

سنگ زنی

سنگ زنی

انواع ماشین های سنگ زنی

ماشین سنگ زنی دستی

ماشین سنگ زنی کف ساب

ماشین سنگ زنی گرد ساب

ماشین سنگ زنی بدون مرگ

چرخ سمباده

چسب های سنگ سمباده

مکانیزم عمل براده برداری

بالانس کردن سنگ سمباده

ایمنی در سنگ زنی



سنگ زنی

۱- سنگ زنی (grinding)

سنگ زنی عبارت است از فرایند براده برداری بسیار ظریف توسط ذرات ساینده چرخ سمباده با دقت زیاد و صافی سطح فوق العاده عالی از سطح قطعات کار (مخصوصاً قطعات سخت) می باشد. در سنگ زنی هر کدام از ذرات ساینده (کریستال های سخت) سنگ سمباده به عنوان یک لبه برنده ابزار عمل نموده و براده بسیار ظریفی را از سطح کار برداشت می نمایند. این فرایند اغلب در قطعات حساس و ظریف که دارای سیستم انطباقی دقیق هستند کاربرد دارد. جنس سنگ سمباده ها (grinding wheel) ممکن است از مواد ساینده طبیعی یا مصنوعی (انواع کربورهای ساینده و...) باشد. سنگ زنی براساس نوع عملیات به سنگ زنی کف ساب و گردساب (داخلی و خارجی)، ماشین سنگ زنی گردساب بدون مرغک، ابزار تیزکن، ماشین سنگ زنی CNC، فرم تراش، ماشین سنگ زنی چرخنده ها، پیچ ها و... تقسیم می شوند.

۲- انواع ماشین‌های سنگ‌زنی

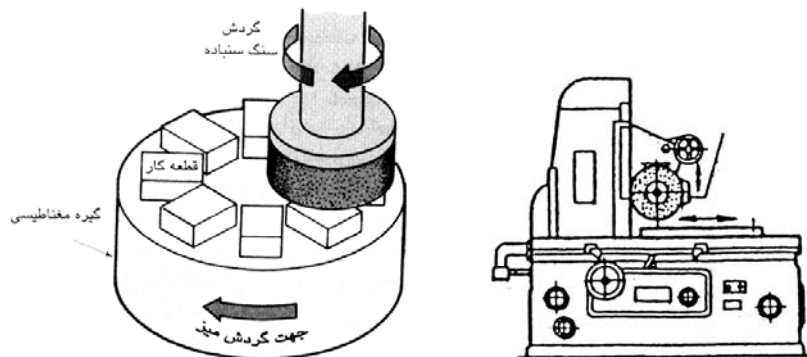
برای انجام عمل سنگ‌زنی نیاز به ماشین‌های سنگ‌زنی است. انواع ماشین‌های سنگ‌زنی بسیار زیاد می‌باشند و در بعضی مواقع ماشین‌های سنگ‌زنی را به صورت ماشین‌های مخصوص می‌سازند. در حالت کلی ماشین‌های سنگ‌زنی به انواع زیر تقسیم می‌شوند که توضیحات هر کدام هم داده می‌شوند.

ماشین‌های سنگ‌زنی دستی: این ماشین‌ها جهت صاف و صیقلی کردن عملیات جوشکاری، تیز کردن ابزارها و نظایر اینها، استفاده می‌شود.



شکل ۷-۱ سنگ‌زنی دستی

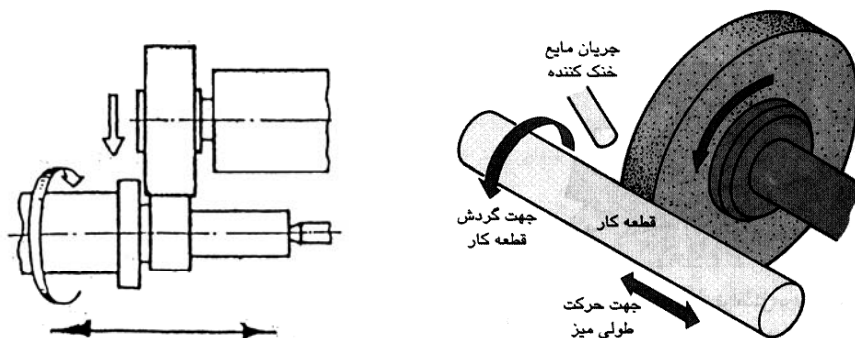
ماشین سنگ‌زنی کف ساب: این ماشین برای سنگ‌زنی سطوح تخت بکار می‌رود. این ماشین‌ها براساس نحوه قرار گرفتن سنگ در روی ماشین و محور دوران سنگ به ماشین سنگ کف سایی با محور افقی و ماشین سنگ کف سایی با محور عمودی تقسیم می‌شوند. (شکل ۷-۱)



شکل ۷-۲ ماشین سنگ‌زنی کف ساب

این ماشین اغلب دارای گیره‌های مغناطیسی بوده که زمان بازو بسته شدن را به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهند. حرکت نوسانی (رفت و برگشتی) و طولی و عرضی میز توسط سیستم هیدرولیکی تأمین می‌شود.

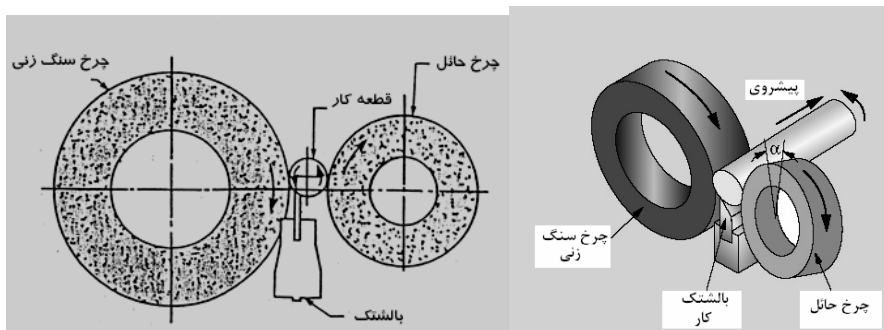
ماشین سنگ‌زنی گردسب: این ماشین برای سنگ‌زنی قسمت خارجی و داخلی قطعات استوانه‌ای شکل به کار می‌رود و دارای چهار حرکت اصلی، گردش کار حول محور گردش خودسنگ، حرکت رفت و برگشتی کار در مقابل چرخ سمباده و حرکت پیشروی چرخ سمباده به‌طور عمود (عمق بار) می‌باشد. برای به‌دست آوردن سطوح صاف و دقیق بایستی این سه حرکت متناسب بوده و سیستم بدون لرزش و ارتفاع و سایر شرایط فراهم باشد. حرکت رفت و برگشتی میز در این ماشین‌ها هیدرولیکی می‌باشد. (شکل ۲-۷)



شکل ۳-۷ سنگ‌زنی گردسب

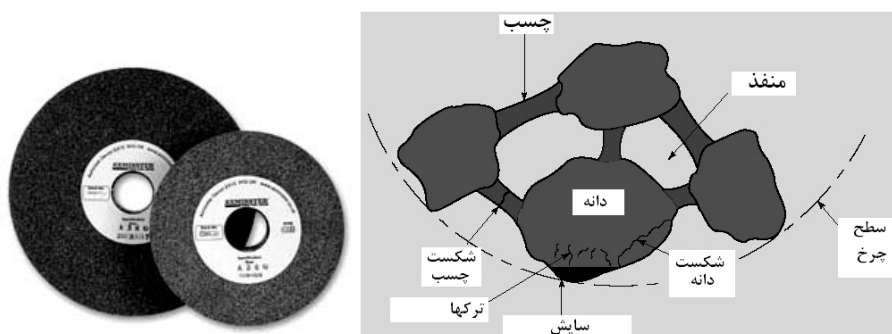
ماشین سنگ‌زنی بدون مرغک (centerless): در تولید انبوه برای سنگ‌زنی قطعات استوانه‌ای از ماشین‌های سنگ‌زنی بدون مرغک استفاده می‌کنند (شکل ۳-۷). در این ماشین‌ها کار در روی قطعات راهنما قرار گرفته و به‌صورت آزاد از میان سمباده اصلی و سنگ سمباده تنظیم‌کننده عبور می‌کند. فشار اعمالی از طرف چرخ‌های سمباده در دو طرف قطعه کار موجب چرخش قطعه کار می‌شود. سرعت محیطی چرخ تنظیم‌کننده کمتر از سرعت محیطی چرخ سمباده اصلی می‌باشد و موجب کاهش دور قطعه کار می‌گردد تا از ایجاد عدم تعادل در سیستم جلوگیری شود. همچنین مابین محور چرخ‌ها یک زاویه وجود داشته و موجب هدایت خود کار قطعه کار به طرف

جلو می‌گردد. از دستگاه سنگ ابزار تیزکن برای تیز کردن انواع ابزارهای H. S. S تراشکاری و فرزکاری و... استفاده می‌شود. سر این دستگاه می‌تواند تحت زوایای مختلف قرار گرفته و ابزار یا قطعه‌ای که بایستی سنگ‌زنی شود اغلب روی یک گیره سه محوره بسته می‌شود و سوپرتهای میز دارای سیستم تغذیه (باردهی) در جهات مختلف موردنیاز هستند.



شکل ۷-۴ ماشین سنگ‌زنی بدون مرغک

۳- چرخ سمباده: چرخهای سمباده در عملیات سنگ‌زنی توسط ذرات سخت برنده که در ترکیب آنها وجود دارد عمل براده‌برداری را انجام می‌دهند. چرخ سمباده ترکیبی است از ذرات ساینده و چسب که ذرات ساینده را احاطه کرده است. در عملیات سنگ‌زنی هر کدام از ذرات ساینده سنگ را به منزله یک لبه برنده ابزار حساب می‌کنند که براده خیلی کوچکی را از سطح کار جدا می‌کنند (شکل ۷-۴)



شکل ۷-۵ چرخهای سمباده و ذرات تشکیل‌دهنده آنها

۳-۱ - جنس چرخ سمباده: همان‌طور که گفته شد چرخ سمباده از ذرات سخت ساینده و چسب تشکیل شده است. ذرات ساینده را به‌صورت طبیعی از معادن و یا به‌صورت مصنوعی به طریقه پختن در کوره و سپس خرد کردن مواد خروجی کوره به‌دست می‌آورند.

مواد ساینده عبارتند از: اکسید آلومینیوم یا آلومین (Al_2O_3) که به علت داشتن سختی زیاد معمولاً برای سنگ‌زنی فلزات سخت (فولادهای عملیات حرارتی شده) به کار می‌رود و الماس برای تیز کردن و اصلاح چرخ‌های سمباده به کار می‌رود. کاربید سیلسیم که به آن کریستالون یا کربوران‌دوم نیز می‌گویند (SiC)، زیر کونیا آلومینا (ترکیبی از اکسید آلومینیوم و زیر کونیوم) کربور بر (CB_4) و اکسید آلومینیوم خالص از مهمترین مواد ساینده مصنوعی می‌باشد که در ساختمان سنگ سمباده به کار می‌روند. از کریستالون برای سنگ‌زنی فولادها و فلزات رنگی استفاده می‌شود.

۴ - چسب‌های سنگ سمباده: ذرات ساینده را با چسب‌های مختلف ترکیب نموده و پس از قالب‌گیری توسط حرارت دادن آنها را پخته و به فرم‌های مختلف درمی‌آورند. نوع چسب استحکام چرخ سمباده و مقدار درجه سختی را مشخص می‌کند. در ساختمان سنگ سمباده‌ها اغلب از چسب‌های سیلیکاتی، لاستیکی، ویتری فاید، شلاک، فلزی و رزینی استفاده می‌شود. از چسب‌های لاستیکی بیشتر در جاهائیکه دقت و پرداخت خوب مدنظر باشد (چرخ سمباده نازک با سرعت محیطی زیاد) استفاده می‌شود مانند سنگ‌زنی سترلس، سنگ‌زنی جوش‌های ضدزنگ، سنگ‌های مخصوص برش. چسب‌های ویتری فاید به خاطر خنثی بودن در مقابل آب، روغن و اسید و تغییرات دما حائز اهمیت می‌باشند. ولی چرخ سمباده آنها شکننده می‌باشد و در بیشتر موارد سازندگان سنگ از آن استفاده می‌کنند. چسب‌های رزینی در سنگ‌هایی که در سرعت‌های برشی بالا کار میکنند به کار می‌روند. از چسب‌های فلزی در سنگ‌های الماسه که برای سنگ‌زنی کاربیدها و اکسید آلومینیوم بکار می‌رود استفاده می‌شود.

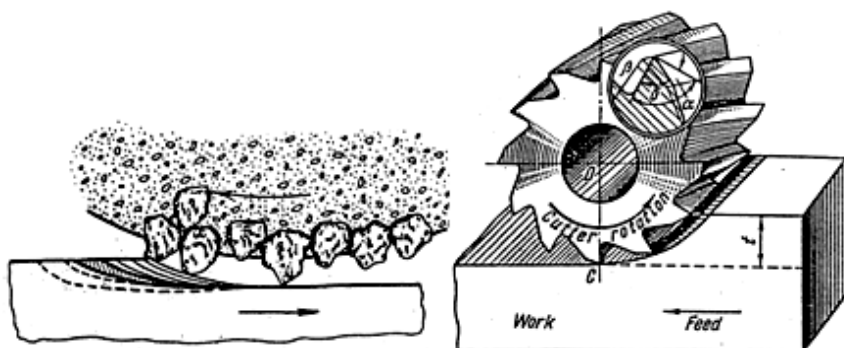
۵ - درجه‌بندی سختی سنگ سمباده: درجه سختی سمباده میزان مقاومت هر یک از دانه‌های سنگ را قبل از جدا شدن از سنگ در مقابل نیروهای وارده نشان می‌دهد و ربطی به سختی دانه‌های سنگ سمباده ندارد. هر اندازه درجه سختی بیشتر باشد نیروی بیشتری لازم است تا آن را از جای خود حرکت داده و یا از سنگ جدا کند. این میزان

بستگی به نوع و قدرت چسبندگی و مقدار چسبی دارد که در ساختمان سنگ بکار رفته است. اگر با صرف نیروی کمتری ذره ساینده از سنگ جدا شود آن سنگ را نرم گویند. در جه سختی سنگ را طبق جدول زیر با حروف الفبای لاتینی نمایش می دهند.

خیلی نرم: A,B,C,D,E,F,G	نرم: H,I,J,K
متوسط: L,M,N,O	سخت: P,Q,R,S
خیلی سخت: T,U,V,W,Z	

۶- مکانیزم عمل براده برداری

عملیات براده برداری در ماشین های سنگ زنی تقریباً شبیه عملیات فرزکاری می باشد (شکل ۴-۷) در حین عمل سنگ زنی دانه های سنگ سمباده در اثر تماس با کار کننده شده و در نتیجه ازدیاد فشار برشی از سنگ جدا شده و جای خود را به دانه های تیز دیگر می دهند. همان طوری که گفته شد میزان این استهلاک و کنده شدن ذرات ساینده به درجه سختی سنگ سمباده بستگی دارد. در مواد سخت چون اصطکاک مابین سنگ و قطعه کار زیاد است دانه های سنگ زودتر سائیده می شوند و بایستی ذرات ساینده تیز زودتر جایگزین آنها شوند. به همین خاطر سنگ های نرم را برای فلزات سخت و سنگ های سخت را برای فلزات نرم اختصاص می دهند. سنگ سمباده های کنده شده را توسط الماس که به صورت نگین در انتهای ابزار مخصوص جاسازی می شود تیز می کنند.



شکل ۶-۷ مکانیزم عمل براده برداری در سنگ زنی

۷- بالانس کردن سنگ سمباده

برای شروع کار با توجه به اینکه سنگ‌های سمباده با سرعت‌های دورانی زیادی حرکت می‌کنند که این سرعت عامل مهمی در برداشت براده از قطعه کار می‌باشد باید سنگ سمباده بالانس گردد روش بالانس با متعادل کردن سنگ‌ها متفاوت می‌باشد در بیشتر ماشین‌های سنگ‌زنی از وزنه‌های خاصی که در یک طرف صفحه محافظ و نگهدار سنگ نصب می‌شوند استفاده می‌گردد. در برخی دیگر از ماشین‌ها وزنه‌هایی که به‌طور دائمی بر روی محور ماشین نصب شده‌اند عمل متعادل کردن را به‌صورت نیمه خودکار انجام می‌دهند. متعادل نبودن سنگ سمباده کاهش سریع دوام آنها را به دنبال خواهد داشت. معمولاً با دو روش استاتیکی و دینامیکی سنگ‌ها را متعادل می‌نمایند.



شکل ۷-۷ بالانس کردن سنگ

۸- سوار کردن قطعه کار جهت سنگ‌زنی - اندازه، شکل و نوع کار در نحوه

گیره‌بندی قطعه کار تأثیر دارد.

قبل از سوار کردن قطعه کار و بستن آن جهت سنگ‌زنی نکات زیر باید مورد

توجه قرار گیرد:

الف) تمیز کردن سطح قطعه کار

- ب) تمیز کردن و خشک کردن آن
- پ) قراردادن یک ورقه کاغذ نازک روی گیره مغناطیسی
- ت) قرار دادن قطعه کار روی کاغذ و اطمینان از این که نیروی مغناطیسی کاملاً قطعه را مهار کرده است.
- ث) قطعه کار تاب دار نباشد و علاوه بر آن هیچ گونه نوسانی روی گیره مغناطیسی نداشته باشد.

9- ایمنی در سنگ زنی

- هنگام هر نوع عملیات سنگ زنی رعایت نکات ایمنی بسیار مهم می باشد، زیرا کوچک ترین اشتباه ممکن است موجب پرتاب قطعه کار و در نتیجه شکستن سنگ و یا صدمه دیدن قطعه کار گردد. علاوه بر خسارات مالی ممکن است خسارت جانی نیز به همراه داشته باشد. بنابراین لازم است به نکات ایمنی زیر هنگام سنگ زنی توجه گردد:
۱. قبل از سوار کردن سنگ سنباده، حلقه ها و بشقاب های سنگ بازرسی گردد.
 ۲. قبل از سوار کردن قطعه کار، سنگ سنباده از نظر سالم بودن بازرسی گردد.
 ۳. سنگ سنباده روی محور صحیح سوار شده باشد.
 ۴. حفاظ سنگ سنباده حداقل نیمی از سنگ را پوشانده باشد.
 ۵. مطمئن شوید که گیره مغناطیسی قطعه کار را محکم نگهداری کرده باشد.
 ۶. عملیات سنگ زنی با سرعت صحیح انجام گیرد.
 ۷. سنگ سنباده را روی کار روشن نکنید.
 ۸. قبل از توقف کامل سنگ، مغناطیس را خاموش نکنید و یا اقدام به تمیز کردن براده قطعه کار ننمایید.
 ۹. هنگام سنگ زنی از عینک استفاده کنید.