

ماده شناسی

ماده شناسی علمی است که درباره استخراج، تصفیه، آلیاژ نمودن، فرم دادن، خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی و عملیات حرارتی مواد بحث کرده و به بررسی ساختمان داخلی اجسام از نظر شبکه بندی، ترکیب و سایر خصوصیات آنها می پردازد.

هر ماده ای خاصیت های مخصوص به خود را داشته که برای ساخت قطعات و وسایل مختلف مورد مصرف در صنعت لازم است: از نظر استحکام، سختی و قابلیت های مورد نظر در محل هایی که بکار می رود، دارای خواص گوناگونی باشد. لذا برای دستیابی به خواص مورد نیاز بایستی مواد مختلف را باهم ترکیب و از آنها مواد جدیدی بدست آورد که مجموعی از خواص فلزات تشکیل دهنده را دارا باشند. مانند آهن خالص که به تنهایی حالت خمیری داشته و نمی توان از آن در صنعت بهره لازم را برد. پس آن را با کربن ترکیب و موادی مانند: فولاد و چدن را بدست آورد که هر کدام کارآیی بسیاری در صنعت دارا می باشد.

آلیاژ

به منظور بهبود مقاومت خوردگی و مقاومت کششی و خواص مغناطیسی و برخی از سایر خاصیت های فیزیکی و مکانیکی یا شیمیایی فلزات را با یکدیگر آلیاژ (ترکیب) می کنند. امروزه آلیاژ کردن در صنعت بسیار معمول شده و بندرت از فلزات خالص استفاده می کنند.

آلیاژ محلول همگن، مخلوط و یا ترکیبی است که از دو یا چند عنصر فلزی تشکیل و به روش های معمول نمی توان آنها را از هم جدا کرد. ممکن است خواص آلیاژها با خواص فلزات سازندشان تفاوت قابل توجهی داشته باشد.

فلزات آهنی

آهن خالص:

آهن خالص بدلیل نرم بودن و نداشتن استحکام کافی در صنایع مورد استفاده ندارد.

آهن تجارتي:

آهن تجارتي از ترکیب آهن خالص و مقدار کمی کربن بدست می آید و بصورت ورق و تیر آهن و پروفیل و نظایر آنها در بازار بفروش می رسد. رنگ آن تجارتي خاکستری و براحتی سوهانکاری شده و در هوای مرطوب زنگ می زند.

فولاد و چدن

فولاد و چدن آلیاژهایی هستند از آهن و کربن که عناصر دیگری نیز همراه دارند. در این میان کربن نقش مهمی را داشته و مقدار آن تعیین قسمت اعظم خصوصیات آنها (کوره کاری، آبکاری، ریخته گری و نقطه ذوب) می باشد.

فولاد

از ترکیب فلزات مختلف با آهن، انواع فولادها را می سازند. بطور کلی فلزات زیادی را می توان با آهن ترکیب کرد ولی در ساختن فولاد بیشتر از کربن، کرم و کبالت استفاده می شود.

تراشکاری درجه ۲

بسیار نازک اکسید مس فلز را در برابر پوسیدگی محافظت می نماید مس جریان برق را بسیار خوب هدایت می کند .

آلومینیوم

آلومینیوم نیز جزو فلزات رنگی بوده و در گرمای ۶۵۸ درجه سانتیگراد ذوب می شود .

روی

رنگ روی سفید مایل به آبی است و در حرارت ۴۱۹ درجه سانتیگراد ذوب می شود . روی بسیار ترد و به سختی زنگ می زند و برای پوشش ورقه های فولادی زیاد مورد استفاده قرار می گیرد و در آلیاژهایی که نظیر برنج و برنز و لحیم ها بکار می رود .

سرب

رنگ سرب خاکستری است و در دمای ۳۲۷ درجه سانتیگراد ذوب می شود . تمام ترکیبات شیمیایی سرب خطرناک است (هرگز با دست های آلوده به سرب غذا نخورید) از سرب در تهیه صفحه های باطری و لحیم استفاده می شود .

برنج

برنج معمولی از ترکیب ۷۰ درصد مس و ۳۰ درصد روی بدست می آید و گاهی یک تا ۵ درصد از مس یا روی را کم کرده و به جای آن قلع اضافه می کنند . برنج در حرارت ۹۳۰ درج سانتیگراد ذوب می شود .

برنز

برنز از ترکیب ۹۰ درصد مس و ۱۰ درصد قلع بدست می آید . رنگ برنز از رنگ برنج تیره تر و بیشتر به رنگ مس تمایل دارد و در حرارت ۹۳۰ درجه سانتیگراد ذوب می شود .

تراشکاری درجه ۲

فولادهائیکه برای مصارف مختلف صنعتی بکار می رود بنام فولاد تندبر ، فولاد ابزار ، فولادهای ضدزنگ (استیلن استیل) و غیره نامیده می شود .

چدن

چدن از ترکیب آهن و کربن و سیلیسیم بدست می آید . مقدار کربن چدن از مقدار کربن فولاد خیلی بیشتر است . چدن بسهولت در قالب ریخته می شود از این رو در ماشین سازی کاربرد زیادی دارد . چدن در انواع مختلف مثل چدن خاکستری و چدن سفید تهیه می شود . چدن جسمی شکننده است که در اثر ضربه می شکند ولی با عملیات حرارتی چدنی بنام چدن چکش خوار بدست می آید که تا حدی قابلیت چکش خواری داشته و خاصیت شکنندگی خود را از دست می دهد .

اگر درصد کربن از ۲/۰۶ درصد کمتر باشد محصول را فولاد نامیده و چنانچه مقدار آن از ۲/۰۶ درصد تا ۴/۵ درصد باشد آنرا چدن گویند .

فلزات رنگی

تمام فلزات غیر از آهن و ترکیبات آن را فلزات رنگین گویند . مس ، روی ، برنج، آلومینیوم ، سرب ، نیکل و قلع مهمترین فلزات رنگی هستند که در صنعت مورد استفاده قرار می گیرند .

مس

مس فلزی است قرمز رنگ با جلای ویژه ، مقاومت مس در مقابل پوسیدگی زیاد است ، زیرا سطح خارجی آن در مجاورت با هوا اکسیده می شود و این قشر

علائم صافی سطوح

روش تعیین صافی سطوح روی نقشه های صنعتی

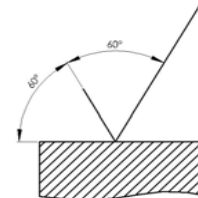
پس از اینکه جسم ریخته شد باید عملیاتی روی سطوح آن انجام پذیرد تا آماده بهره داری کامل گردد ، این عملیات به دو روش بشرح زیر امکان پذیر می باشد :

۱- اعمال مکانیکی بدون براده برداری

در این روش از روی جسم براده ای برداشته نمی شود مانند بعضی از اجسام که از روش ریخته گری ، آهنگری ، پرسکاری و تهیه میگردند .

معمولاً اکثر پوسته ها و قسمتهای دیگر ماشین آلات صنعتی از این روش ریخته شده و در صورت لزوم سطوح خارجی آنها را رنگ می زنند ، معهدا اگر بخواهند قطعه با دقت بیشتری ریخته شده و ناصافی سطوح آنها کمتر باشد بسته به موقعیت سطح مربوطه ، روی آن علامتی می گذارند تا وضع ریخته گری قطعه در حالت های مختلف مشخص گردند .

علامت صافی سطح بر مبنای استاندارد ISO از دو پاره خط نامساوی که زاویه بین آنها ۶۰ درجه می باشد تشکیل شده است ، این علامت بعنوان سمبل بوده و به تنهایی معنی و مفهومی ندارد .



خنک کننده ها

در موقع براده برداری ، بعلت اصطکاک زیاد بین ابزار و قطعه کار حرارت زیادی ایجاد می شود که ممکن است ابزار برنده را گُند نمایند برای اینکه ضمن استفاده از حداکثر سرعت برش مجاز از گُند شدن ابزار جلوگیری گردد ، باید ابزار را خنک نموده و برای این منظور از مواد خنک کننده استفاده می شود .

بطور کلی خنک کننده ها باید خواص زیر را دارا باشند :

- ۱- باعث زنگ زدگی فلزات نشوند .
- ۲- قدرت خنک کنندگی کافی داشته باشند .
- ۳- ارزان تمام شوند .

انواع خنک کننده ها :

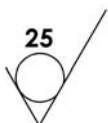
- ۱- روغن هائیکه در آب حل می شوند .
- ۲- آب صابون
- ۳- نفت
- ۴- هوا

تراشکاری درجه ۲

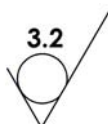
قطعاتیکه توسط ماسه قابگیری می شود روی سطوح آنها علامت قبلی را به اضافه یک دایره نازک قرار می دهند .



قطعاتیکه توسط قالب های فلزی معمولی ریخته می شوند روی سطوح آنها علامت صافی را با عدد ۲۵ میکرون اضافه می کنند .



قطعاتیکه توسط قالب های فلزی تحت فشار (DIE-CAST) ریخته می شوند روی سطوح آنها علامت ریخته گری با ناصافی ۳/۲ میکرون را قرار می دهند .



تذکر : علامت سطوح ریخته گری بدون استاندارد قدیم (DIN) ، می باشد .




براده برداری طبق

۲- اعمال مکانیکی با براده برداری

این روش مربوط به سطوحی است که پس از ساخت توسط ماشین های ابزار باید براده برداری شده تا سطوح صاف تری را بدست آورند ، سطوحی که از این

تراشکاری درجه ۲

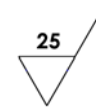
طریق تهیه می شوند یکنواخت نبوده و ممکن است دارای درجات مختلف صافی بشرح زیر باشند .

علامت صافی سطح در روش براده برداری  می باشد که به تنهایی مفهومی ندارد و زمانی که روی آن مقادیری مانند **a** ، **Ra** یا **N** نوشته شود معنی کامل خود را پیدا می کند .



الف - سطوح خشن

سطوح خشن سطوحی را گویند که پس از براده برداری آنها توسط ماشین های ابزار در مرز تراشکاری خشن قرار داشته و خطوط یا ناصافی های مربوطه با دست لمس شده و با چشم دیده شوند . میزان ناصافی سطوح خشن را با علامت ناصافی از ۱۲/۵ تا ۵۰ میکرون متناسب با نوع پرداخت در نظر می گیرند .



ب - سطوح صاف سطوح صاف ، سطوحی را گویند که با دستگاه ماشین ابزار ، تراشکاری ظریف شده و با دستگاه فرز پرداخت می گردد ، خطوط یا ناصافی آنها بوسیله دست تا اندازه ای لمس و با چشم تقریباً دیده می شود .

تراشکاری درجه ۲

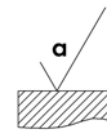
تذکره ۱)

صافی سطح برحسب میکرون و مقدار **N** درجه زبری سطح تراشکاری یا پرداخت را نشان می دهد .

تذکره ۲)

مقدار **N1** برای تعیین سطوح بینهایت صاف شروع شده و تا **N12** برای سطوح خشن ختم می گردد . هر چه مقدار عددی **N** بزرگتر باشد به همان نسبت نوع ناصافی سطوح هم زیادتر خواهد بود .

تذکره ۳)



چنانچه قابلیت تولید قطعه بوسیله هر نوع روشی امکان پذیر باشد سطح مربوطه را مطابق علامت روبرو نمایش می دهند .

تذکره ۴)

در مواردیکه یک مقدار عددی روی علامت صافی نوشته شود منظور ماکزیمم صافی می باشد .



تذکره ۵)

در صورتیکه لازم باشد مقدار ماکزیمم و می نیمم صافی سطح مشخص گردد مقدار بزرگتر صافی (a_1) را در قسمت بالا ، و مقدار کوچکتر (a_2) را در قسمت پایین علامت مربوطه می نویسند .



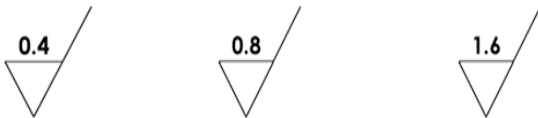
تراشکاری درجه ۲

میزان ناصافی سطوح صاف را با علامت ناصافی ، $3/2$ و $6/3$ میکرون متناسب با نوع پرداخت در نظر می گیرند .



ج- سطوح خیلی صاف

سطوح خیلی صاف به سطوحی گفته می شود که در حد سنگ زدن می باشد ، خطوط ناصافی آنها با دست لمس نشده و با چشم معمولی دیده نمی شود. میزان ناصافی سطوح خیلی صاف را با علامت ناصافی به مقدار $0/4$ ، $0/8$ ، $1/6$ میکرون متناسب با ریزی و درشت بودن دندانه های تشکیل دهنده سنگ و مقدار باری که به آن داده می شود در نظر می گیرند .



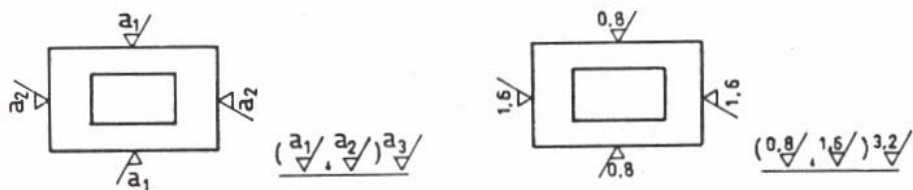
د- سطوح بینهایت صاف

سطوح بینهایت صاف به سطوحی گفته می شود که فقط در حد پرداخت نهایی بوده و توسط دستگاه های خاص و بسیار دقیق با پودر و روغن های مخصوص ، همچنین نمد آغشته به یکی از این روغن ها صیقلی می گردند . میزان دقت صافی سطوح بینهایت صاف را با علامت ناصافی به مقدار $0/025$ ، $0/05$ ، $0/1$ ، $0/2$ میکرون متناسب با نوع نمد و روغن در نظر می گیرند . سطح بینهایت را سطح صیقلی ، خیلی عالی و پولیش شده نیز می گویند .

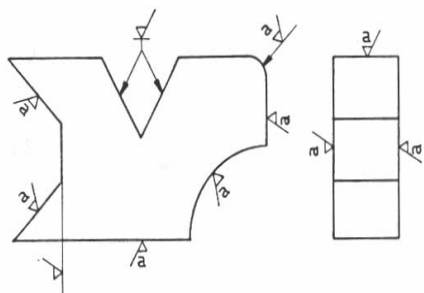


تذکره (۶)

چنانچه روی قطعه ای چند صافی سطوح مختلف مثل a_1, a_2, a_3 مورد نظر باشد میتوان علامت صافی سطوح را که روی جسم قرار دارند در داخل پرانتز قرار داده و علامت بقیه سطوح دیگری که باید پرداخت گردند خارج از پرانتز در کنار، یا زیر نقشه نوشت.



با توجه به توصیه استاندارد ISO محل علامت باید طوری تنظیم گردد که از پایین و طرف راست نقشه قابل خواندن باشد.



نوشتن اعداد صافی سطح تقریباً بر مبنای قواعد اندازه گذاری می باشد.

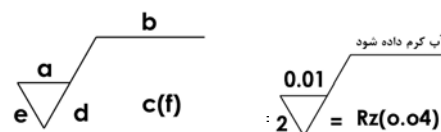
در موارد لازم می توان علامت صافی سطح را بوسیله یک خط رابط که بوسیله فلش به سطح مورد نظر ختم می گردد، متصل نمود.

جدول مقادیر دقت صافی سطوح بر حسب قرارداد قدیم (مثلثی) و استاندارد جدید (میکرون)

| درجه صافی سطوح | علامت قدیم | علامت جدید (میکرون) | مقدار عددی N (زبری سطوح) | مقایسه مقدار عددی N با علامت ذکر شده |
|------------------------|------------|---------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| سطح خشن | | 50/ | N12 | 50/ = N12/ |
| | | 25/ | N11 | 25/ = N11/ |
| | | 12.5/ | N10 | 12.5/ = N10/ |
| سطح صاف | | 6.3/ | N9 | 6.3/ = N9/ |
| | | 3.2/ | N8 | 3.2/ = N8/ |
| سطح خیلی صاف | | 1.6/ | N7 | 1.6/ = N7/ |
| | | 0.8/ | N6 | 0.8/ = N6/ |
| | | 0.4/ | N5 | 0.4/ = N5/ |
| سطح عالی (بینهایت صاف) | | 0.2/ | N4 | 0.2/ = N4/ |
| | | 0.1/ | N3 | 0.1/ = N3/ |
| | | 0.05/ | N2 | 0.05/ = N2/ |
| | | 0.025/ | N1 | 0.025/ = N1/ |
| | | | | |

علامت کامل کیفیت سطوح

شکل روبرو علامت کامل کیفیت سطح بوده و به تنهایی معنی و مفهومی ندارد. لکن با توجه به مقادیر، اعداد و حرفهایی که در داخل و خارج این علامت میگذارند مقدار صافی سطح، نوع عملیات روی جسم و طریقه کنترل و را بیان می نمایند.



| علائم صافی سطح | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------------|----------------|-----|----------------|----------------|------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|------|----------------|----------------|-----|-----|----|--|----|--|--|--|--|---|----------------|----------------|---|----------------|----------------|---|----------------|----------------|---|----------------|----------------|---|----------------|----------------|---|----------------|----------------|---|------|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|----------------|-----|---|---|----|----|-----|---|---|----|----|-----|---|---|----|----|-----|---|---|----|----|----------------|---|----|----|----|----|---|----|----|----|----|---|----|----|----|----|---|----|----|----|----|
| مقایسه با DIN ISO 1302(6.80) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| علائم | توضیح | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ✓ a | علامت اصلی (بدون اطلاعات اضافی قابل توجه نیست) علامت با اطلاعات اضافی . این علامت برای سطوحی بکار می رود که با هر روش تولیدی بتوان مشخصه ذکر شده را بر آورد. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ✓ | علامت صافی سطح سطوحی که باید با یک روش براده برداری حاصل شود به کار می رود. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ✓ | علامت صافی سطح سطوحی که باید بدون عملیات براده برداری حاصل شود. این علامت همچنین هنگامی بکار می رود که سطح مورد نظر قطعه کار باید بدون انجام هرگونه عملیات بعدی بر روی آن به همان صورت اولیه ساخت باقی بماند. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ✓ | علامت برای درج مشخصات ویژه سطحی | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | شرح هر یک از حروف بر روی علامت : a مقدار زبری R_a بر حسب μm یا درجه زبری N b روش ساخت ، انجام هر گونه عملیات سطحی یا پوشش c فاصله مرجع d جهت شیار e اضافه تراش به mm f سایر کمیت‌های اندازه گیری زبری مثلاً R_z | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| علائم شناسایی جهت شیار | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| نمایش جهت شیار | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| علامت | = L X M C R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| جهت شیار | به موازات سطح تصویر شده عمود بر سطح تصویر شده ضربدری در دو جهت مایل جهات مختلف هم مرکز یا نقطه مرکزی بطور شعاعی یا نقطه مرکزی | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| اندازه ها | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ارتفاع حروف h به mm</th> <th colspan="5">2,5</th> <th colspan="5">3,5</th> <th colspan="5">5</th> <th colspan="5">7</th> <th colspan="5">10</th> </tr> <tr> <th>d</th><th>H₁</th><th>H₂</th><th>d</th><th>H₁</th><th>H₂</th><th>d</th><th>H₁</th><th>H₂</th><th>d</th><th>H₁</th><th>H₂</th><th>d</th><th>H₁</th><th>H₂</th><th>d</th><th>H₁</th><th>H₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>0,25</td><td>0,35</td><td>0,5</td><td>0,7</td><td>1,0</td> <td>0,25</td><td>0,35</td><td>0,5</td><td>0,7</td><td>1,0</td> <td>0,25</td><td>0,35</td><td>0,5</td><td>0,7</td><td>1,0</td> <td>0,25</td><td>0,35</td><td>0,5</td><td>0,7</td><td>1,0</td> </tr> <tr> <td>H₁</td> <td>3,5</td><td>5</td><td>7</td><td>10</td><td>14</td> <td>3,5</td><td>5</td><td>7</td><td>10</td><td>14</td> <td>3,5</td><td>5</td><td>7</td><td>10</td><td>14</td> <td>3,5</td><td>5</td><td>7</td><td>10</td><td>14</td> </tr> <tr> <td>H₂</td> <td>7</td><td>10</td><td>14</td><td>20</td><td>28</td> <td>7</td><td>10</td><td>14</td><td>20</td><td>28</td> <td>7</td><td>10</td><td>14</td><td>20</td><td>28</td> <td>7</td><td>10</td><td>14</td><td>20</td><td>28</td> </tr> </tbody> </table> | ارتفاع حروف h به mm | 2,5 | | | | | 3,5 | | | | | 5 | | | | | 7 | | | | | 10 | | | | | d | H ₁ | H ₂ | d | H ₁ | H ₂ | d | H ₁ | H ₂ | d | H ₁ | H ₂ | d | H ₁ | H ₂ | d | H ₁ | H ₂ | d | 0,25 | 0,35 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 0,25 | 0,35 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 0,25 | 0,35 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 0,25 | 0,35 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | H ₁ | 3,5 | 5 | 7 | 10 | 14 | 3,5 | 5 | 7 | 10 | 14 | 3,5 | 5 | 7 | 10 | 14 | 3,5 | 5 | 7 | 10 | 14 | H ₂ | 7 | 10 | 14 | 20 | 28 | 7 | 10 | 14 | 20 | 28 | 7 | 10 | 14 | 20 | 28 | 7 | 10 | 14 | 20 | 28 |
| ارتفاع حروف h به mm | 2,5 | | | | | 3,5 | | | | | 5 | | | | | 7 | | | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | d | H ₁ | H ₂ | d | H ₁ | H ₂ | d | H ₁ | H ₂ | d | H ₁ | H ₂ | d | H ₁ | H ₂ | d | H ₁ | H ₂ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d | 0,25 | 0,35 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 0,25 | 0,35 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 0,25 | 0,35 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 0,25 | 0,35 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H ₁ | 3,5 | 5 | 7 | 10 | 14 | 3,5 | 5 | 7 | 10 | 14 | 3,5 | 5 | 7 | 10 | 14 | 3,5 | 5 | 7 | 10 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H ₂ | 7 | 10 | 14 | 20 | 28 | 7 | 10 | 14 | 20 | 28 | 7 | 10 | 14 | 20 | 28 | 7 | 10 | 14 | 20 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ترتیب علائم در نقشه ها | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| اگر مقدار زبری داده شده باشد علائم را می توان بطور دلخواه رسم مشخصات باید طوری نوشته شود که از پائین یا از سمت راست قابل خواندن باشد . مشخصات باید از پایین یا از سمت راست قابل خواندن باشد . خواندن باشد . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

مشخصات علامت های مربوطه به شرح زیر می باشد :

الف - مقدار a نشان دهنده مقدار صافی سطح یا میزان زبری بر حسب میکرون ، میکرون اینچ یا درجه بندی زبری بر حسب N در سطوح چهارگانه صیقلی تا خشن است .

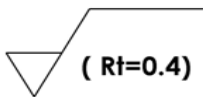
ب- حرف b نشان دهنده روش ساخت ، مثلاً پرداخت سطح از طریق فرزکاری انجام پذیرد ، یا نشان دهنده عملیات فنی یا پوششش دادن می باشد که قرار است روی قسمت معینی از جسم صورت گیرد مثلاً روی آن ناحیه عملیات آبکاری یا آب گرم داده شود .

ج- حرف c نشان دهنده طول نمونه ، طریقه کنترل کردن سطوح از نظر صافی میباشد که به پارامترهایی نیاز دارد.

د- حرف f نشان دهنده سایر کمیت های اندازه گذاری زبری یا سایر پارامترهای کیفیت سطح بجز R_a (در پرانتز) می باشد .

در صورتیکه لازم باشد از مشخصات دیگر صافی سطوح

نظیر آنچه در پرانتز وجود دارد بجای R_a استفاده گردد .



ح- حرف e نشان دهنده مقدار تراش بر حسب میلیمتر برا

ماشین کاری مجاز می باشد .

و- حرف d نشان دهنده جهت شیار براده برداری برای ایجاد تنش های داخلی می باشد . مثل شیار های موازی

فرم تراشی

از قطعات فرم دار بمنظور سهولت در دست گرفتن (دستگیره ها) ، راهنمایی صحیح طناب ، سیم ها (قرقره ها) ، بالابردن استحکام میله ها (قوس ته زبانه ها) ، راهنمایی و یاتاقان بندی دقیق (شیار حلقه داخلی و خارجی بلبرینگ ها) و همچنین خوش منظره بودن قطعات تراشکاری استفاده می گردد .

قطعات فرم داری مانند دستگیره ها و غیره که وقت زیادی لازم ندارند را می توان به کمک رنده سرگرد و با جلو و عقب بردن توأم سوپرت های عرضی و طولی بوسیله دست تراشید و بوسیله شابلن های قوس فرم آنها را کنترل نمود .

قطعات دقیق تر را می توان بکمک رنده های فرمی که قبلاً برای همین منظور آماده شده اند تراشکاری نمود . ولی از آنجایی که ساخت رنده های فرم دقت زیادی لازم داشته و گران تمام می شوند ، لذا بهتر است که فرم اولیه قطعات را بکمک رنده های سر تیز نزدیک به فرم پیش تراشی و سپس با رنده فرم نهایی آنها را کامل نمود .

برای آنکه فرم قطعه کار با فرم لبه برنده دقیقاً مطابقت داشته باشد زاویه براده را در رنده های فرم تراشی برابر صفر درجه در نظر می گیرند و همچنین رنده فرم بایستی دقیقاً در امتداد مرکز قطعه کار بسته شوند .

در فرم تراشی دقیق در کارهای سری می توان از دستگاه های مخصوص که با یکی از فرمان های مکانیکی یا هیدرولیکی هدایت می شوند کمک گرفت .

| جدول مثلثاتی | | | | | | | |
|--------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| درجه | 0°...45° تنازات دقیقه | | | | | | |
| | 0' | 10' | 20' | 30' | 40' | 50' | 60' |
| 0 | 0,0000 | 0,0029 | 0,0058 | 0,0087 | 0,0116 | 0,0145 | 0,0175 |
| 1 | 0,0175 | 0,0204 | 0,0233 | 0,0262 | 0,0291 | 0,0320 | 0,0349 |
| 2 | 0,0349 | 0,0378 | 0,0407 | 0,0437 | 0,0466 | 0,0495 | 0,0524 |
| 3 | 0,0524 | 0,0553 | 0,0582 | 0,0612 | 0,0641 | 0,0670 | 0,0699 |
| 4 | 0,0699 | 0,0729 | 0,0758 | 0,0787 | 0,0816 | 0,0846 | 0,0875 |
| 5 | 0,0875 | 0,0904 | 0,0934 | 0,0963 | 0,0992 | 0,1022 | 0,1051 |
| 6 | 0,1051 | 0,1080 | 0,1110 | 0,1139 | 0,1169 | 0,1198 | 0,1228 |
| 7 | 0,1228 | 0,1257 | 0,1287 | 0,1317 | 0,1346 | 0,1376 | 0,1405 |
| 8 | 0,1405 | 0,1435 | 0,1465 | 0,1495 | 0,1524 | 0,1554 | 0,1584 |
| 9 | 0,1584 | 0,1614 | 0,1644 | 0,1673 | 0,1703 | 0,1733 | 0,1763 |
| 10 | 0,1763 | 0,1793 | 0,1823 | 0,1853 | 0,1883 | 0,1914 | 0,1944 |
| 11 | 0,1944 | 0,1974 | 0,2004 | 0,2035 | 0,2065 | 0,2095 | 0,2126 |
| 12 | 0,2126 | 0,2156 | 0,2186 | 0,2217 | 0,2247 | 0,2278 | 0,2309 |
| 13 | 0,2309 | 0,2339 | 0,2370 | 0,2401 | 0,2432 | 0,2462 | 0,2493 |
| 14 | 0,2493 | 0,2524 | 0,2555 | 0,2586 | 0,2617 | 0,2648 | 0,2679 |
| 15 | 0,2679 | 0,2711 | 0,2742 | 0,2773 | 0,2805 | 0,2836 | 0,2867 |
| 16 | 0,2867 | 0,2899 | 0,2931 | 0,2962 | 0,2994 | 0,3026 | 0,3057 |
| 17 | 0,3057 | 0,3089 | 0,3121 | 0,3153 | 0,3185 | 0,3217 | 0,3249 |
| 18 | 0,3249 | 0,3281 | 0,3314 | 0,3346 | 0,3378 | 0,3411 | 0,3443 |
| 19 | 0,3443 | 0,3476 | 0,3508 | 0,3541 | 0,3574 | 0,3607 | 0,3640 |
| 20 | 0,3640 | 0,3673 | 0,3706 | 0,3739 | 0,3772 | 0,3805 | 0,3839 |
| 21 | 0,3839 | 0,3872 | 0,3906 | 0,3939 | 0,3973 | 0,4006 | 0,4040 |
| 22 | 0,4040 | 0,4074 | 0,4108 | 0,4142 | 0,4176 | 0,4210 | 0,4245 |
| 23 | 0,4245 | 0,4279 | 0,4314 | 0,4348 | 0,4383 | 0,4417 | 0,4452 |
| 24 | 0,4452 | 0,4487 | 0,4522 | 0,4557 | 0,4592 | 0,4628 | 0,4663 |
| 25 | 0,4663 | 0,4699 | 0,4734 | 0,4770 | 0,4806 | 0,4841 | 0,4877 |
| 26 | 0,4877 | 0,4913 | 0,4950 | 0,4986 | 0,5022 | 0,5059 | 0,5095 |
| 27 | 0,5095 | 0,5132 | 0,5169 | 0,5206 | 0,5243 | 0,5280 | 0,5317 |
| 28 | 0,5317 | 0,5354 | 0,5392 | 0,5430 | 0,5467 | 0,5505 | 0,5543 |
| 29 | 0,5543 | 0,5581 | 0,5619 | 0,5658 | 0,5696 | 0,5735 | 0,5774 |
| 30 | 0,5774 | 0,5812 | 0,5851 | 0,5890 | 0,5930 | 0,5969 | 0,6009 |
| 31 | 0,6009 | 0,6048 | 0,6088 | 0,6128 | 0,6168 | 0,6208 | 0,6249 |
| 32 | 0,6249 | 0,6289 | 0,6330 | 0,6371 | 0,6412 | 0,6453 | 0,6494 |
| 33 | 0,6494 | 0,6536 | 0,6577 | 0,6619 | 0,6661 | 0,6703 | 0,6745 |
| 34 | 0,6745 | 0,6787 | 0,6830 | 0,6873 | 0,6916 | 0,6959 | 0,7002 |
| 35 | 0,7002 | 0,7046 | 0,7089 | 0,7133 | 0,7177 | 0,7221 | 0,7265 |
| 36 | 0,7265 | 0,7310 | 0,7355 | 0,7400 | 0,7445 | 0,7490 | 0,7536 |
| 37 | 0,7536 | 0,7581 | 0,7627 | 0,7673 | 0,7720 | 0,7766 | 0,7813 |
| 38 | 0,7813 | 0,7860 | 0,7907 | 0,7954 | 0,8002 | 0,8050 | 0,8098 |
| 39 | 0,8098 | 0,8146 | 0,8195 | 0,8243 | 0,8292 | 0,8342 | 0,8391 |
| 40 | 0,8391 | 0,8441 | 0,8491 | 0,8541 | 0,8591 | 0,8642 | 0,8693 |
| 41 | 0,8693 | 0,8744 | 0,8796 | 0,8847 | 0,8899 | 0,8952 | 0,9004 |
| 42 | 0,9004 | 0,9057 | 0,9110 | 0,9163 | 0,9217 | 0,9271 | 0,9325 |
| 43 | 0,9325 | 0,9380 | 0,9435 | 0,9490 | 0,9545 | 0,9601 | 0,9657 |
| 44 | 0,9657 | 0,9713 | 0,9770 | 0,9827 | 0,9884 | 0,9942 | 1,0000 |

| جدول مثلثاتی | | | | | | | | |
|--------------|------------------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|------|
| درجه | تائزات 45°...90° | | | | | | | درجه |
| | دقیقه | | | | | | | |
| | 0' | 10' | 20' | 30' | 40' | 50' | 60' | |
| 45 | 1,0000 | 1,0058 | 1,0117 | 1,0176 | 1,0235 | 1,0295 | 1,0355 | 44 |
| 46 | 1,0355 | 1,0416 | 1,0477 | 1,0538 | 1,0599 | 1,0661 | 1,0724 | 43 |
| 47 | 1,0724 | 1,0786 | 1,0850 | 1,0913 | 1,0977 | 1,1041 | 1,1106 | 42 |
| 48 | 1,1106 | 1,1171 | 1,1237 | 1,1303 | 1,1369 | 1,1436 | 1,1504 | 41 |
| 49 | 1,1504 | 1,1571 | 1,1640 | 1,1708 | 1,1778 | 1,1847 | 1,1918 | 40 |
| 50 | 1,1918 | 1,1986 | 1,2059 | 1,2131 | 1,2203 | 1,2276 | 1,2349 | 39 |
| 51 | 1,2349 | 1,2423 | 1,2497 | 1,2572 | 1,2647 | 1,2723 | 1,2799 | 38 |
| 52 | 1,2799 | 1,2876 | 1,2954 | 1,3032 | 1,3111 | 1,3190 | 1,3270 | 37 |
| 53 | 1,3270 | 1,3351 | 1,3432 | 1,3514 | 1,3597 | 1,3680 | 1,3764 | 36 |
| 54 | 1,3764 | 1,3848 | 1,3934 | 1,4019 | 1,4106 | 1,4193 | 1,4281 | 35 |
| 55 | 1,4281 | 1,4370 | 1,4460 | 1,4550 | 1,4641 | 1,4733 | 1,4826 | 34 |
| 56 | 1,4826 | 1,4919 | 1,5013 | 1,5108 | 1,5204 | 1,5301 | 1,5399 | 33 |
| 57 | 1,5399 | 1,5497 | 1,5597 | 1,5697 | 1,5798 | 1,5900 | 1,6003 | 32 |
| 58 | 1,6003 | 1,6107 | 1,6213 | 1,6318 | 1,6426 | 1,6534 | 1,6643 | 31 |
| 59 | 1,6643 | 1,6753 | 1,6864 | 1,6977 | 1,7090 | 1,7205 | 1,7321 | 30 |
| 60 | 1,7321 | 1,7438 | 1,7556 | 1,7675 | 1,7796 | 1,7917 | 1,8041 | 29 |
| 61 | 1,8041 | 1,8165 | 1,8291 | 1,8418 | 1,8546 | 1,8676 | 1,8807 | 28 |
| 62 | 1,8807 | 1,8940 | 1,9074 | 1,9210 | 1,9347 | 1,9486 | 1,9626 | 27 |
| 63 | 1,9626 | 1,9768 | 1,9912 | 2,0057 | 2,0204 | 2,0353 | 2,0503 | 26 |
| 64 | 2,0503 | 2,0655 | 2,0809 | 2,0965 | 2,1123 | 2,1283 | 2,1445 | 25 |
| 65 | 2,1445 | 2,1609 | 2,1775 | 2,1943 | 2,2113 | 2,2286 | 2,2460 | 24 |
| 66 | 2,2460 | 2,2637 | 2,2817 | 2,2998 | 2,3183 | 2,3369 | 2,3559 | 23 |
| 67 | 2,3559 | 2,3750 | 2,3945 | 2,4142 | 2,4342 | 2,4545 | 2,4751 | 22 |
| 68 | 2,4751 | 2,4960 | 2,5172 | 2,5387 | 2,5605 | 2,5826 | 2,6051 | 21 |
| 69 | 2,6051 | 2,6279 | 2,6511 | 2,6746 | 2,6985 | 2,7228 | 2,7475 | 20 |
| 70 | 2,7475 | 2,7725 | 2,7980 | 2,8239 | 2,8502 | 2,8770 | 2,9042 | 19 |
| 71 | 2,9042 | 2,9319 | 2,9600 | 2,9887 | 3,0178 | 3,0475 | 3,0777 | 18 |
| 72 | 3,0777 | 3,1084 | 3,1397 | 3,1716 | 3,2041 | 3,2371 | 3,2709 | 17 |
| 73 | 3,2709 | 3,3052 | 3,3402 | 3,3759 | 3,4124 | 3,4495 | 3,4874 | 16 |
| 74 | 3,4874 | 3,5261 | 3,5656 | 3,6059 | 3,6470 | 3,6891 | 3,7321 | 15 |
| 75 | 3,7321 | 3,7760 | 3,8208 | 3,8667 | 3,9136 | 3,9617 | 4,0108 | 14 |
| 76 | 4,0108 | 4,0611 | 4,1126 | 4,1653 | 4,2193 | 4,2747 | 4,3315 | 13 |
| 77 | 4,3315 | 4,3897 | 4,4494 | 4,5107 | 4,5736 | 4,6383 | 4,7046 | 12 |
| 78 | 4,7046 | 4,7729 | 4,8430 | 4,9152 | 4,9894 | 5,0658 | 5,1446 | 11 |
| 79 | 5,1446 | 5,2257 | 5,3093 | 5,3955 | 5,4845 | 5,5764 | 5,6713 | 10 |
| 80 | 5,6713 | 5,7694 | 5,8708 | 5,9758 | 6,0844 | 6,1970 | 6,3138 | 9 |
| 81 | 6,3138 | 6,4348 | 6,5605 | 6,6912 | 6,8269 | 6,9682 | 7,1154 | 8 |
| 82 | 7,1154 | 7,2687 | 7,4287 | 7,5958 | 7,7704 | 7,9530 | 8,1444 | 7 |
| 83 | 8,1444 | 8,3450 | 8,5556 | 8,7769 | 9,0098 | 9,2553 | 9,5144 | 6 |
| 84 | 9,5144 | 9,7882 | 10,0780 | 10,3854 | 10,7119 | 11,0594 | 11,4301 | 5 |
| 85 | 11,4301 | 11,8262 | 12,2505 | 12,7062 | 13,1969 | 13,7267 | 14,3007 | 4 |
| 86 | 14,3007 | 14,9244 | 15,6048 | 16,3499 | 17,1693 | 18,0750 | 19,0811 | 3 |
| 87 | 19,0811 | 20,2056 | 21,4704 | 22,9038 | 24,5418 | 26,4316 | 28,6363 | 2 |
| 88 | 28,6363 | 31,2416 | 34,3678 | 38,1885 | 42,9641 | 49,1039 | 57,2900 | 1 |
| 89 | 57,2900 | 68,7501 | 85,9398 | 114,5887 | 171,8854 | 343,7737 | ∞ | 0 |
| | 60' | 50' | 40' | 30' | 20' | 10' | 0' | درجه |
| | دقیقه | | | | | | | |
| | تائزات 0°...45° | | | | | | | |