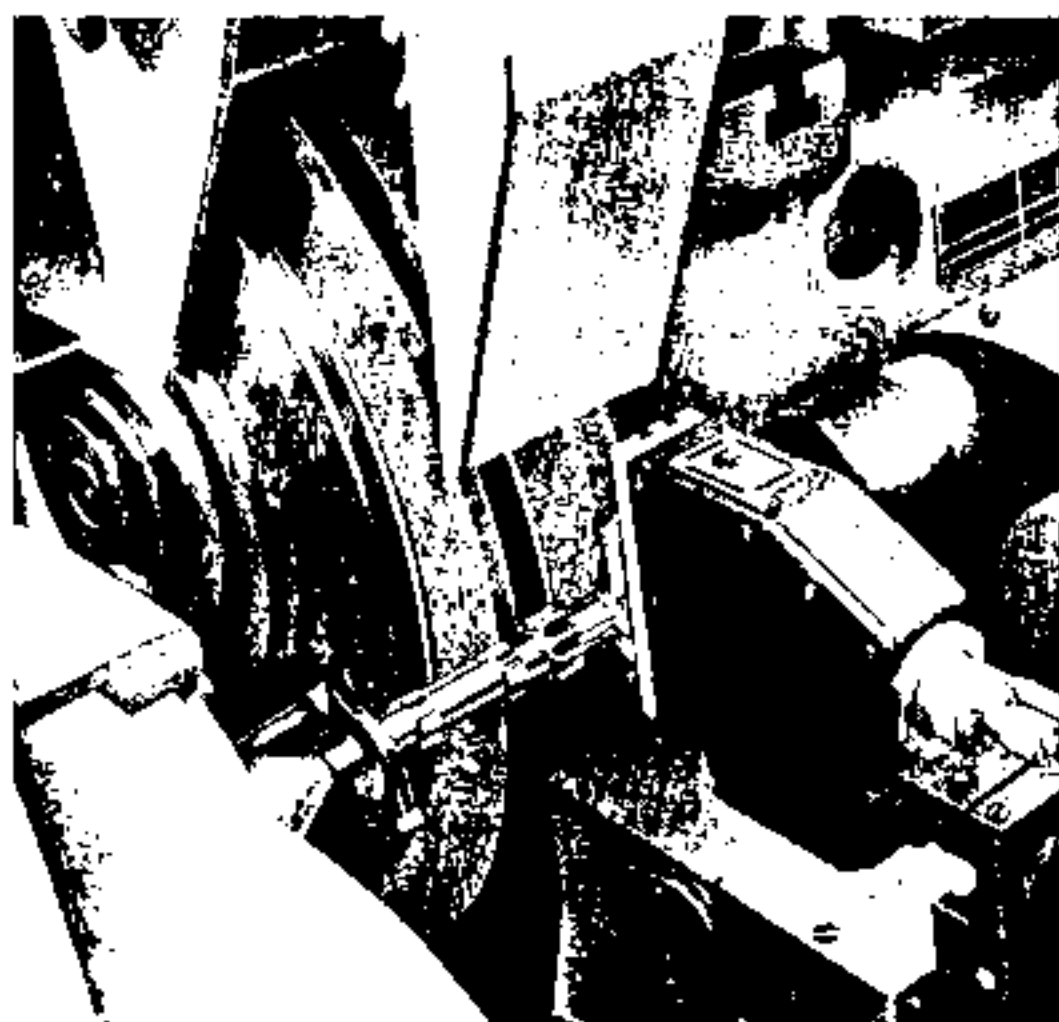
Internal and
face grinding
(سنگ‌زنی داخلی
و بیرونی)

(شکل ۲۴ - ۱۰) شکلی حلیقی از ناحیه ماشینکاری ساینی یک نمونه ماشین گردسانی که قادر است سنگ‌زنی گردسانی داخلی و همچنین سنگ‌زنی بیرونی قطعه کار سوار شده روی دستگاه را انجام دهد.

صنایع ساخت ماشین‌های ابزار سایشی اختصاصی تولید می‌گردند. (شکل ۲۴ - ۱۰) نمایش
 دهنده ناحیه سنگ‌کاری نمونه‌ای از آن‌ها میباشد.

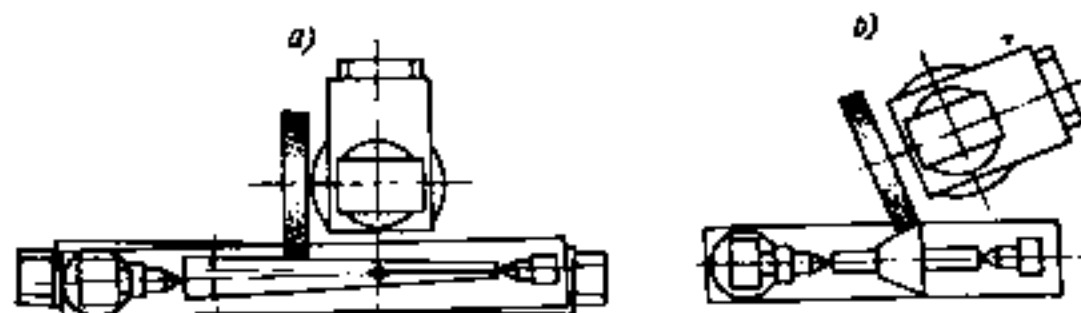


(شکل ۲۵ - ۱۰) اصول اجرای باردهی طولی برای ماشین‌های گردسائی خارجی با سیستم لاتدیس»



External
Grinding
(سنگ‌زنی
خارجی)

(شکل ۲۶ - ۱۰) شکلی حقیقی از ناحیه ماشینکاری سایشی، هنگام عمل گردسائی خارجی بر روی ماشین سنگ‌زنی
 مجهز شده به ادوات و ابزارهای کنترل دقیق عمق باردهی.



(شکل ۲۷ - ۱۰) شکل‌های شماتیکی نشان دهنده اصول اجرای عملیات سایشی بر روی ماشینهای گردسائی خارجی انورسال:

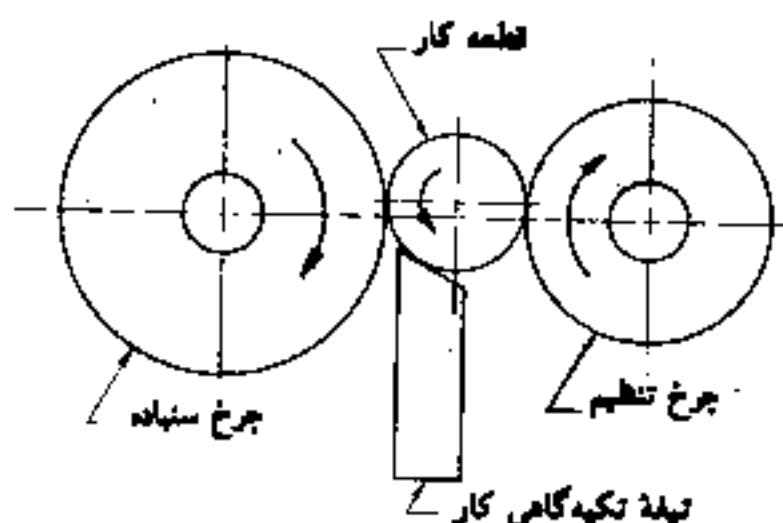
- (a) - سمت چپ - گردسائی مخروط‌های بلند و با «شیب کم» در حالتی که مرغک انتهائی ماشین منحرف شده باشد ولی محور سنگ سنباده همچنان افقی باقی بماند.
- (b) - نحوه ساییدن سطح خارجی مخروطی با «شیب زیاد» که کار بین مرغکها سوار شده و زاویه انحراف لازمه را برای محور چرخ سنباده بوجود آورده‌اند.

«ماشین‌های سنگ گردسائی بدون مرغک (سنتورلس)»

«Centrifugal Cylindrical Grinding Machines»

این دسته از ماشین‌های سنگ‌زنی، گردسائی و اختصاصی جزو ماشین‌هایی هستند که در سری‌سازیه‌ها یا تولیدات انبوه کاربرد عمومی دارند و مهم‌ترین ویژگیهای آنها در این نکته است که قطعه کار، بدون نیاز به مرغکی که در جا مرغک‌های کار، نقاط اتکائی داشته باشند، سطوح مورد نظرش ماشینکاری سایشی می‌شود و بنابراین دیگر ضرورتی ندارد که در طرفین قطعات کار استوانه‌ای یا مخروطی شکل ارجاعی برای سنگ‌زنی، جا مرغک ایجاد شود و لذا، کار کاملاً آزاد از میان سنگ سنباده اصلی و چرخ سنباده تنظیم کننده عبور می‌کند. فشاریکه توسط چرخ سنباده اصلی و چرخ تنظیم بقطعه کار در حال گردسائی اعمال می‌شود با توجه به جهات چرخش آنها، سبب می‌شود که قطعه کار چرخش پیدا کرده و سطحی استوانه‌ای دوار سنگ زده شود. سرعت خطی چرخ سنباده کوچکتر که چرخ تنظیم نامیده می‌شود، از سرعت خطی چرخ سنباده بزرگتر که ساینده اصلی محسوب می‌شود، کمتر است. به هنگام اجرای عمل سنگ‌زنی «بدون مرغک» کار مورد نظر را روی تیغه راهنمای مستقر شده در فضای بین دو سنگ، قرار میدهند و در حالی که چرخ سنباده بزرگتر عمل سائیدن اصلی را انجام میدهد، نوع کوچکتر آن عهده‌دار اجرای عمل باردهی میباشد و چون سرعت محیطی چرخ سنباده کوچکتر کمتر است، از دور قطعه کار که بوسیله چرخ سنباده اصلی وادار به دوران شده است، به حد لزوم خواهد کاست و ضمناً زاویه تمایلی هم بین محورهای دو چرخ وجود دارد که عاملی خواهد بود برای هدایت قطعه مورد سایش بطرف جلو و متناسب با شیب این زاویه که معمولاً در حدود ۳ درجه تنظیم می‌گردد، سرعت

پیشروی طولی کار زیادتر میشود.



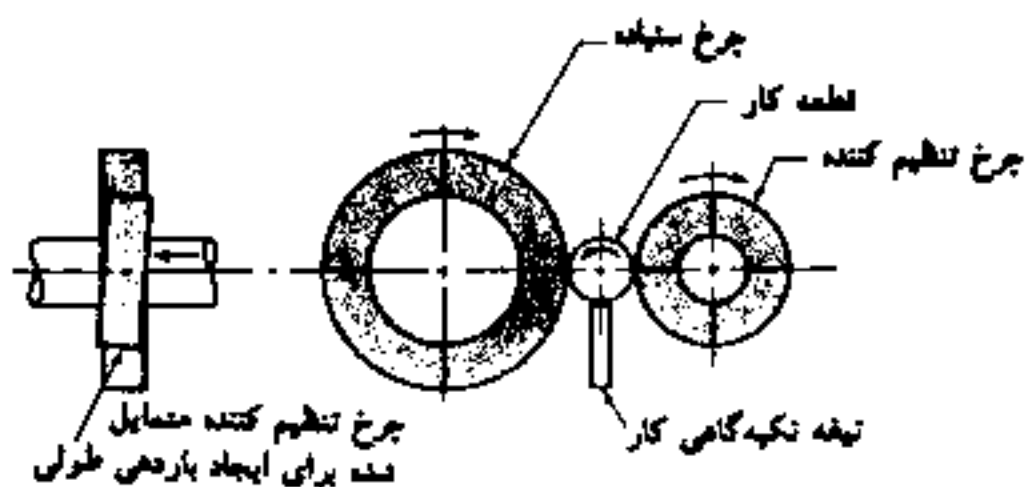
(شکل ۲۸ - ۱۰)

شکل مکانیکی ساده‌ای برای نشان دادن اصول عمل سنگ‌زنی گردسائی بدون مرغک و سایش سطح خارجی قطعات کار

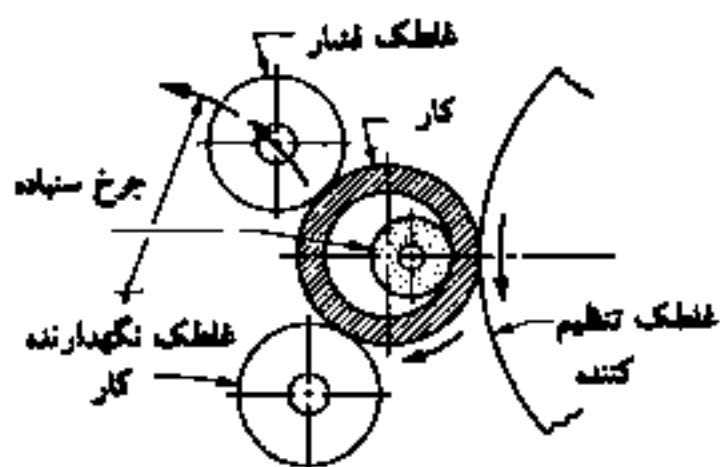
همانطور که در ابتدای این مبحث بیان شد، این نوع ماشین‌های گردسائی اختصاصی چون در سری‌سازی مورد استعمال دارند، لذا بعد از آنکه تمامی قطعات کار مشابه یک بار سنگ زده شدند، مجدداً ماشین تنظیم شده و کارها برای بار دوم به ماشین تغذیه و باردهی میشوند تا پس از چندین مرتبه تکرار عمل، صافی مطلوب و نیز دقت اندازه مورد نظر را کسب نمایند. معمولاً دو طریقه برای بار دادن در ماشین‌های گردسائی بدون مرغک وجود دارد:

در روش اول، با کج کردن محور چرخ سنباده تنظیم کننده، قطعه کار بین دو چرخ ساینده حرکتی طولی کسب کرده و «بار طولی» برایش ایجاد می‌شود و کاربرد چنین طریقه‌ای برای مواردی است که اشکالی برای حرکت قطعه در امتداد محورش وجود نداشته باشد و در مسیرش گیری دیده نشود و کاربرد عمده‌اش برای سنگ‌زنی میله‌ها و محورهای طویل و نازک و بطور کلی قطعات استوانه‌ای شکل میباشد.

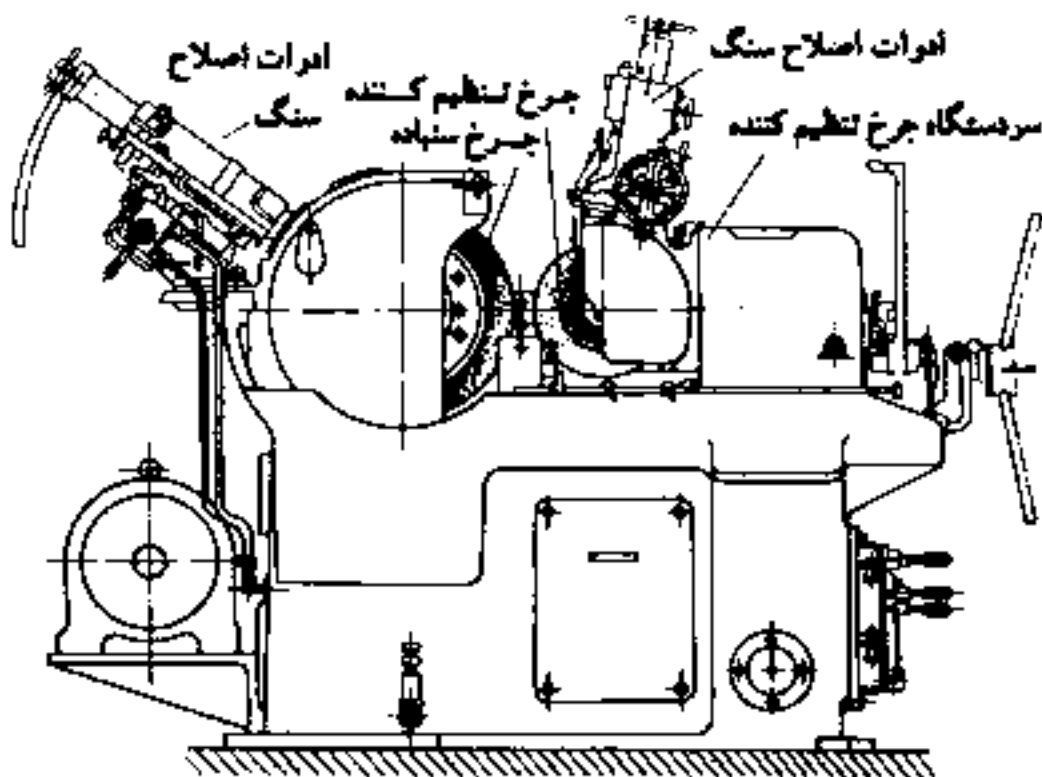
در طریقه دوم بار دادن عرضی در سیستم کاری ماشین پیش‌بینی شده و برای این منظور ابتداء چرخ سنباده تنظیم کننده را از روی دستگاه برداشته و قطعه کار را روی لبه «تپه تکیه گاهی کار» و بصورت مماس با سنگ سنباده بزرگ قرار میدهند و با تغییر محل دادن مورد سایش نسبت به ابزار ساینده میتوان برای آن «بار عرضی» ایجاد کرد و از این روش سنگ‌زنی بدون مرغک در شرایطی که کار پله‌ای بوده و نتواند با طریقه قبلی گردسائی شود، بهره‌گیری می‌کنند و بعنوان مثال قطعاتی که دارای لنگی باشند و زائده‌ای در طولشان دیده شود و نیز مخروط‌های خاص از جمله کارهایی ارجاعی برای گردسائی «سنترلس» میباشند. ضمناً سنگ‌زنی بدون مرغک میتواند برای عملیات سایش داخلی نیز بکار گرفته شود و در چنین مواردی مسیابستی غلطک‌هایی که مماس خارج یا کار هستند در حین سنگ‌زنی، قطعه کار را نگهداری نمایند و



(شکل ۲۹ - ۱۰) اصول اجرای گردسانی خارجی بدون مرغک و نحوه ایجاد زاویه انحراف بین محورهای دو جرخ

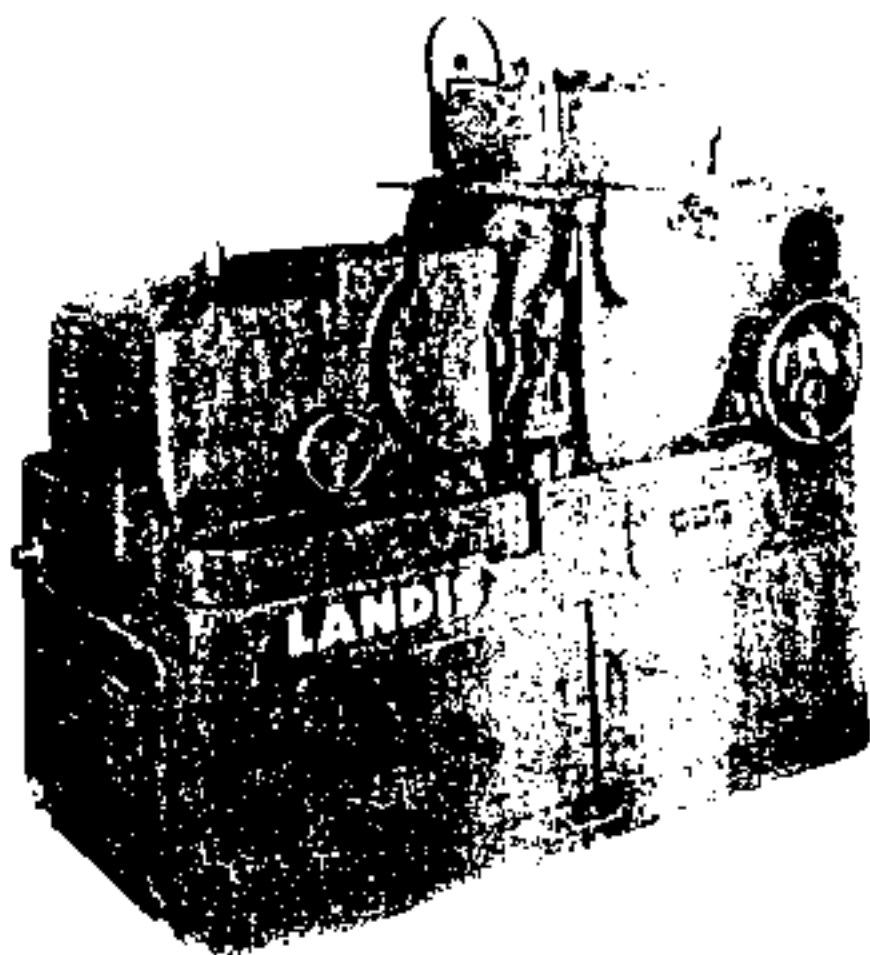


(شکل ۳۰ - ۱۰) شکل شماتیکی گردسانی داخلی بدون مرغک



(شکل ۳۱ - ۱۰) شکل شماتیکی ماشین سنگ‌زنی بدون مرغک که قسمت‌های اصلی ساختمانی آن نیز مشخص گردیده‌اند و در حال گردسانی خارجی می‌باشد.

مجموعاً بار دهی در این سیستم سنگ‌زنی از سهولت زیادی برخوردار است و روی همین اصل است که میشود عملیات را کاملاً خودکار بوجود آورد (شکل ۲۹ - ۱۰) و (شکل ۳۰ - ۱۰) نیز نمایانگر گردسانی‌های بدون مرغک خارجی و داخلی میباشند.



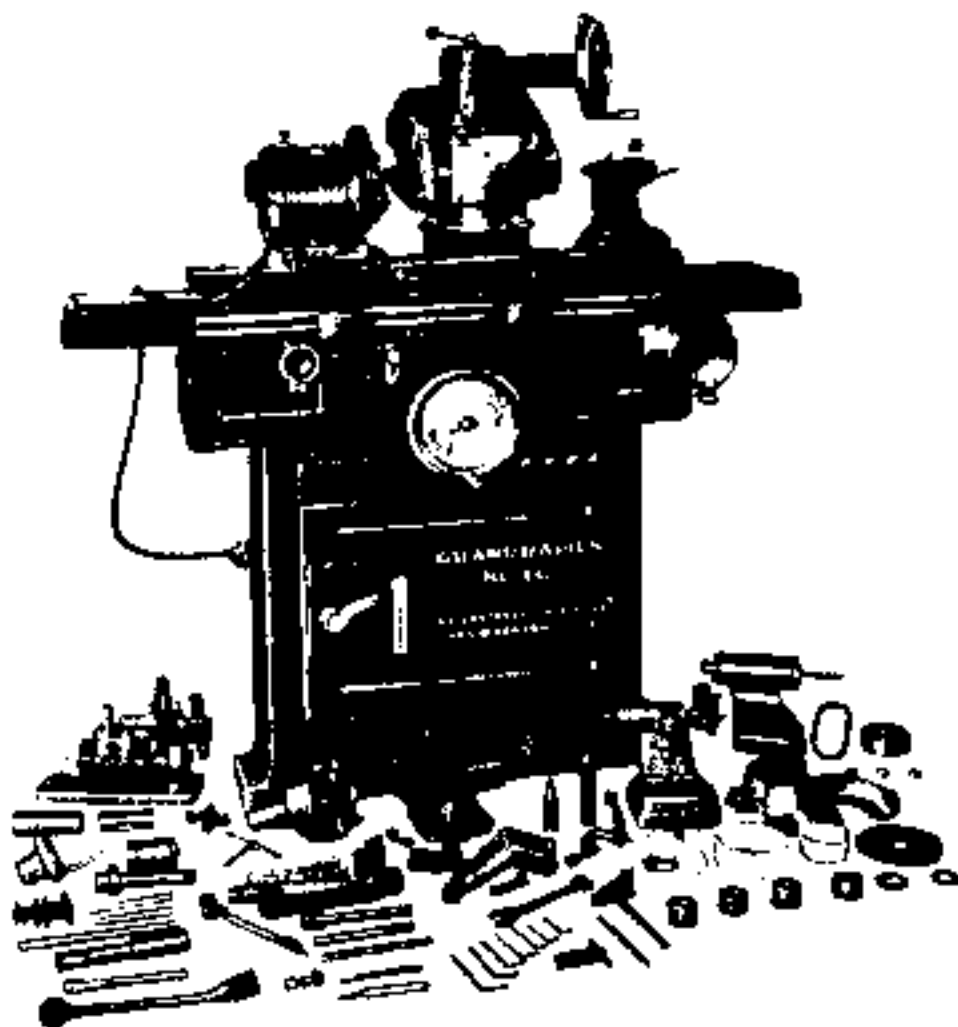
(شکل ۲۲ - ۱۰) نمای ظاهری «ماشین سنگ‌زنی بدون مرغک، برای سایش خارجی» «ماشین فوق ساخت کعباتی ابزار «لاندهس» میباشند.

ماشین‌های سنگ‌زنی ابزار تیزکنی انیورسال

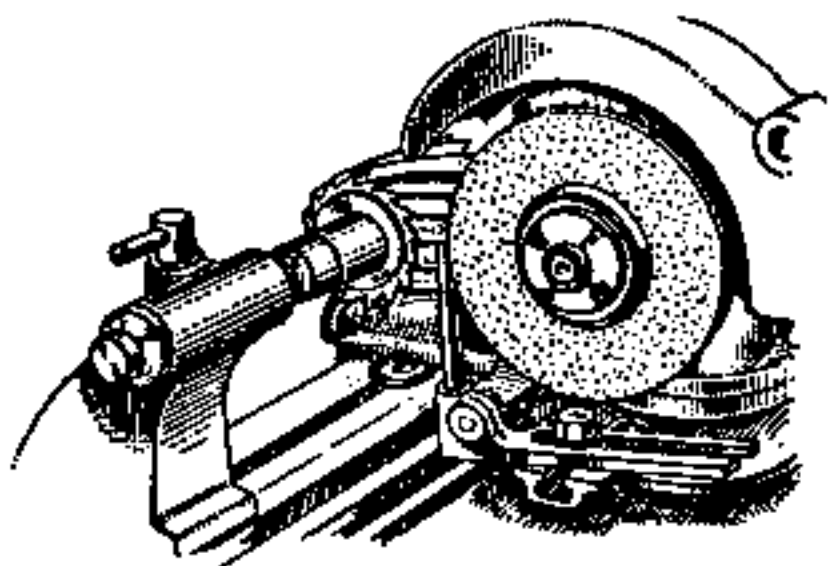
« Universal Tool Grinding Machines »

ابزارهای مختلفی مانند انواع نیغه‌های فرز فرم، غلطکی و دنباله‌دار یا انگشتی، و نیز ابزارهای یک سر متعلق به ماشین‌های تراش و صفحه تراش و غیره، پس از مدتی کار کردن و براده برداری، با از دست دادن زوایای هندسی خود و سایر معایب ناشی از کاربرد مداوم، کُند می‌شوند و لبه‌های بُرنده آن‌ها احتیاج به اصلاح پیدا می‌کنند و مسلماً عدم اصلاحشان تأثیر بسیار نامطلوبی در رانندگی یا بازده کار باقی می‌گذارد. از ماشین‌های عادی چرخ سنبله ابزار تیزکنی که در بسیاری از کارگاه‌های معمولی نمونه‌های رومیزی و پایه‌دار آن یافت می‌شود بر احنی میتوان

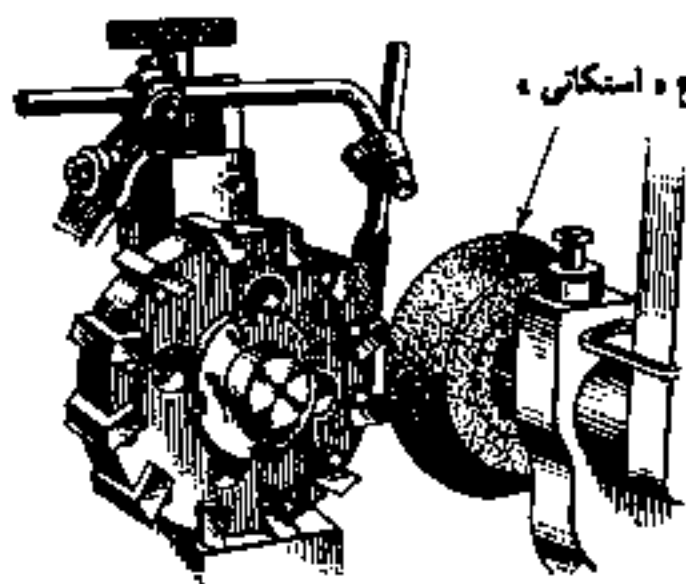
برای تیز کردن‌هایی که به دقت بسیار بالائی نیازمند نباشند استفاده کرد ولی در شرایطی که بخواهند تعداد زیادی ابزار بطور کاملاً متحدالشکل و یکنواخت و زوایائی حساب شده و دقیق سنگ زده شوند دیگر نمی‌توان از ماشینی معمولی چنین انتظاری را داشت. بویژه هنگامیکه هدف تیز کردن ابزارهای خاصی همانند: مته‌ها، برقوها، قلاویزها، تیغه فرزهای گوناگون و سایر افزارهای مشابه باشد. ماشینی که عهده‌دار انجام چنین کارهائیست دارای سر دستگاه چرخ ستباده‌ایست که می‌تواند تحت زوایای قابل تنظیم در جهات دلخواه در صفحه افقی بچرخد و با سوپرت ویژه‌اش در ارتفاع مورد نظر مستقر گردد و در مقابل آن هم مجموعه پیش‌دستگاه و دستگاه مرشک‌دار انتهائی، نگهدارنده قطعات کار که همان ابزارهای کند شده باشند مستقر گردیده است و در صورت لزوم الکترو موتور جداگانه‌ای میتواند حرکت دورانی به ابزار بدهد و سوپرت‌های میزهای ماشین برای سیستم قابلیت باردهی در تمام جهات دلخواه را بوجود می‌آورند و چون کارهای قابل تیز کردن با چنین ماشینهایی از تنوع فراوانی برخوردارند، لذا مجموعه مفصلی از تجهیزات و ادوات کمکی سنگ‌زنی به‌مراه ماشین میبایست وجود داشته باشد تا کار مورد نظر تیز کردنش امکان پذیر باشد. شکل (۳۳ - ۱۰) نمونه‌ای از آنها را نشان میدهد.



(شکل ۳۳ - ۱۰) نمای ظاهری نمونه‌ای از ماشین‌های سنگ‌زنی. ابزار تیز کنی انیورسال با مجموعه‌ای از وسائل کمکی ابزار تیز کنی متعلق به ماشین.

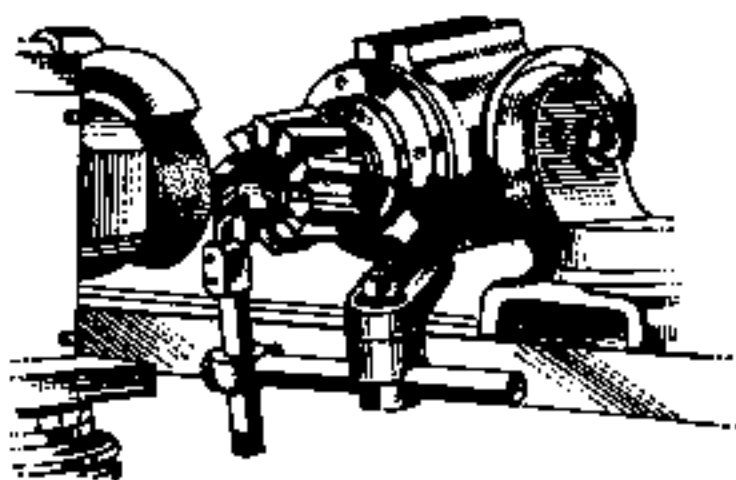


(شکل ۳۴ - ۱۰) شکل وضعیت تنظیم و آماده شده، «تپه لوزی لفظکی و ساربیج» برای تیز شدن سر روی ماشین سنگ ابزار تیزکنی انورسال.



جرخ سنباده نوع «استکانی»

(شکل ۳۵ - ۱۰) نمای نشان دهنده نحوه تیز شدن تپچه‌های یک «تپه لوزی لفظکی و ساربیج» و پیشانی تراش یکمک ماشین سنگ ابزار تیزکنی انورسال.



(شکل ۳۶ - ۱۰) شکل نماینگر، چگونگی تیز

کردن لبه‌های برنده یک «تپه لوزی لفظکی و پیشانی تراش» و وسائل کمکی اجرای آن بر روی یک ماشین سنگ ابزار تیزکنی انورسال