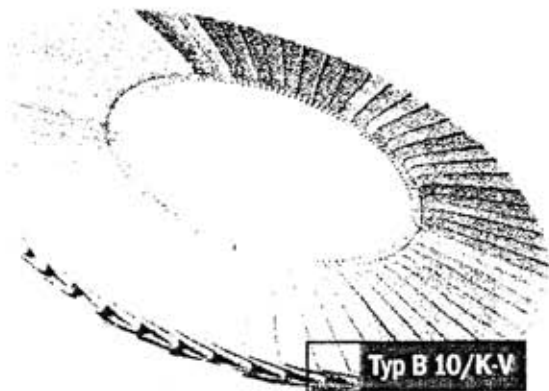


ویژگیهای پولیشینگ

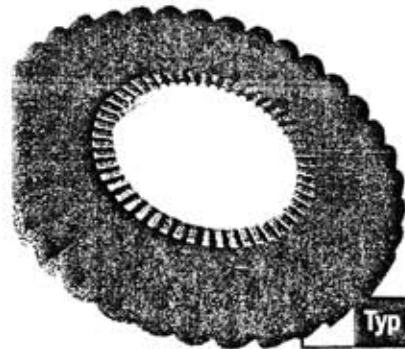
- بر عکس روش سنگ زنی در پولیشینگ باید مرتباً جهت تماس ابزار، قطعه کار عوض شود. در روش ماشینی معمولاً قطعه کار خارج از مرکز گردش می کند.
- در شرایطی که سطح بسیار صاف لازم باشد ابزار و دانه های سمباده ای در مرحله اول سخت تر و درشت تر هستند و در مراحل بعدی ابزار نرم تر و دانه های ریزتر استفاده میشود.
- شیرآلات حمام و دستشویی، سینک آشپزخانه و قاشق و چنگال نیز بعنوان مثال با روش پولیشینگ صاف و براق میشوند.
- همچنین خراش روی شیشه ها و لاک خودروها نیز از طریق پولیشینگ برطرف میشوند.
- در بعضی شرایط میتوان نحوه مکانیکی صیقلی دادن قطعات از طریق پولیشینگ را با مواد شیمیائی توأم نمود برای سرعت ظریفکاری و یا بدلیل شرایط جنس قطعه کار و یا لایه پوششی مخصوص.
- یکی از مهمترین مواد برای پولیشینگ اکسید آلومینیوم یا بعبارت دیگر (Bauxit) گل رس است که دانه های سمباده ای آن با کمی آب مخلوط است و بصورت گل رس ارائه میشود. بدلیل ناخالصیها و ترکیبات متفرقه که در گل رس پولیشینگ وجود دارد و همچنین بدلیل اندازه دانه های سمباده ای انواع فراوانی از گل رس پولیشینگ وجود دارد.
- در درجه اول گل رس پولیشینگ به دو نوع α و δ تقسیم میشوند.
- گل رس در درجه های حرارت $900-800$ درجه سانتیگراد به گل رس δ تبدیل میشود و در حرارت حدود 1000 درجه به گل رس α تبدیل میشود. گل رس δ کریستالهایش بصورت مکعبی است و گل رس α کریستالهایش بصورت منشور شش ضلعی است.
- گل رس α ماده اصلی برای پولیشینگ است و سختی بالاتری از گل رس δ دارد.
- در گل رس α با بزرگنمایی حتی 20 هزار بار هنوز نمیتوان لبه های تیز را در آن مشاهده کرد.

- بعضی از انواع اکسید آهن Fe_2O_3 نیز بعنوان ماده پولیشینگ بخصوص برای شیشه و فلزات گرانبها استفاده میشوند. این ماده رنگ سرخ دارد.
- اکسید کرم Cr_2O_3 نیز یکی از مواد پولیشینگ است که قیمت بالایی دارد. در پولیشینگ فولادها با ماده اکسید کرم خاصیت ضد اکسیداسیون بالا میرود. دلیل آن احتمالاً جذب اکسید کرم در منافذ سطح فولاد میباشد.
- در سنگ زنی سطح ایجاد شده از برجستگیها و فرورفتگیها تشکیل شده در پولیشینگ برجستگیها در فرورفتگیها فشرده میشوند. در این عمل کریستالها خرد میشوند و سطح آنها اکسیده میشود. این اکسیداسیون باعث بالا رفتن خاصیت ضد زنگ زدن فولادها میشود.
- هر چه ارتفاع این برجستگیها کمتر باشد سطح پولیش شده براق تر و صیقلی تر میباشد.
- نیروهای کم برای خرد کردن کریستالها کافی است چون لبه تیز یک دانه سمباده ای سطح بسیار کوچکی دارد و نسبت نیرو به سطح کوچک باعث فشار زیاد بر یک سطح کوچک و باعث خرد شدن کریستال و یا فشردن برجستگیها در فرورفتگیهای سطح میشود.
- کریستالهائی که خرد بشوند باعث بوجود آمدن یک ماده آمورف میشوند که خاصیت ضد اکسیداسیون دارد.
- یک روش دیگر پولیشینگ از طریق مخلوط کردن دانه های سمباده ای با فشار آب (و یا یک مایع دیگر) میباشد که بر روی سطح قطعه کار برای از بین بردن بعنوان مثال لایه اکسیداسیون با فشار جریان میاید و لایه نازک از روی قطعه کار را جدا میکند.
- در شکل های بعدی تعدادی از انواع ابزارها برای پولیشینگ نشان داده شده اند.



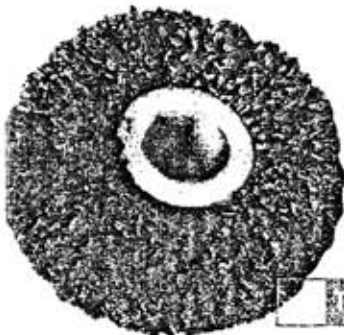
Typ B 10/K-V

Typ B 10/K-V
HT-Finish V-Finder Ring



Typ B 13/K

Typ B 13/K
HT-Finish-Wellenring



Typ C4/KU

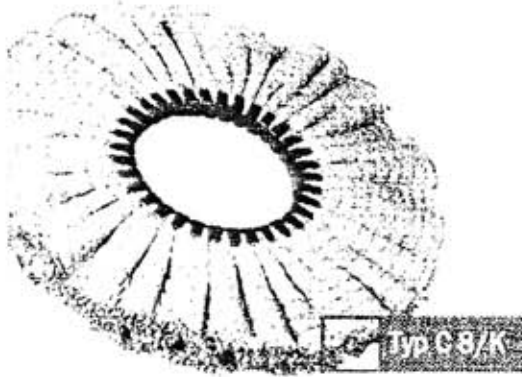
Typ C4/KU
8fach geflochtene Sisalkordel auf Kunststoffkern
Ballig oder gerade;
Imprägnierungen siehe Seite 26
- Ø 60 - 110 mm
- Breite 15 - 50 mm
- Bohrung 19/6 Sechskant in mm
Einsatzbeispiele: Bestecke, Klängen, Spülbecken
Automateneinsatz



Typ C4/SR

Typ C4/SR
8fach geflochtene Sisalkordel auf Stahlrohr
Ballig oder gerade;
diese Bürste ist deutlich dichter als C4/KU;
hohe Standzeit, hohe Aggressivität;
Imprägnierungen siehe Seite 26
Ø 60 - 230 mm
Breite 15 - 150 mm
Bohrung 19/6, 24/6 Sechskant in mm
Einsatzbeispiele: Bestecke, Klängen, Hohe Kante,
Spülbecken, Automateneinsatz

Typ C3/SR
Gedrehte Sisalkordel auf Stahlrohr
Flexibler als C4/SR



Typ C 8/K

Typ C 8/K

HT Sisal-Nessel-Ring

Sisal- und Baumwollgewebe vernäht,

45° geschnitten, in Stahlkralle;

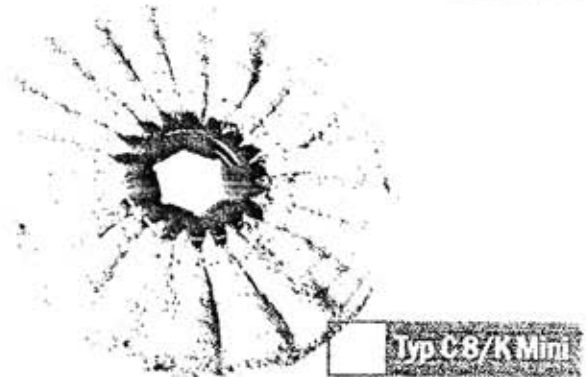
leicht wellig und unregelmäßig gefaltet

elastisch, anpassungsfähig, flexibel;

Imprägnierungen siehe Seite 26, Zentrierungen siehe Seite 40

- Ø 150 - 600 mm
- Breite ca. 20 mm
- Lagen 4

Einsatzbeispiele: Aluprofile, Flächen, Rohre, Bestecke,
konturenreiche Werkstücke
Manueller, Automaten- oder Robotereinsatz



Typ C 8/K Mini

Typ C 8/K Mini

HT-Sisal-Nessel-Ring

Sisal- und Baumwollgewebe vernäht,

45° geschnitten, in Stahlkralle;

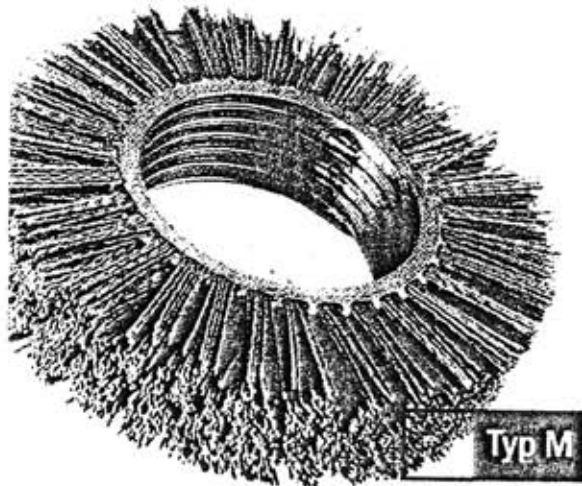
leicht wellig und unregelmäßig gefaltet;

elastisch, anpassungsfähig, flexibel;

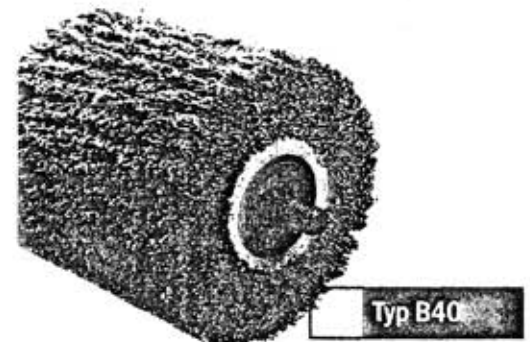
Imprägnierungen siehe Seite 26

- Ø 70 - 250 mm
- Breite 10 - 15 mm
- Lagen 2 - 4
- Bohrung 14/6, 19/6, 24/6 und 32/6 Sechskant in mm

Einsatzbeispiele: Bestecke, Hohlwaren, Profile
Manueller, Automaten- oder Robotereinsatz



Typ M



Typ B 40

Typ B 40

HT-Finish-Kopfbürste

Nylon Schreifvlies Lamellen, hochkant eingegossen;

Ausführung der Kerne mit Sackloch oder Gewindeschäft

- Ø 100 - 180 mm

Einsatzbeispiele: Innenbearbeitung von Radius-
und Bodenpartien an Hohlwaren:
Spülen, Töpfe, Pfannen, Dosen

Bilder aus dem Katalog C.Hilzinger-Thum

۵- صیقل کاری بشکه ای

Barrel Finishing Vibratory Tumbling Finishing

- صیقل کاری بشکه ای یک روش ظریفکاری مکانیکی شیمیایی است.
- در اکثر روشهای براده برداری و یا فرم دهی بر روی قطعه کار و یا لبه های آن پلیسه هایی و یا شیارهایی و یا ناصافیهایی بوجود میآید که کارکرد بعدی بر روی قطعه کار را ناممکن و یا مشکل مینماید.
- با استفاده از صیقل کاری بشکه ای میتوان این پلیسه ها، ناصافیها و یا شیارها را از بین برد.
- بعد از سنگ زنی برای بهتر شدن سطوح و همچنین برای از بین بردن پلیسه ها میتوان کیفیت قطعات کار را در صیقل کاری بشکه ای بالا برد.
- صیقل کاری بشکه ای برای قطعات کار انبوه و همچنین برای تعداد محدود قطعه کار استفاده میشود.
- صیقل کاری بشکه ای شاید بهترین نام برای این روش نباشد چون از نظر فیزیکی یک روش سنگ زنی است و در بشکه نیز این کار انجام نمیگیرد.
- در صیقل کاری بشکه ای میتوان قطعات کوچک و بزرگ و مختلف را با هم یک جا داخل ماشین صیقل کاری انداخت.

ویژگی‌هایی که با روش صیقل کاری بشکه ای بدست می‌آیند

- از بین بردن لبه های تیز قطعه کار
- سنگ زنی
- پلیسه گیری
- از بین بردن سطوح سوخته شده، سیاه شده، اکسید شده
- از بین بردن چربی سطوح
- صیقل زدن
- پولیشینگ
- مات کردن سطوح صیقلی

تعریف روش صیقل کاری بشکه ای

صیقل کاری بشکه ای یک روش براده برداری است که دانه های سمباده ای در ابزار براده برداری که شکل های مختلف و اندازه های مختلفی دارند با باندهای مختلف بهم چسبیده اند. این ابزار را Chips نیز میگویند. در برخورد این ابزار با قطعه کار ذراتی از قطعه کار جدا میشوند که باعث میشوند سطح قطعه کار صیقل بخورد، براق شود و یا در صورت نیاز مات شود و یا مثلاً پلیسه گیری شود. در این روش نمیتوان فرم و یا اندازه قطعه کار را هدفمند بهتر کرد.

قطعه کار و یا قطعات کار همراه ابزار (Chips) و مقدار مایع و در صورت نیاز مواد شیمیایی (Compound) در یک ظرف (بشکه) ریخته میشوند. جدا کردن ذراتی از قطعه کار از طریق تماس و حرکت ابزار (Chips) با سطوح قطعه کار بدون سرعت خطی مشخص و یا حرکت خطی مشخص انجام میگیرد. این حرکت ها میتواند از طریق لرزش و یا از طریق دوران بشکه و یا از طریق حرکت و یا دوران و یا لرزش قطعه کار در درون (Chips) نیز بوجود آید.

با این روش میتوان امروز قطعات بزرگ ریخته گری و یا قطعات بسیار ریز را صیقل داد و یا خواص ویژه بر روی سطح آنها ایجاد نمود. این روش شباهت زیادی دارد با جریان آب در جویها و رودخانه ها و غلطاندن سنگها بر روی یکدیگر در کف رودخانه ها که باعث صاف شدن سطوح و گرد شدن لبه های سنگها میشود

روشهای صیقل کاری بشکه ای

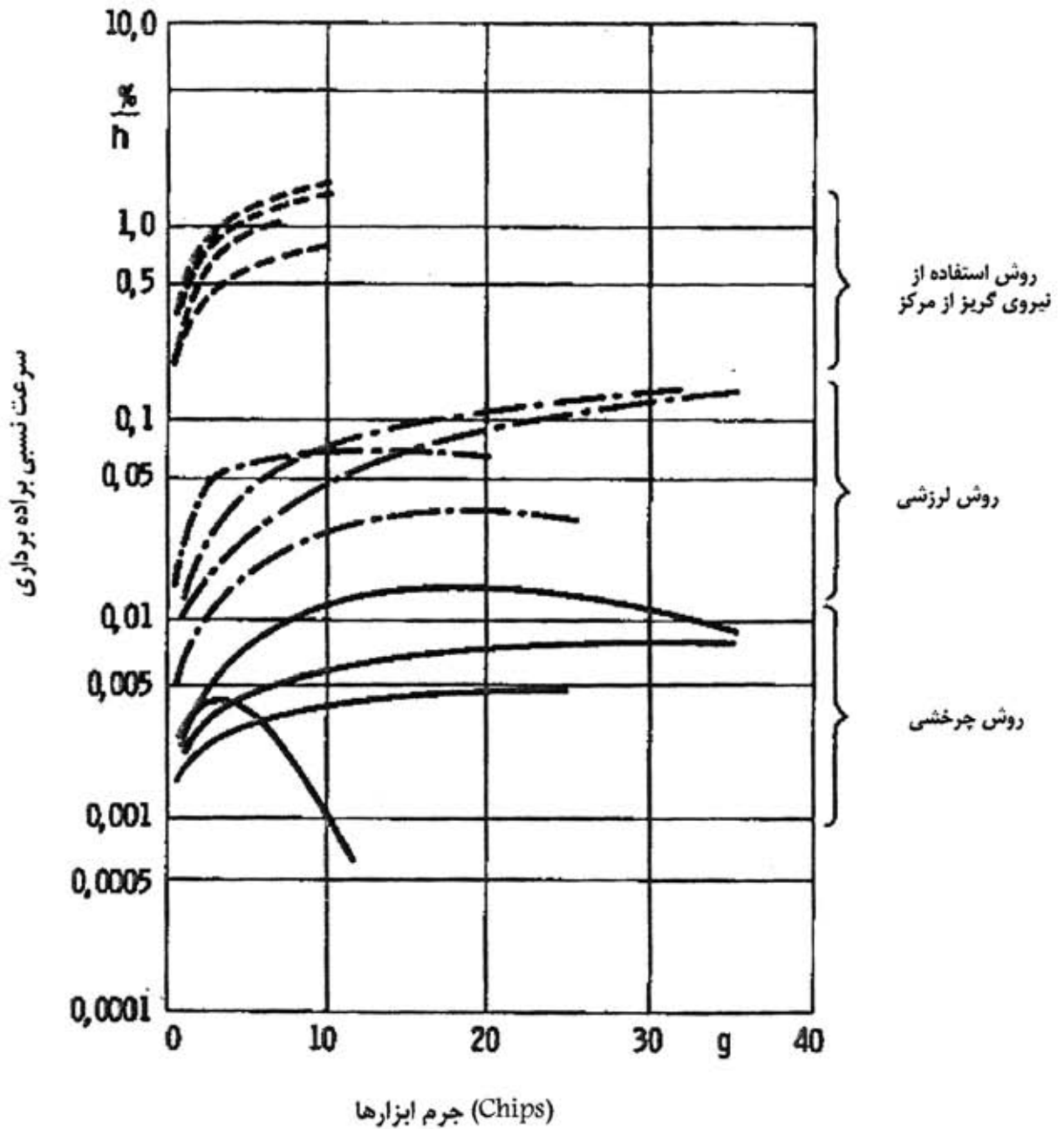
در استانداردها کلاً از شش روش صیقل کاری نام برده میشود که عبارتند از:

- حرکت دورانی بشکه، چرخشی
- استفاده از نیروی گریز از مرکز
- مقاومت در مقابل گردش
- لرزش Vibration
- چرخش و لرزش با هم
- خرد کردن قطعه کار و یا بخشی از آن در داخل بشکه (در داخل Chips)

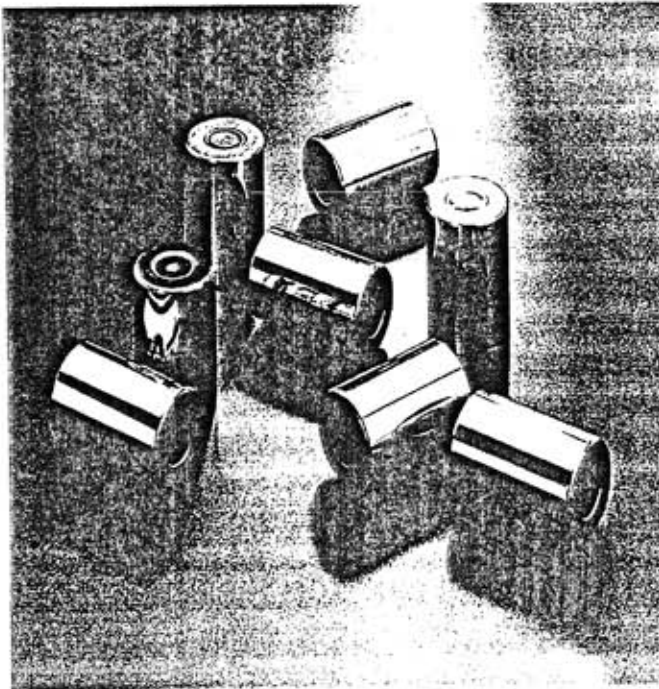
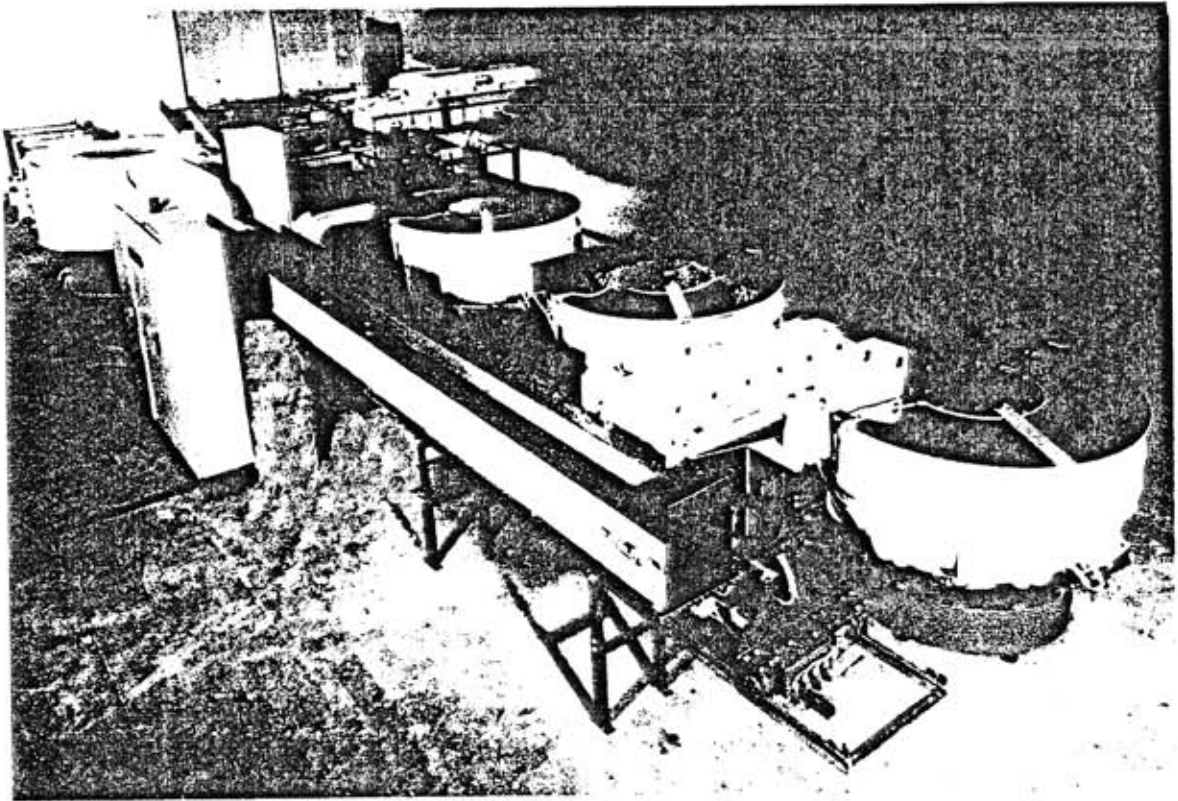
در شکل ۱-۵ مقایسه روشهای مختلف و سرعت براده برداری روشها در ارتباط با جرم ابزار براده برداری (Chips) نشان داده شده است.

در روش "گریز از مرکزی" و همینطور در روش لرزشی بالا رفتن جرم ابزارها (Chips) تأثیر زیادی بر روی سرعت براده برداری دارد. در روش چرخشی این تأثیر زیاد نیست.

در روش صیقل کاری شبکه ای معمولاً ابزارها (Chips) مرطوب هستند. در صورتیکه برای مرطوب کردن از ماده شیمیایی اسیدی استفاده شود، میتواند این ماده شیمیایی سرعت براده برداری را افزایش دهد.

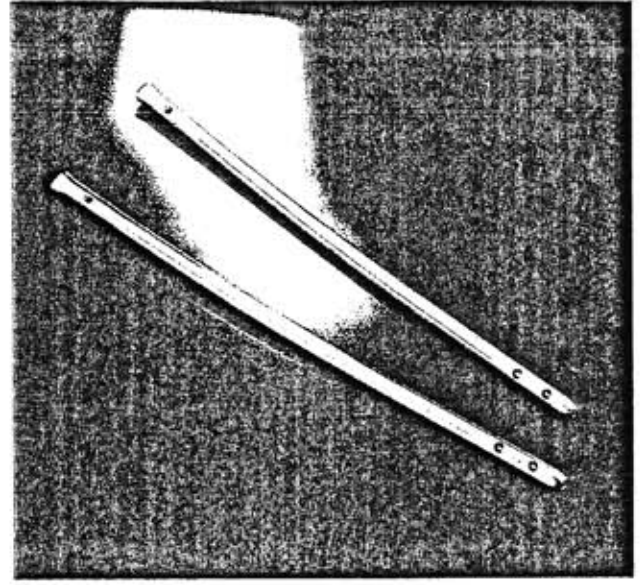
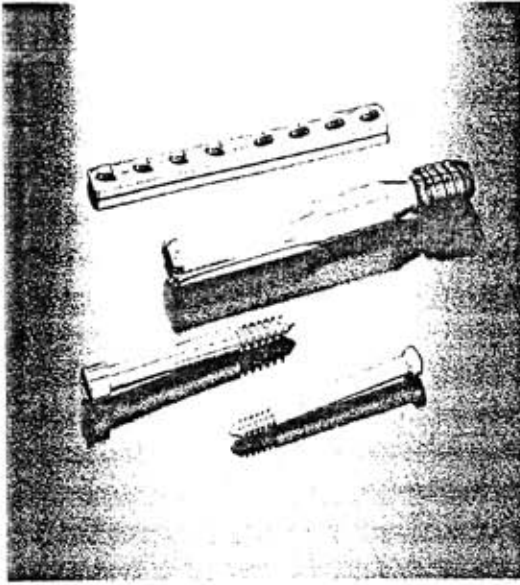


شکل ۱-۵- سرعت نسبی براده برداری در ارتباط با جرم ابزارها
برای روشهای مختلف صیقل کاری بشکه ای

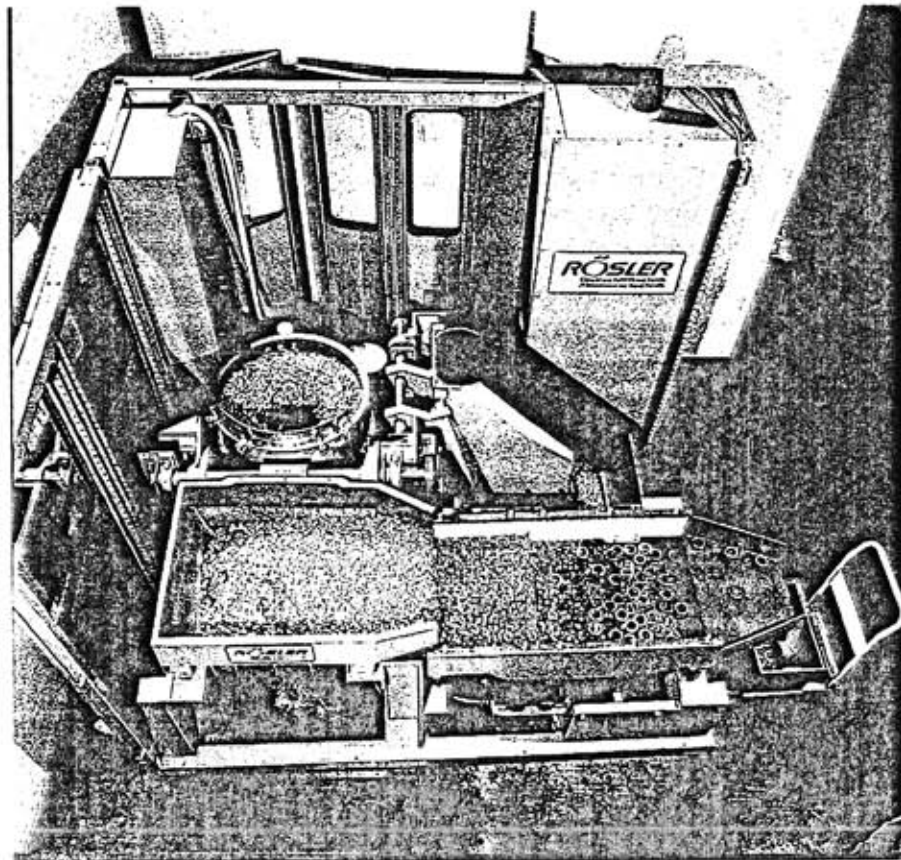


کیفیت سطح ممکن
 $R_a = 0,1-0,06 \mu m$

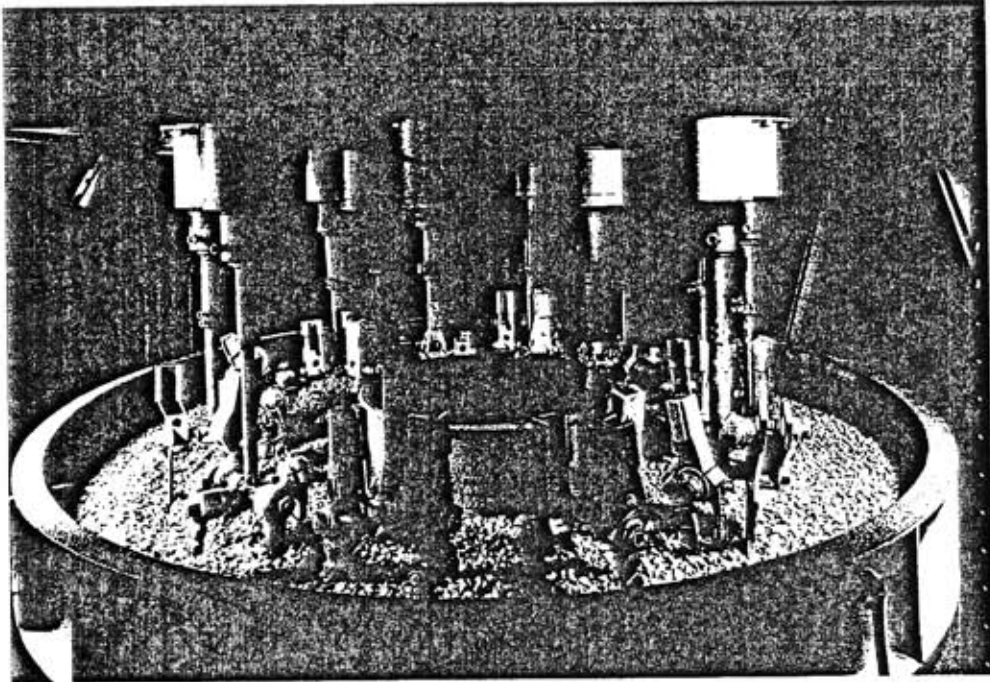
شکل ۲-۵- ماشین برای صیقل کاری بشکه ای و مثال برای قطعات کار



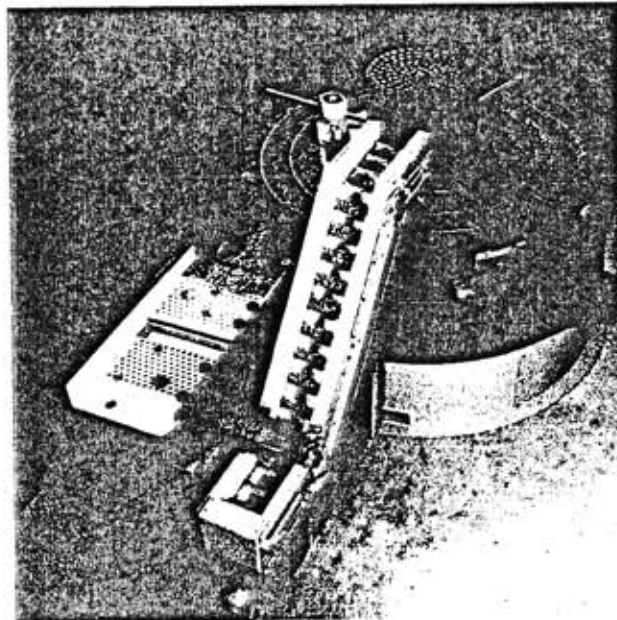
شکل ۳-۵- مثالهایی برای قطعاتی که با روش صیقل کاری بشکه ای صیقل شده اند



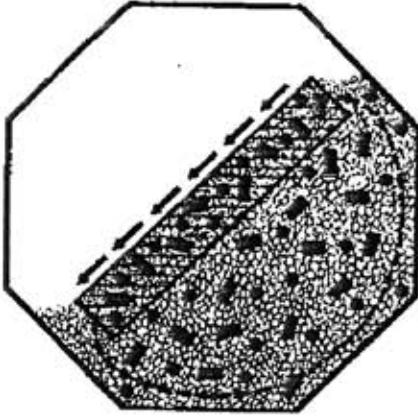
شکل ۴-۵- یک ماشین صیقل کاری با روش استفاده از نیروی گریز از مرکز



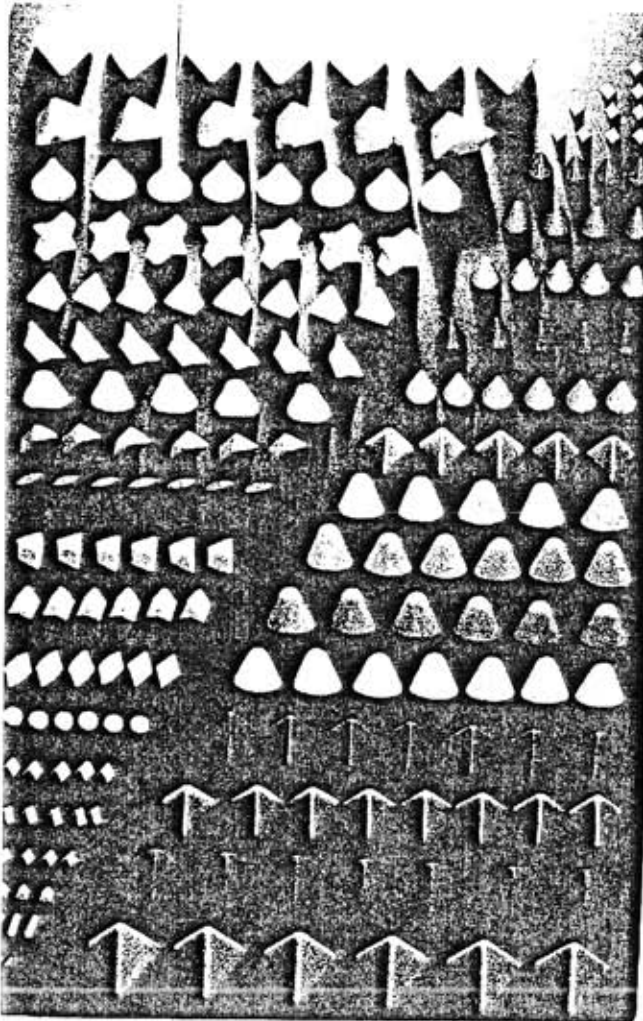
شکل ۵-۵ - ماشین صیقل کاری، قطعات کار در داخل Chips میگردند



شکل ۶-۵ - سیستم Rotomatic برای صیقل کاری قطعات کار



شکل ۷-۵- نمایش روش چرخشی صیقل کاری



شکل ۸-۵- انواع اشکال و اندازه های ابزار صیقل کاری با باند پلاستیکی

۶- ماشینکاری با سیال ساینده *Abrasive Flow Machining (AFM)*

۱-۶- مقدمه:

این روش عمدتاً برای پولیشکاری قطعاتی و یا سطوحی از قطعات بکار برده میشود که با روش و ابزارهای مرسوم به آنها دسترسی نیست و یا با روشهای مرسوم نمیتوان سطوح را اقتصادی پولیشکاری نمود. نمونه این قطعات میتوانند قالبها و یا قطعاتی باشند که شیارها و یا سوراخهای ریزی دارند و باید داخل این شیارها و یا سوراخها را پولیشکاری نمود.

در این بخش کاربردهای این روش با مثالهای مختلف نمایش داده می شوند.

۲-۶- ابزار:

ابزار این روش ماشینکاری یک سیال خمیری شکل است که ویسکوزیته بالایی دارد و از جنس پلیمری میباشد و در داخل این ماده دانه های سمباده ای اکسید آلومینیوم یا سیلیکون کارباید و یا دانه های الماس مخلوط گردیده است. ویژگی این ماده و فرمول آن از طرف تولید کنندگان مخفی نگهداشته میشود و بعنوان دانش فنی تولید کننده محسوب میشود.

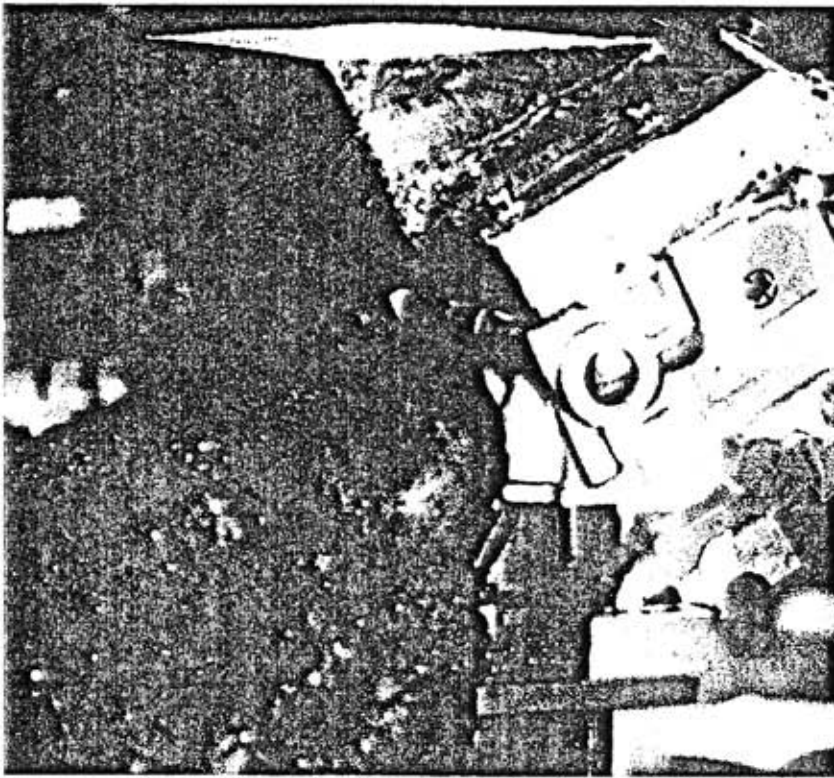
بنا به کاربرد ویژه اندازه دانه های سمباده ای و نوع آن تغییر میکند. این ماده خمیری شکل به درون سوراخها و شیارها و یا بر روی سطوح فشرده میشود و یا جریان می یابد و دانه های سمباده ای داخل ماده خمیری سطوح، لبه های تیز و شیارها را ماشینکاری میکنند.

مهمترین خواص این روش عبارتند از:

- پولیشکاری سطوحی که با روشهای دیگر ناممکن است
- بهتر شدن کیفیت سطح و پخ شدن لبه های تیز
- از بین بردن پلیسه ها
- بالا رفتن استحکام دینامیکی قطعات
- بالا رفتن سرعت جریان سیالات داخل کانالها و شیارها از طریق بهتر شدن کیفیت سطوح و حذف پلیسه ها و لبه های تیز مزاحم

جریان سیال ساینده از درون قطعه کار

Abrasive Flow Machining (AFM)

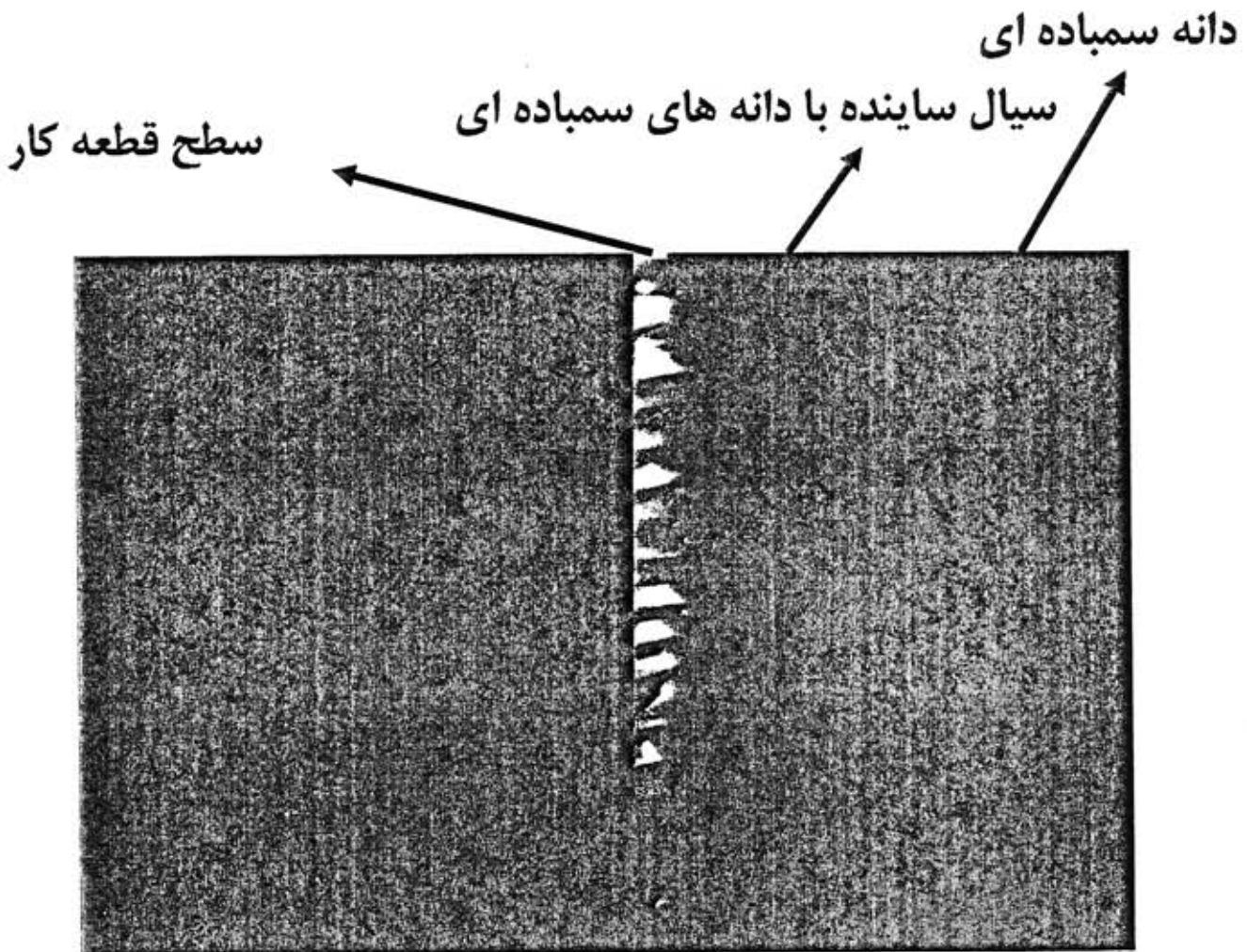


برای: پولیشکاری

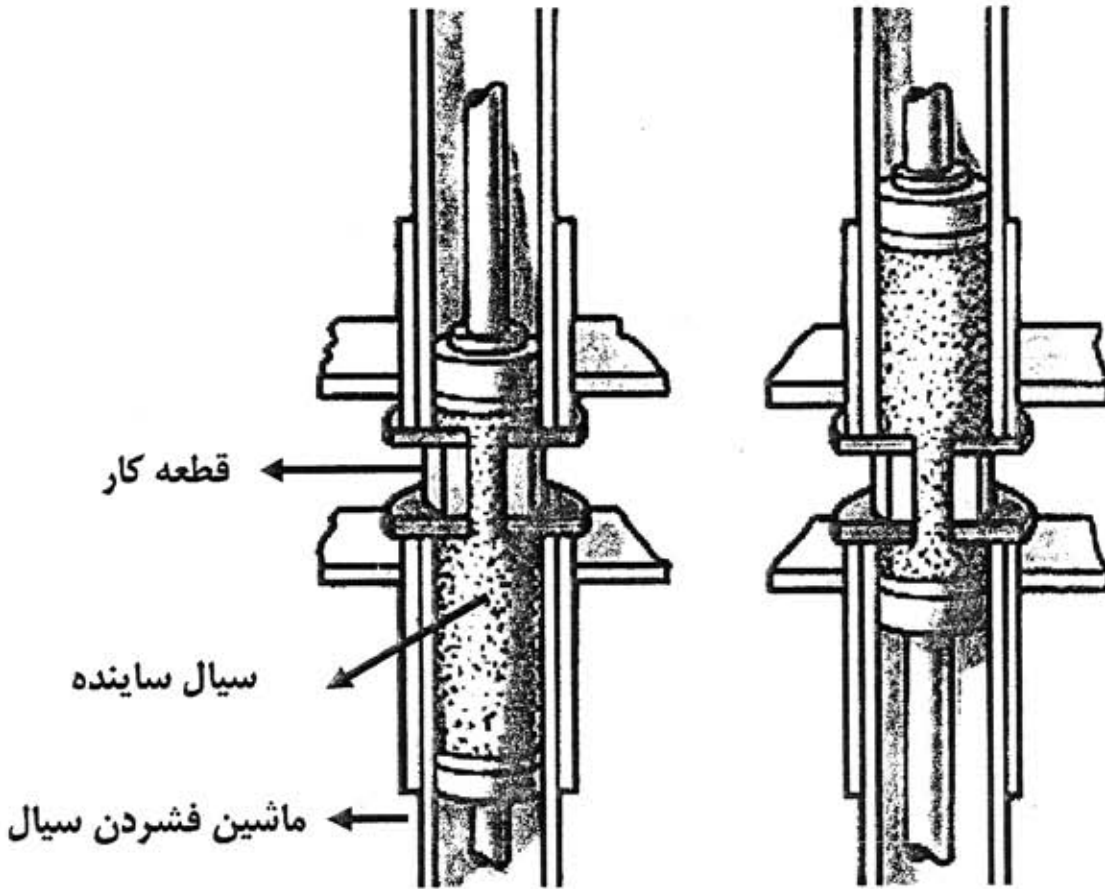
پخ زدن لبه‌ها

پلیسه‌گیری

جریان سیال ساینده بر روی سطح قطعه کار



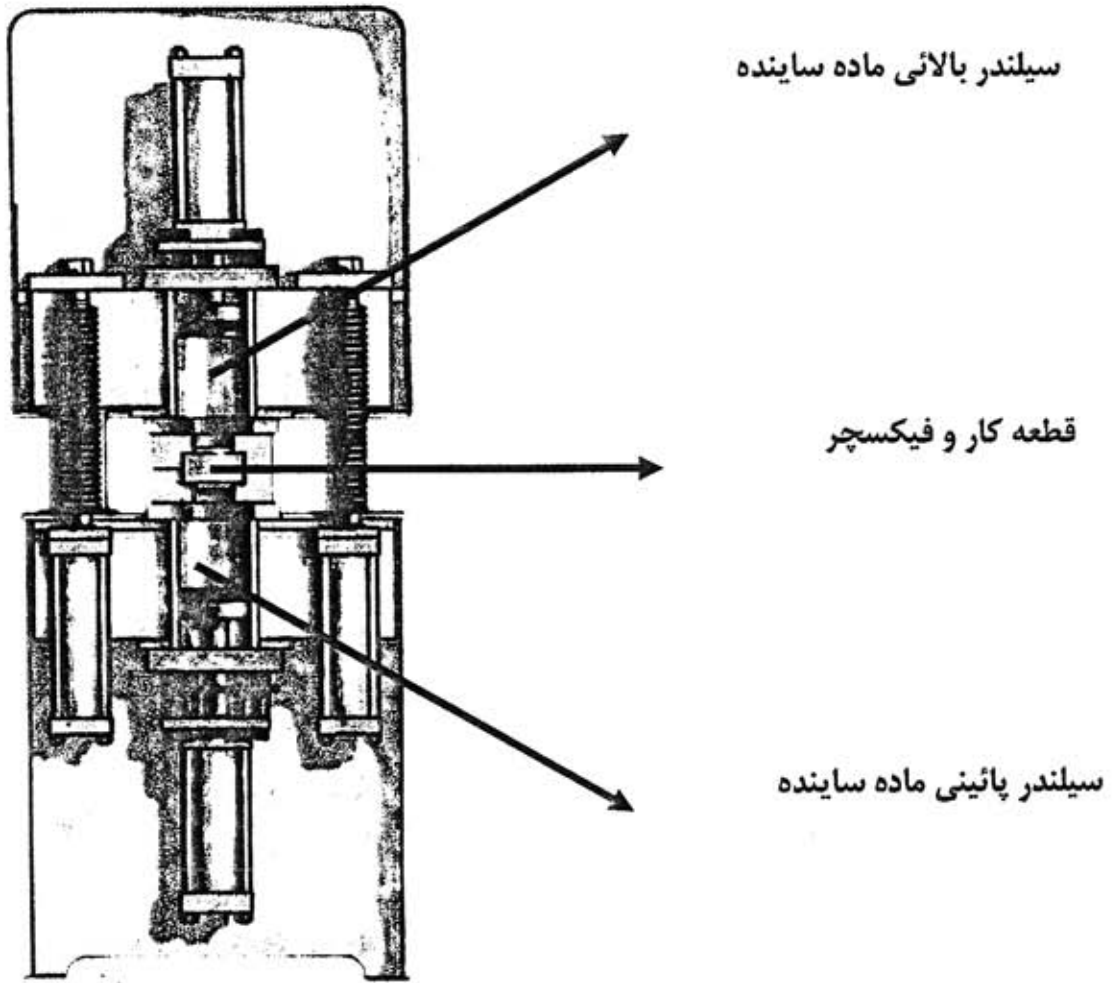
فرآیند



در روش ماشینکاری با سیال ساینده عمدتاً سه فاکتور شرکت دارند:

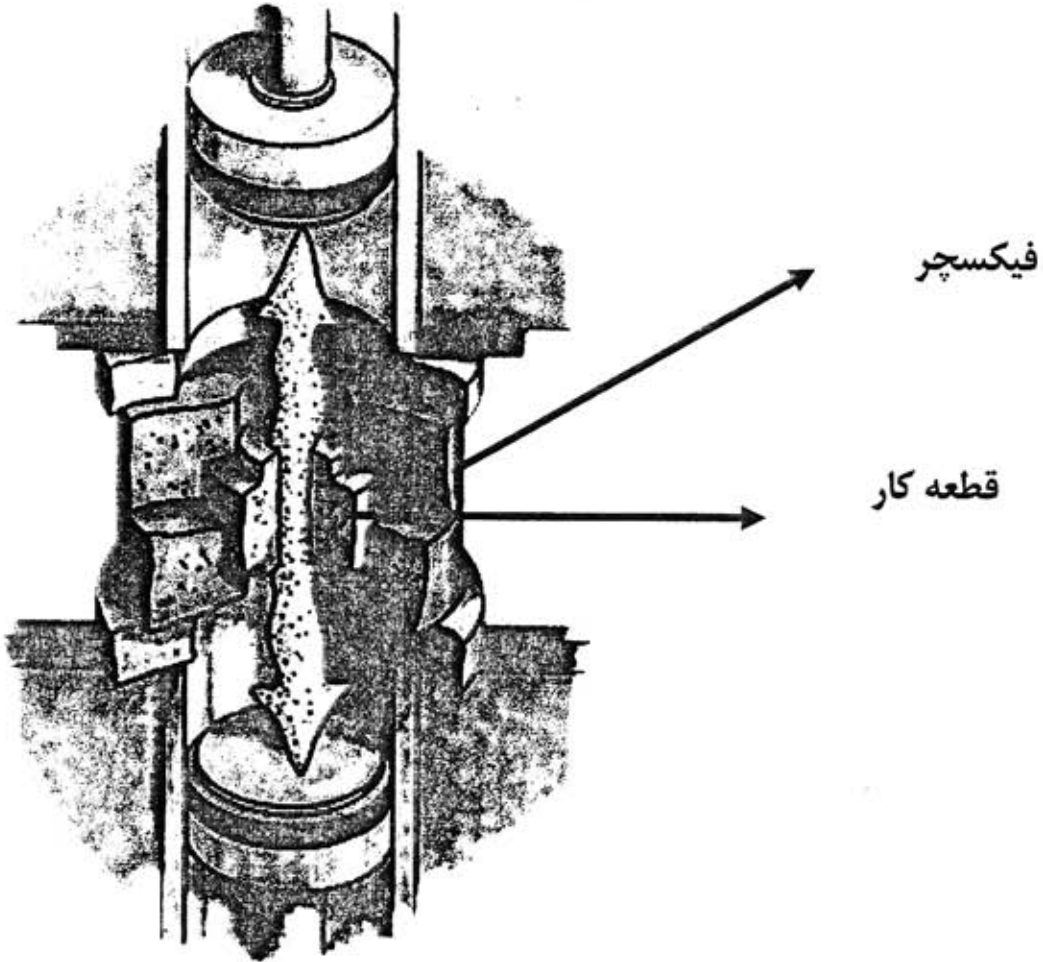
- ماشین
- فیکسچر
- ماده ساینده

ماشین



قطعه کار در صورت لزوم همراه با فیکسچر مخصوص در بین دو سیلندر هیدرولیکی عمودی قرار میگیرد و دو سیلندر که در خلاف جهت یکدیگر حرکت میکنند باعث میشوند که ماده ساینده در درون قطعه کار و یا در اطراف آن حرکت کند و سطوح را پولیشکاری کند.

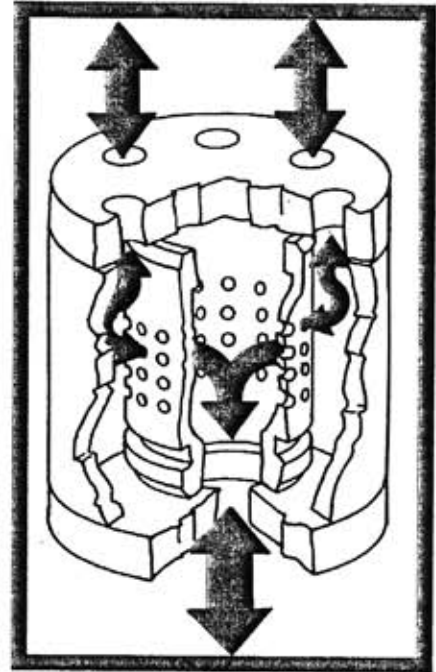
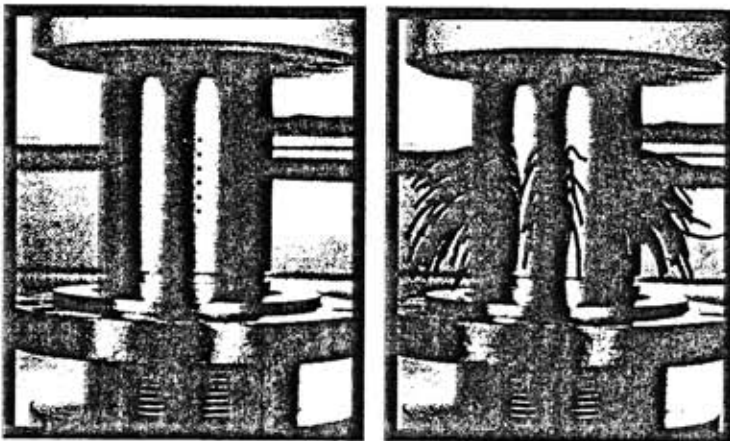
فیکسچر



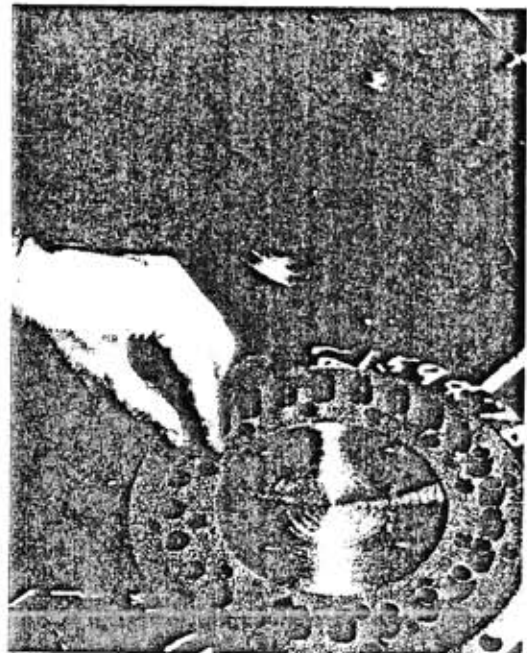
فیکسچر قطعه کار را در درون خود طوری جای میدهد که سیال ساینده بتواند بر روی سطوح و شیارهای قطعه کار جریان یابد.

فیکسچر

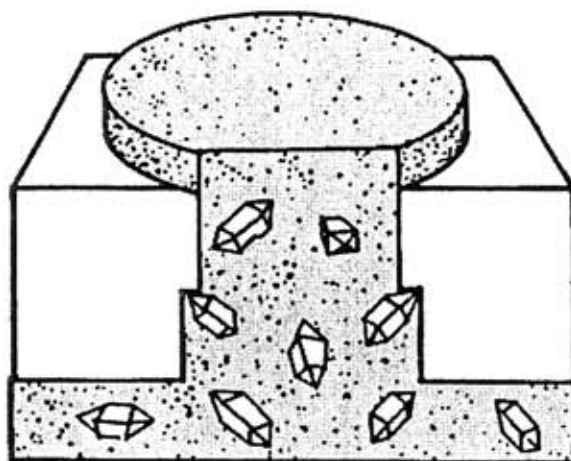
فیکسچر میتواند در اکثر مواقع بسیار ساده باشد



فیکسچر برای قطعات انبوه میتواند
فرم خاصی داشته باشد



ماده سیال



- پلیمر الاسینسیتته
- دانه های سمباده ای بصورت یکنواخت داخل سیال قرار دارد
- سیال ساینده ویژگی ویسکو - الاسینسیتته دارد و سیال نیوتنی نیست
- ویسکوزیته سیال با بالا رفتن تنش برشی تغییر می کند
- دانه های سمباده ای که بکار برده میشوند عبارتند از:

سیلیکون کارباید

اکسید آلومینیوم

بر کارباید

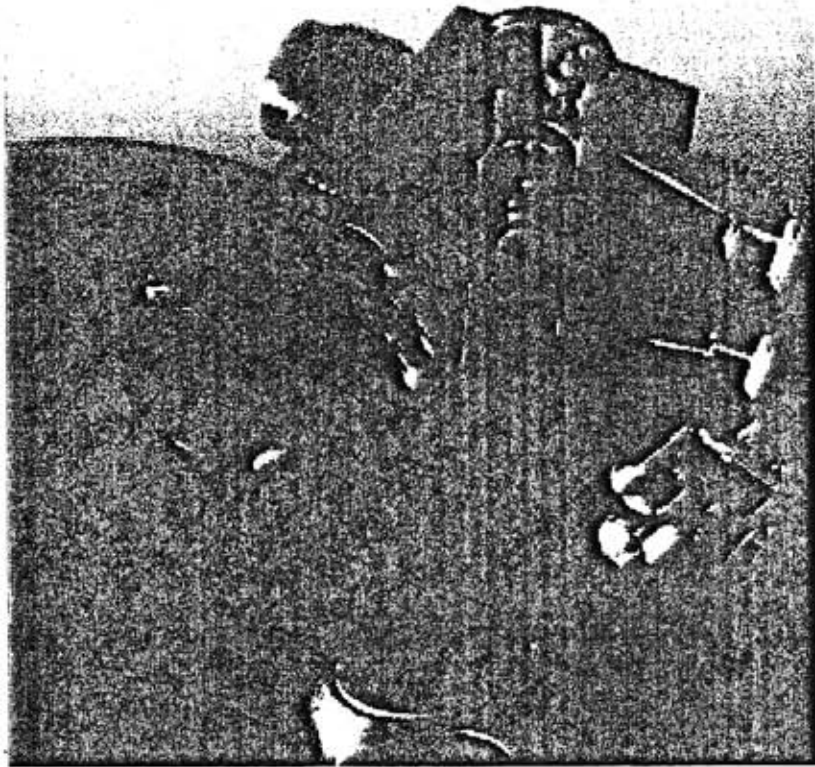
الماس

- اندازه دانه های سمباده ای میتوانند از:
دانه سمباده ای شماره ۱۰۰۰ یعنی قطر حدود ۵ میکرون
تا

دانه سمباده ای شماره ۸ یعنی قطر ۴ میلیمتر باشند

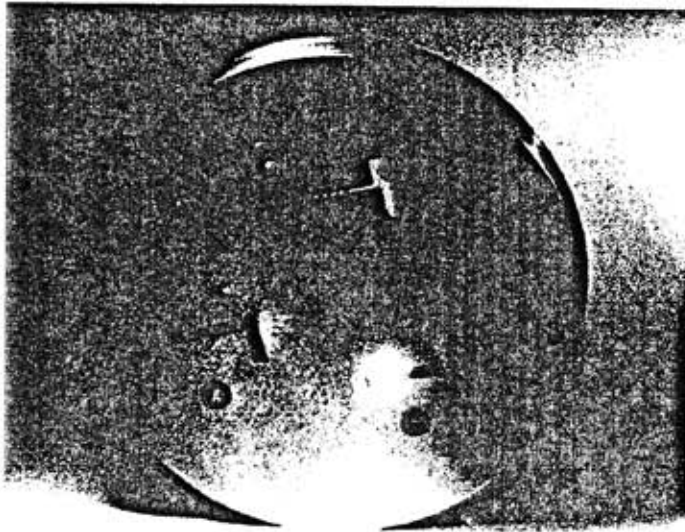
کاربرد AFM

ابزار و قطعات که دقیق و تمیز استریل هستند

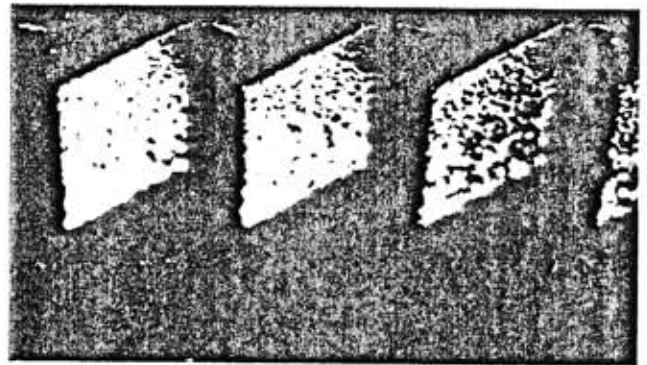
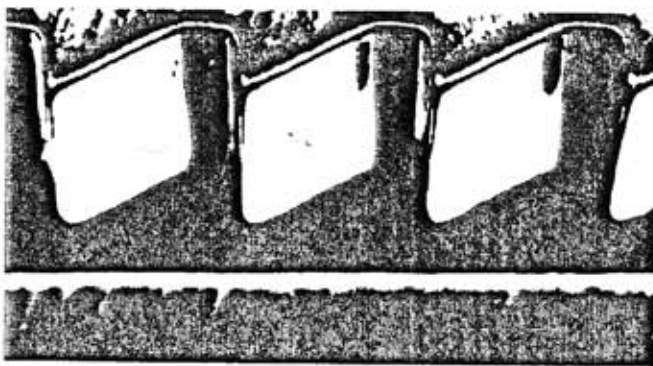


مثال:
شیرها و بست های بسیار دقیق

قالب سازی

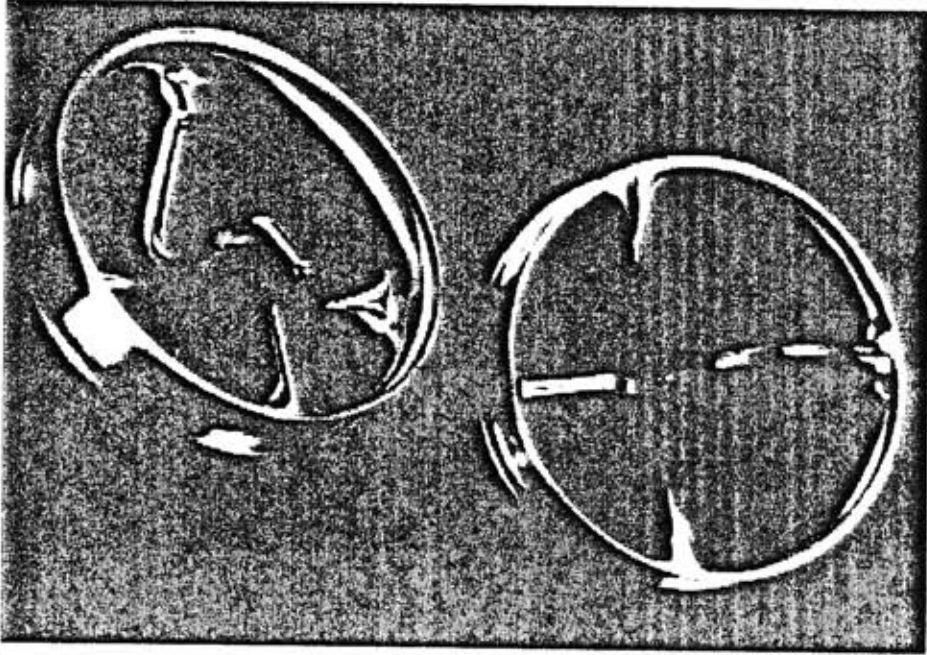


بالا بردن کیفیت سطوحی که
بعد از الکترودیسیشارژ EDM
تولید شده اند



کاربرد AFM

قطعات بسیار استریل و دقیق



دریچه مصنوعی قلب

