به نام خدا

مرکز دانلود رایگان
مهندسی متالورژی و مواد

---

www.Iran-mavad.com

1- مقدمه

- ماشین کاری: فرآیند تولید قطعات با روش براده برداری از ماده خام در روی دستگاه، اگر ماده خام فلز باشد آنرا فلز تراشی می گویند.
- قطعه کار: ماده خام که عمل ماشین کاری یا براده برداری روی آن انجام می شود.
- براده: ضایعات حاصل از عمل براده برداری
- ابزار برشی: هر وسیله ای که برای عمل براده برداری مورد استفاده قرار می گیرد.
- ماشین ابزار: ماشین آلات بکار گرفته شده برای عمل براده برداری و فرم دهی
- مزایای روش ماشین کاری:
- در مواردی دقت بیشتر، کاربرد بعد از عملیات حرارتی، در مواری ایجاد سطح براق، در مواری (در تولید کم) اقتصادی است وگاه بدلیل پیچیدگی های قطعه اقتصادی ترین روش است.
- معایب: اتلاف براده (تا 50%)، نیاز به انرژی سرمایه و زمان کار بیشتر دارد، روند بسمت کاهش روش های ماشین کاری است.

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

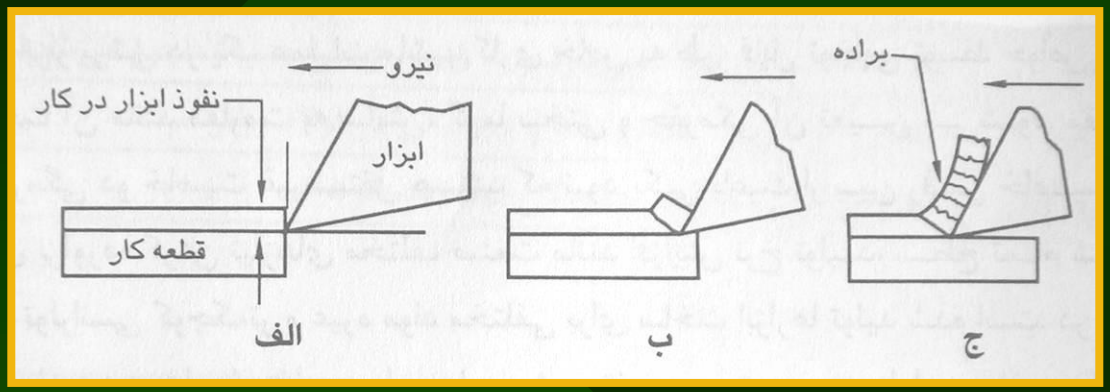
2- ماشین های ابزار

- عملیات یک ماشین ابزار:
  - نگه داشتن قطعه کار و ابزار در قید و بست های مربوطه، ایجاد حرکت نسبی بین قطعه کار و ابزار و تامین انرژی لازم برای براده برداری
- فرق ماشین و ماشین ابزار
- انواع ماشین های ابزار:
  - ماشین های ابزار براده برداری
  - ماشین های ابزار فرم دهی
- تقسیم بندی ماشین های ابزار:
  - بر اساس قابلیت انجام کار تخصصی (ماشین های تراش عمومی و خاص)
  - بر اساس نوع سطح تولید شده (استوانه ای و صاف)
  - بر اساس نوع حرکت ماشین (رفت و آمدی و دورانی)
  - بر اساس میزان اتوماسیون (کنترل دستی، نیمه اتوماتیک و تمام اتوماتیک)
  - بر اساس توان انجام کار (سبک، متوسط و سنگین)
  - بر اساس نوع انرژی مصرفی (مکانیکی، مدرن)

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

3- ابزار های برش

- ابزار برشی: ابزاری است که برای براده برداری از قسمت های زاید قطعه کار مورد استفاده قرار می گیرد.
- نکات مهم قابل بررسی:
  - مکانیزم براده برداری
  - هندسه ابزار برشی
  - تقسیم بندی ابزارها



- مکانیزم براده برداری:
  - ابزار برش در قطعه کار نفوذ کرده و با حرکت بسمت جلو از قطع کار براده برداری می کند (شکل 2-4).
  - جنس ابزار برش باید از جنس قطعه سخت تر باشد.
  - ابزار باید از استحکام کافی برخورداباشد.
  - خواص اصلی ابزار برش: سختی و چقرمگی، استحکام، مقاومت به حرارت و مقاومت به سایش

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

4- مواد مورد استفاده در ابزار

- مقاومت به سایس و چقرمگی دو خاصیت غیر مستقل هستند.
- اهداف انتخاب مواد: افزایش نرخ تولید، سطح تمام شده بهتر و محدوده های تولرانسی کوچکتر
- گاه انتخاب ابزار جدید به تغییراتی در شکل و عملکرد ماشین تراش می انجامد.
- انواع مواد مصرفی در ابزار ها (10 مورد):

1- فولاد ابزار

- دارای 0.8 تا 1.5 در صد کربن
- مزایا:
  - دارای قابلیت سخت کاری خوب
  - برای براده برداری از انواع فلزات آهنی و غیر آهنی
- معایب:
  - قابلیت سختی گرمایی پایین (در 200 تا 250 درجه سختی خود را از دست می دهد)
  - مقاومت به سایش پایین
  - مقاومت به خوردگی کم
  - سرعت برش پایین

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

4- مواد مورد استفاده در ابزار

- انواع مواد مصرفی د رابزار ها (10 مورد): ...

1- فولاد ابزار (TS) ...

جدول تاثیر عناصر آلیاژی بر فولاد (جدول 1-4)

عناصر آلیاژی	تأثیر عناصر آلیاژی
منگنز (Mn)	قابلیت ماشین‌کاری را افزایش داده و آلیاژ آن به نام فولاد، مقاوم به خوردگی معروف است.
نیکل (Ni)	افزایش استحکام، چقرمگی و مقاومت به خوردگی
کرم (Cr)	افزایش استحکام، چقرمگی و مقاومت به خوردگی
فسفر(P)	باعث شکنندگی فولاد می‌شود و به عنوان عنصر مضر شناخته می‌شود.
گوگرد (S)	سختی گرمایی را کاهش داده و وجود آن در فولاد مضر است.
سیلیسیم (Si)	باعث افزایش سختی و چقرمگی فولاد می‌شود.

- برای بهبود خواص ابزار های فولادی، عناصر آلیاژی منگنز، نیکل، کرم و سیلیسیم را با آن آلیاژ می کنند.

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

4- مواد مورد استفاده در ابزار

- انواع مواد مصرفی د رابزار ها (10 مورد): ...

2- فولاد تند بر (HSS)

- ابزاری که در فولاد آن، کرم، مولیبدن و تنگستن آلیاژ شده است.
- تا 600 درجه سختی خود را حفظ می کند.
- در محدوده خوبی، سختی و مقاومت به سایش بالایی دارد.
- سرعت برشی آن تا سه برابر از فولاد معمولی بیشتر است.
- به سه گروه تقسیم می شود:
  - فولاد تند بر 1-4-18 (تنگستن دار)
    - ترکیب آلیاژی: 18% تنگستن، 4% کرم و 1% وانادیم
    - مقاومت گرمایی خوب، مقاومت در برابر تغییر شکل
  - فولاد تند بر 1-4-8 (مولیبدن دار)
    - ترکیب آلیاژی: 8% مولیبدن، 4% کرم و 1% وانادیم
    - خواص برشی و چقرمگی بسیار خوبی دارد.

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

4- مواد مورد استفاده در ابزار

- انواع مواد مصرفی د رابزار ها (10 مورد): ...

2- فولاد تند بر (HSS) ...

- به سه گروه تقسیم می شود: ...
  - فولاد های تند بر پایه کبالت (فوق تندبر)
    - 2 تا 15% کبالت
    - دارای سختی گرمایی بالا
    - کار در سرعت های بالا
  - جدول تاثیر عناصر آلیاژی بر فولاد تند بر (جدول 2-4)

3- کاربید ها:

- برای ماشین کاری فولاد بکار می رود.
- ترکیب: 82%کاربید تنگستن (WC)، 10% کاربید تیتانیم (TiC) و 8% کاربید کبالت (CoC)
  - مزایا:
    - سختی گرمایی بالا
    - قاللیت هدایت حرارتی نسبتا خوب
  - معایب:
    - تمایل زیاد به جوش فشاری، در سرعت های پایین (نمی توان در سرعت های پایین آنها را استفاده کرد)

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

4- مواد مورد استفاده در ابزار

- انواع مواد مصرفی د رابزار ها (10 مورد): ...

4- ساینده ها:

- برای براده برداری از فلزات بسیار سخت و یا ایجاد سطح تمام شده بسیار دقیق بکار می رود.
- در تولید سنگ سنباده بکار می رود.

5- الماس:

- سخت ترین ماده شناخته شده است (از جنس کربن).
- سرعت برشی 50 برابر فولاد تند بر
- برای ماشین کاری مواد بسیار سخت بکار می رود (سرامیک).
- هر ابزار الماسه 5 تا10 هزار و حتی 100 هزار قطعه را ماشین کاری می کند (کاربیدی ها 300 تا 400 قطعه).
- سرعت برش بالا، باردهی پایین و عمق برش کم بسیار خوب عمل می کند.
- بسیار شکننده است (به لرزش بسیار حساس است و دستگاه نباید لرزش داشته باشد).

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

4- مواد مورد استفاده در ابزار

- انواع مواد مصرفی د رابزار ها (10 مورد): ...

6- ابزار های CBN

- نیترات برن
- ساختار کریستالی شبیه الماس
- دومین ماده سخت دنیا (تا 1000 درجه سختی خود را حفظ می کند)
- برای ماشینکاری آهن در سرعت های بالا بکار می رود.

7- آلیاژ های Ucon

- 50% کلمبیوم، 30% تیتانیم و 20% تنگستن
- از کاربید تنگستن سخت تر است
- مقومت به حرارت، جقرمگی و سختی بسیار بالا
- عمر: 3 تا 5 برابر کاربید های معمولی

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

4- مواد مورد استفاده در ابزار

- انواع مواد مصرفی د رابزار ها (10 مورد): ...

8- سرامیک ها

- جایگزین خوبی برای کاربید ها هستند.
- عنصر اصلی آلیاژ آنها آلومینیم است.
- هر نوع فلزی را ماشین کاری می کنند.
- حرارت را بخوبی تحمل می کنند (تا 1200 درجه سختی خود را حفظ می کنند).
- سطح تمام شده خوبی می دهند.
- با سرعت برشی تا دو برابر بیشتر از کاربید ها کار می کنند.
- بسیار شکننده هستند (نیروی ضربه ای را تحمل نمی کنند).

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

4- مواد مورد استفاده در ابزار

- انواع مواد مصرفی در ابزار ها (10 مورد): ...

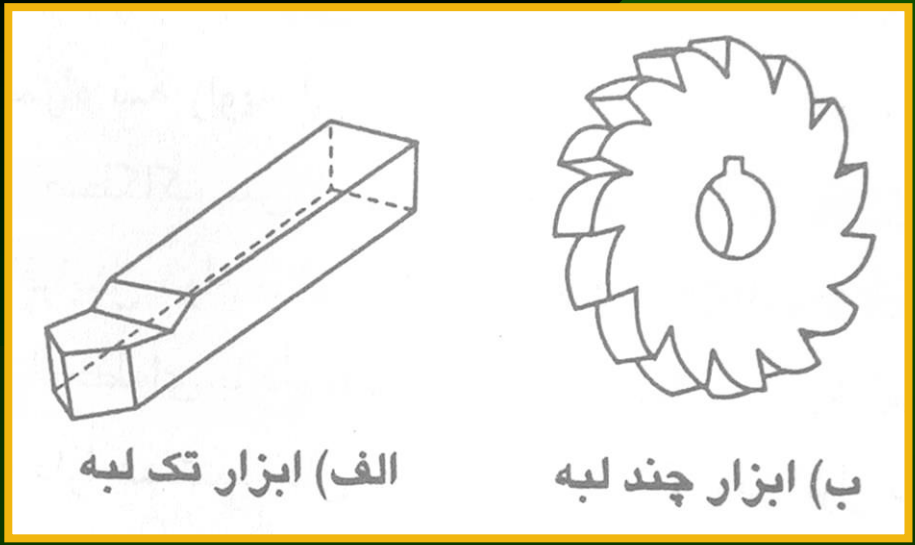
9- ابزار های تیغچه ای:

- در ابزار هایی بکار می روند که بدلیل گرانی، کمبود مواد اولیه و مشکلات تولید بصورت دو قسمتی: لبه برنده و بدنه ابزار، ساخته می شوند.
- لبه برنده توسط لحیم یا پیچ روی بدنه فولادی ابزار محکم می شود.
- در انواع ساده و مثلثی ساخته می شود.

10- ابزار های پوشش دار

- پوشش کاربید روی لبه برنده ابزار های فولادی تند بر به ضخامت 5 تا 7 میکرون
- پوشش کاربید تیتانیم، نیترید تیتانیم بر روی ابزار های HSS

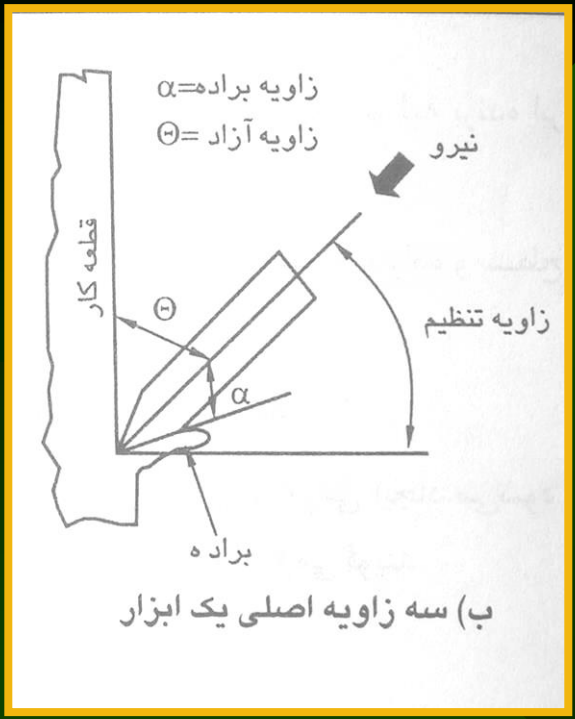
www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد



5- انواع ابزار

- انواع ابزار: تک لبه و چند لبه
- ابزار های تک لبه:
  - تنها یک لبه برنده دارند.
  - در دستگاه های تراش، صفحه تراش و صفحه تراش دروازه ای مورد استفاده قرار می گیرند.
- ابزار چند لبه ای:
  - بیش از یک لبه برنده دارند.
  - در حین ماشین کاری هر یک از لبه ها بطور جداگانه عمل می کنند
  - انواع آنها: تیغه فرز، مته و برقو
  - شکل 4-4

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

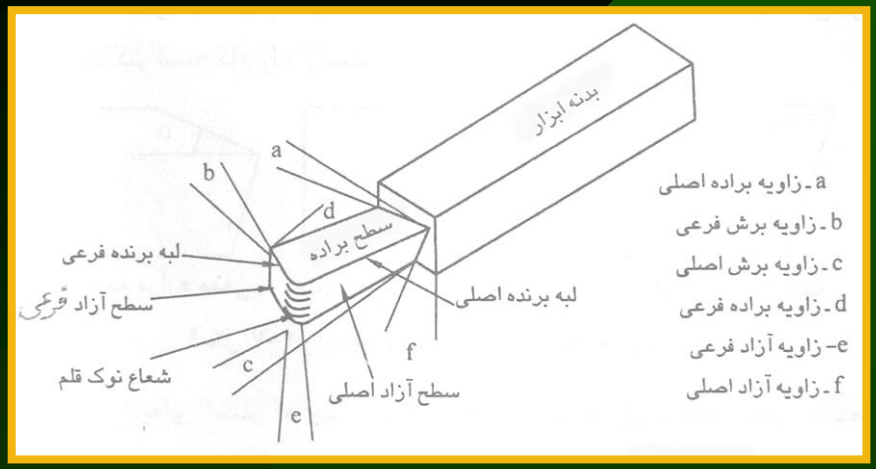


ب) سه زاویه اصلی یک ابزار

6- هندسه ابزار

- هندسه ابزار: اندازه و شکل ابزار
- هندسه ابزار بستگی دارد به نوع:
  - کاری که ابزار انجام می دهد بستگی دارد (ابزار استوانه ای و منشوری).
  - به ماشین و فرآیند ماشین کاری بستگی دارد.
  - سه زاویه اصلی یک ابزار: زاویه براده، آزاد و تنظیم (شکل 4-5 ب)
  - تنظیم این زوایا به کاهش اصطکاک بین ابزار و قطعه کار، آسان تر شدن خروج براده، کاهش نیروی براده برداری و سایش ابزار و افزایش دوام ابزار می انجامد.

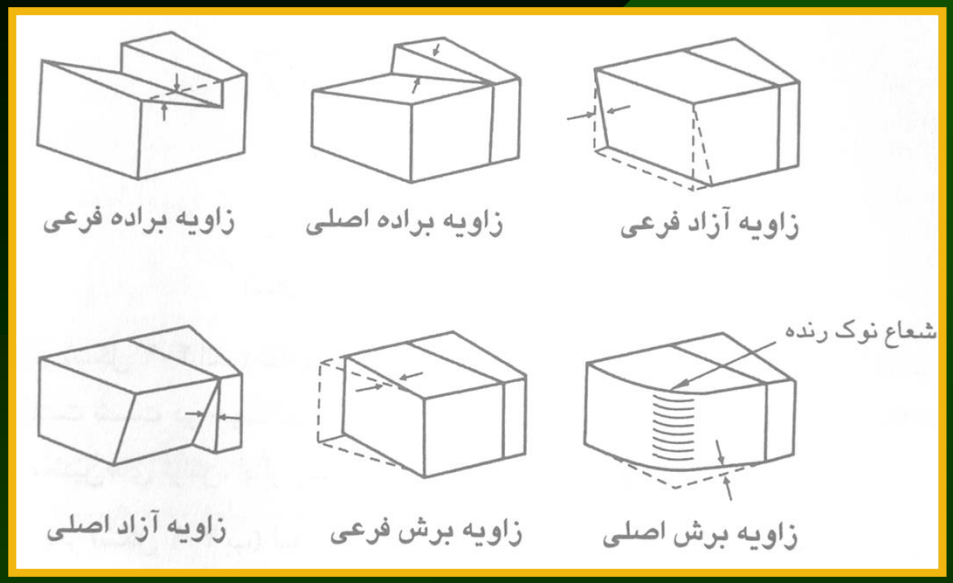
www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد



6- هندسه ابزار

- در ابزار های تک لبه:
  - از دو قسمت تشکیل شده: بدنه و قسمت تیز شده
  - اجزاء قسمت تیز شده:
    - سطح براده: سطح پیشانی ابزار
    - سطح آزاد: مقابل سطح کار (سطح برش)، سطوح آزاد اصلی و فرعی
    - لبه برنده ابزار، لبه بردنده اصلی وفرعی
    - گوشه یا نوک ابزار
    - شعاع نوک ابزار (شعاع گوشه ابزار)
- شکل 6-4

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد



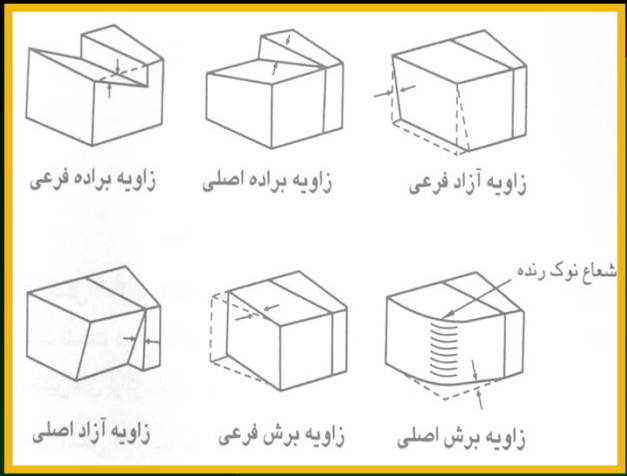
6- زوایای ابزار

- دارای سه نوع زاویه است (زاویه براده، آزاد و برش) و هر کدام دو زاویه (اصلی و فرعی) دارند:
  - زاویه براده اصلی: بین سطح براده و خط موازی با ضلع افقی سطح مقطع ابزار و در صفحه ای عمود بر سطح مقطع ابزار و لبه برنده اصلی اندازه گیری می شود.
  - زاویه براده فرعی: زاویه بین سطح براده و صفحه قائم بر سطح برش
    - ممکن است مثبت، منفی و یا صفر باشد.
    - برای حفظ استحکام ابزار برش زاویه برش منفی مفید است.

شکل 8-4

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

6- زوایای ابزار



- دارای سه نوع زاویه است (زاویه براده، آزاد و برش) و هر کدام دو زاویه (اصلی و فرعی) دارند: ...
  - زاویه آزاد اصلی: زاویه بین سطح آزاد اصلی و صفحه مماس بر سطح ماشین کاری
    - مانع تماس سطح آزاد و قطعه کار می شود.
    - باعث کوتاه تر شدن براده ها می شود.
  - زاویه آزاد فرعی: زاویه بین سطح آزاد فرعی و صفحه مماس بر سطح ماشین کاری
    - مانع تماس سطح آزاد و قطعه کار می شود.
    - باعث کوتاه تر شدن براده ها می شود.
  - زاویه برش اصلی: زاویه بین سطح براده اصلی و صفحه عمود بر سطح ماشین کاری شده (سطح برش)
    - در آغاز عملیات برای غلبه بر نیروی مقاوم مفید است.
    - ایجاد تماس دائم ابزار با قطعه کار ضروری است.
  - زاویه برش فرعی: زاویه بین لبه برنده فرعی و سطح ماشین کاری شده
    - طول درگیری با قطعه کار را کاهش می دهد.
    - افزایش عمر و کاهش احتمال موج دار شدن سطح تراش

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

7- علامت های اختصاری معرفی ابزار

- هندسه ابزار با 7 عدد مشخص می شود:
  - مثال: 8-14-6-8-8-19-1
  - به ترتیب از چپ به راست:
    - زاویه براده اصلی
    - زاویه آزاد اصلی
    - زاویه برش فرعی
    - زاویه برش اصلی

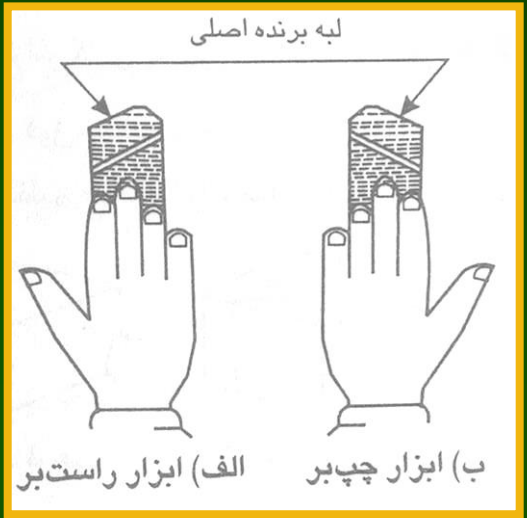
- شعاع نوک ابزار

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

8- ابزار های چپ بر و راست بر

- تک لبه ها به دو گروه تقسیم می شوند:
  - راست بر: وقتی دست راست را روی ابزار برش قرار می دهیم، انگشت شصت بسمت لبه برنده قرار دارد.
    - ماشین از سمت راست به چپ حرکت می کند.
  - چپ بر: وقتی دست چپ را روی ابزار برش قرار می دهیم، انگشت شصت بسمت لبه برنده قرار دارد.
    - ماشین از سمت راست به چپ حرکت می کند.

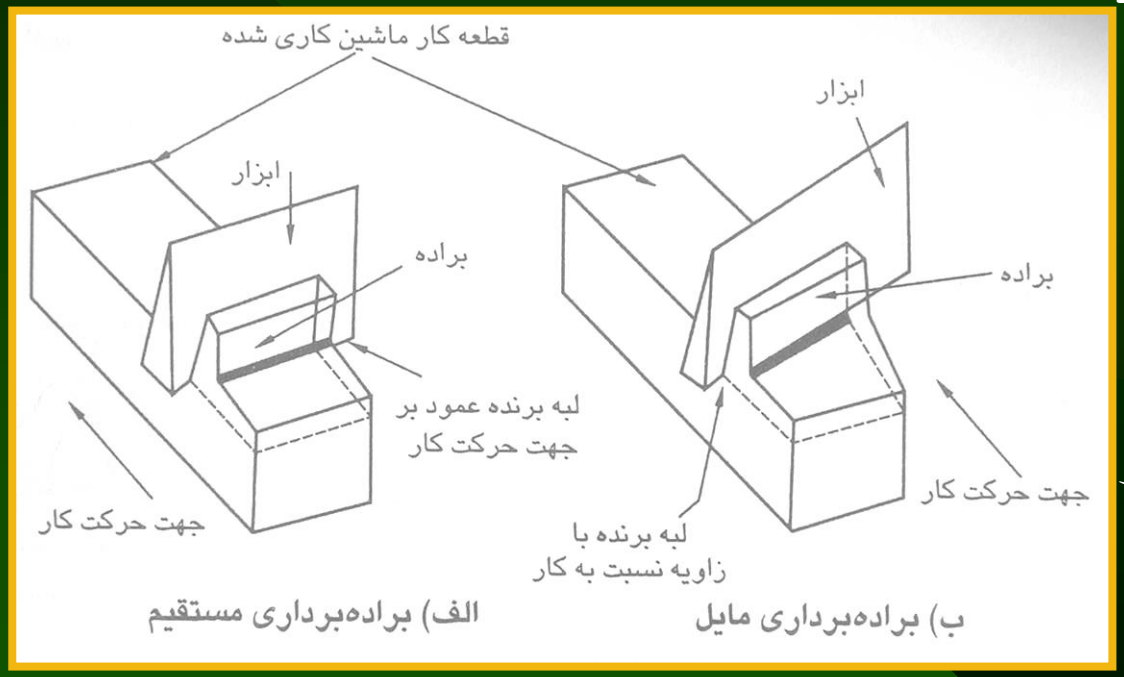
شکل 9-4:



www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

9- براده برداری مستقیم ومایل

- براده برداری مستقیم:
  - لبه برنده ابزار بر قطعه کار عمود است
  - براده برداری دو بعدی
- براده برداری مایل
  - معمول ترین روش براده برداری است.
  - لبه برنده ابزار نسبت به قطعه کار دارای زاویه خاصی است (زاویه انحراف ابزار).
  - براده برداری سه بعدی
- شکل 10-4:



www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

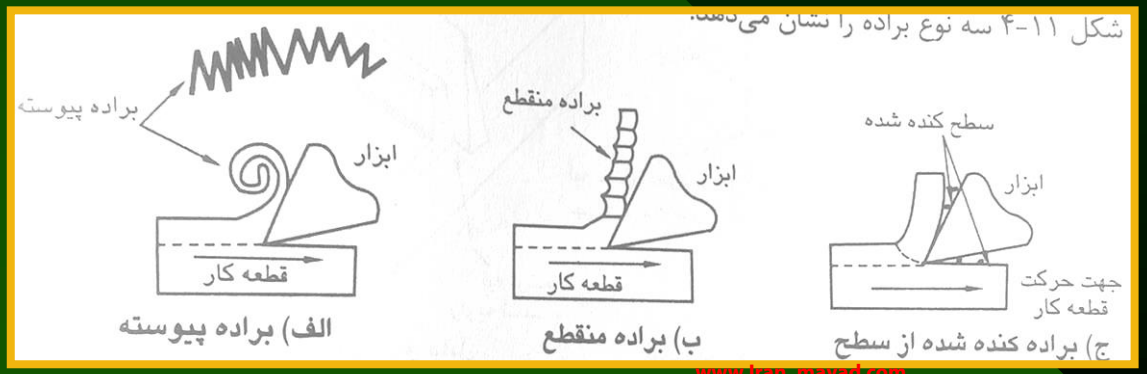
10- انواع براده

- شرایط براده برداری و جنس قطعه کار در تعیین نوع براده موثرند

سه دسته براده:

1. براده های منقطع و شکننده
   - مواد ترد و شکننده مثل چدن
   - پرداخت سطح خوب است.
   - دوام ابزار بیشتر است.

شکل 11-4



www.iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

10- انواع براده

- سه دسته براده: ...

2. براده های پیوسته و طویل
   - مواد نرم مثل فولاد های کم کربن
   - برای دستگاه و تراشکار خطرناک است.
   - برای تراشکاری مشکل ایجاد می کند (استفاده از براده شکن ضروری است).
- 3. براده های متصل با لبه برگشته (سطح کنده شده)
   - حرارت و فشار، باعث آلیاژ شدن و جوش خوردن در محل تماس شود (بین ابزار و قطعه)
   - ریز ساختار ها کنده می شوند و سطح ناصاف ایجاد می کنند.
   - ابزار هم ناصاف شده و زاویه برش ابزار تغییر می کند.
   - در آلومینیم و فولاد ضد زنگ بسیار اتفاق می افتد.
   - اندازه لبه های برگشته بزرگتر شده و در زمانی می شکنند.
   - سرعت بار دهی پایین و عمق بار زیاد آن را تشدید می کند.
   - ایجاد سطح ناهموار (موج دار) بر روی قطعه کار

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

11- تاثیرات حرارت در ماشین کاری

- انرژی حاصل از ماشین کاری به گرما تبدیل می شود و دمای محل ماشین کاری را افزایش می دهد.
- اهمیت درجه حرارت محل تراشکاری:
  - بر خواص مطلوب ابزار تاثیر منفی دارد.
  - حرارت زیاد باعث تغییر اندازه قطعه کار و کاهش دقت عملیات ماشین کاری می شود.
  - حرارت زیاد باعث اختلال در دقت عمل ماشین ابزار می شود.
- عوامل موثر در ایجاد حرارت:
  - نرخ براده برداری
  - گرمای ویژه و قابلیت هدایت حرارتی ابزار
  - گرمای ویژه و قابلیت هدایت حرارتی قطعه کار

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

11- تاثیرات حرارت در ماشین کاری

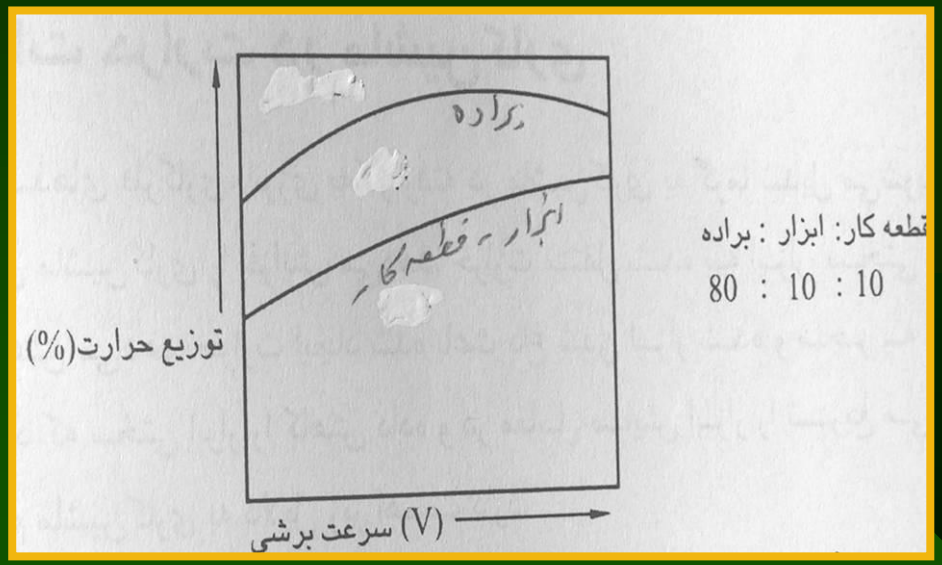
- محاسبه حرارت کل ایجاد شده:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

که در آن:

- Q_1 = حرارت منتقل شده توسط براده ها (%80)
- Q_2 = حرارت ایجاد شده در ابزار (%10)
- Q_3 = حرارت ایجاد شده در قطعه کار (%10)
- Q_4 = حرارت منتقل شده به محیط (بسیار ناچیز است)

- توزیع حرارت بین ابزار، قطعه کار و براده در سرعت های مختلف (شکل 12-4)



www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

12- کنده شدن و شکست ابزار

- انواع شکست:
  - شکست ناگهانی ابزار
    - اگر نیروی وارده به ابزار بیش از حد استحکام کشش باشد.
    - بدون علامتی می شکند.
  - شکست تدریجی ابزار
    - در شرایط معمولی تحت سایش تدریجی قرار می گیرد.
    - با ادامه تراشکاری، سرعت سایش بیشتر می شود.
    - ممکن است لب پریدگی در ابزار سرعت سایش را افزایش دهد.
    - دو نوع سایش داریم:
      - سایش سطح براده (حفره ای)
        - « درنتیجه تماس دائم براده با سطح براده ابزار بوجود می آید. حفره ای در سطح براده ابزار و با فاصله از لبه ایجاد می شود.
        - « با پیشرفت سایش حفره ای، لبه برنده ابزار تضعیف می شود و کندگی ایجاد می شود.
      - سایش سطح آزاد:
        - « در نتیجه تماس دائم سطح ماشین کاری شده با سطح آزاد و عمق بار زیاد، در سطح آزاد ایجاد می شود.
        - « پس از زمانی گسترش یافته و در لب براده ابزار ایجاد کندگی می کند.

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

13- مایعات خنک کننده

- برای بهبود شرایط ماشین کاری در محل ماشین کاری بکار می روند
- بکاربردن آن، با افزایش سرعت ماشین کاری، ضرورت دارد.
- نقش مایعات خنک کننده:
  - جذب و انتقال حرارت ایجاد شده و کاهش دمای نقطه ای که ماشین کاری می شود.
  - خنک کردن ابزار و قطعه کار
  - روغن کاری بین ابزار و قطعه کار و کاهش اصطکاک
  - شستشوی براده ها
  - دورکردن تکه های کنده شده از سطح کار
  - ایجاد سطح تمام شده بسیار صاف و دقیق
  - جلوگیری از اکسیداسیون سطح ماشین کاری شده، سطوح ماشین و ابزار
- بهبود عملیات ماشین کاری با استفاده از مواد خنک کننده به عوامل زیر بستگی دارد:
  - جنس قطعه کار، جنس ابزار ، نوع ماده خنک کننده و از همه مهمتر شرایط براده برداری
- انتخاب مایع خنک کننده به جنس قطعه کار و جنس ابزار بستگی دارد.
- آب، روغن های معدنی محلول نفت سفید و هوای فشرده و هوای مایع از مایعات خنک کننده هستند.

www.iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

14- شرایط براده برداری

- شامل موارد زیر است و برای هر ماشین و ابزار و نوع حرکت جداگانه تعریف می شود:

1. سرعت براده برداری
2. باردهی
3. عمق برش

1. سرعت براده برداری:

- فاصله طی شده توسط قطعه کار از مقابل لبه برنده ابزار در واحد زمان.
- در قطعات دورانی سرعت خطی حرکت دروانی قطعه کار است.
- با V نشان داده می شود و واحد آن متر بر دقیقه است.
- سرعت ماشین کاری به نوع ماشین، جنس ماده خنک کننده، سطح تمام شده مورد نیاز، تولرانس و دقت ابعادی مورد نیاز و عمر ابزار بستگی دارد.
- سرعت بالا سطح تمام شده را بهبود می دهد.
- با افزایش باردهی و یا عمق براده برداری باید سرعت را کم کرد.

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

14- شرایط براده برداری

2. سرعت باردهی:

- فاصله ای که ابزار در هر دور گردش قطعه کار طی می کند و با واحد میلی متر بر دور اندازه گیری می شود (ممکن است بصورت میلیمتر بر ثانیه و میلیمتر بر دقیقه نیز بیان شود).
- اندازه قطعه کار، هندسه ابزار، جنس ابزار و قطعه کار مایع خنک کننده، سرعت براده برداری و عمق بار در میزان سرعت بار دهی، در نظر گرفته می شوند.
- بعد از سرعت براده برداری مهمترین عامل در تعیین صافی سطح است.
- معمولا در جداولی توسط کارخانه سازنده ماشین ابزار یا کارخانه سازنده ابزار ارائه می شود.

3. عمق براده برداری:

- فاصله عمودی بین سطح ماشین کاری شده و سطح کار را عمق براده برداری می گویند (میلیمتر).
- اگر عمق براده برداری از تغییر قطر مورد نیاز کمتر باشد، چند مرحله تراشکاری موردنیاز است.
- معمولا در جداولی توسط کارخانه سازنده ماشین ابزار/ کارخانه سازنده ابزار ارائه می شود.

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

14- شرایط براده برداری

نرخ براده برداری و زمان ماشین کاری:

- تابع عواملی مثل: کل حجم براده برداری، سرعت براده برداری، سرعت باردهی و عمق باردهی هستند.
- زمان ماشین کاری/ زمان براده برداری: مدت زمان لازم برای یک مرحله ماشین کاری قطعه

زمان کل ماشین کاری: ضرب تعداد مراحل ماشین کاری در زمان لازم برای یک مرحله ماشین کاری

زمان تنظیم دستگاه، تعویض قطعه، تنظیم قطعه کار و باز کردن آن از روی دستگاه بایدبه این زمان اضافه شود.

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

15- عمر ابزار

- مدت زمانی که ابزار می توند به صورت موثر عمل براده برداری را انجام دهد یا مدت زمان بین دو بار تیز کردن ابزار
- سرعت براده برداری بیش از عمق بار و سرعت باردهی بر عمر ابزار اثر دارد.
- قضیه تیلور:

$$vT^{n} = C$$

$$\log v + n \log T = \log C$$

که در آن:

v : سرعت براده برداری (متر بر دقیقه)

T : عمر ابزار بر حسب دقیقه

$$n = \tan\theta = \frac{\log v_1 - \log v_2}{\log T_1 - \log T_2}$$

C: ثابتی که به جنس ابزار و قطعه کار بستگی دارد و مقدار آن برابر سرعت برشی عمر یک دقیقه است.

n: شیب رابطه لگاریتمی است و توسط رابطه مقابل تعیین می شود:

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

15- عمر ابزار ...

- مقادیر C, n معمولا در جداول تولید کنندگان ابزار داده می شود (جدول 4-5)

جنس قطعه کار	جنس ابزار	n	C
فولاد	HSS	0.1-0.16	160-190
	ابزار کاربیدی	0.18-0.2	220-290
چدن	HSS	0.08-0.1	100-180
	ابزار کاربیدی	0.2-0.28	250-325

- در حالت کلی بجز سرعت براده برداری ، بار دهی و عمق بار نیز در عمر ابزار برش موثر است.

$$vT^{n}f^{n1}d^{n2}=C$$

- که در آن f و d به ترتیب باردهی و عمق بار است.
- شکل 4-16:
- عمق بار کمترین تاثیر و سرعت باردهی بیشترین تاثیر را در عمر ابزار دارد.

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد

16- قابلیت ماشین کاری

- میزان سهولت یا سختی ماشین کاری یک ماده معین تحت شرایط ثابت تعریف می شود (یک خاصیت نسبی است).
- با فاکتور های زیر در ارتباط است:
  - عمر ابزار، سایش ابزار، نیروی لازم برا ی ماشین کاری ماده، دقت ابعادی خوب و سطح تمام شده کار
- معمولا بصورت سرعت براده برداری برای یک ابزار معین در واحد زمان (دقیقه) نسبت به یک ماده استاندارد بیان می شود.
- سرعت براده برداری مجاز: سرعتی است که برای دستیابی به طول عمر از پیش تعیین شده ابزار به کار می رود و می توان آن را اساس مقایسه قابلیت ماشین کاری مواد قرار داد.
- فورمول قابلیت ماشین کاری:

$$\frac{v_t}{vs} \times 100$$

- دستگاه، نوع ابزار، شرایط ماشین کاری و جنس قطعه کار بر قابلیت ماشین کاری اثر می گذارد.

www.Iran-mavad.com
مرجع دانشجویان و مهندسین مواد