

بِسْمِ اللَّهِ



دانشگاه سمنان
دانشکده مهندسی مکانیک

توانایی ماشینکاری

عبدالواحد کمی

vahed.kami@gmail.com



عمر ابزار، حرارت و سیالات برش

عمر ابزار

- عمر ابزار ممکن است توسط دو دسته اصلی پدیده‌های زیر به پایان برسد:
- ضایعات نابهنگام مانند شکستن قلم
- سایش تدریجی در نواحی خاصی از سطح آزاد و براده

الف- تغییر شکل پلاستیک لبه برنده قلم

ب- سایش در اثر چسبندگی

پ- سایش در اثر ساییدگی

ت- سایش در اثر نفوذ

ث- سایش در اثر خستگی



عمر ابزار، حرارت و سیالات برش

عمر ابزار

- عمر ابزار بر اساس چه پارامترهایی قابل بیان است؟
 - زمان حقیقی صرف شده برای براده برداری
 - زمان کل لازم تا رسیدن از کار افتادگی ابزار (به عنوان مثال در فرزکاری)
 - طول براده برداری شده از قطعه کار
 - حجم فلز ماشینکاری شده
 - تعداد قطعات یا اجزای تولید شده
 - سرعت برشی متناسب با یک طول عمر معین



عمر ابزار، حرارت و سیالات برش

عمر ابزار

- مقدار حقیقی عمر ابزار وابسته به تعریف به کار برده شده برای از کار افتادگی ابزار دارد.

- از کار افتادگی مرتبط با وظیفه مورد انتظار از ابزار در فرایند تولید می باشد.

به عنوان مثال:

- در خشن کاری

- در پرداختکاری

- در فرم تراشی



عمر ابزار، حرارت و سیالات برش

عمر ابزار

- تعاریف مختلف از کار افتادگی قابل استفاده برای تعیین عمر ابزار:

الف- آستانه فرسایش

ب- پارامترهای مربوط به گودال فرسایش

پ- مقدار مشخص افزایش نیروهای برشی یا توان مصرفی

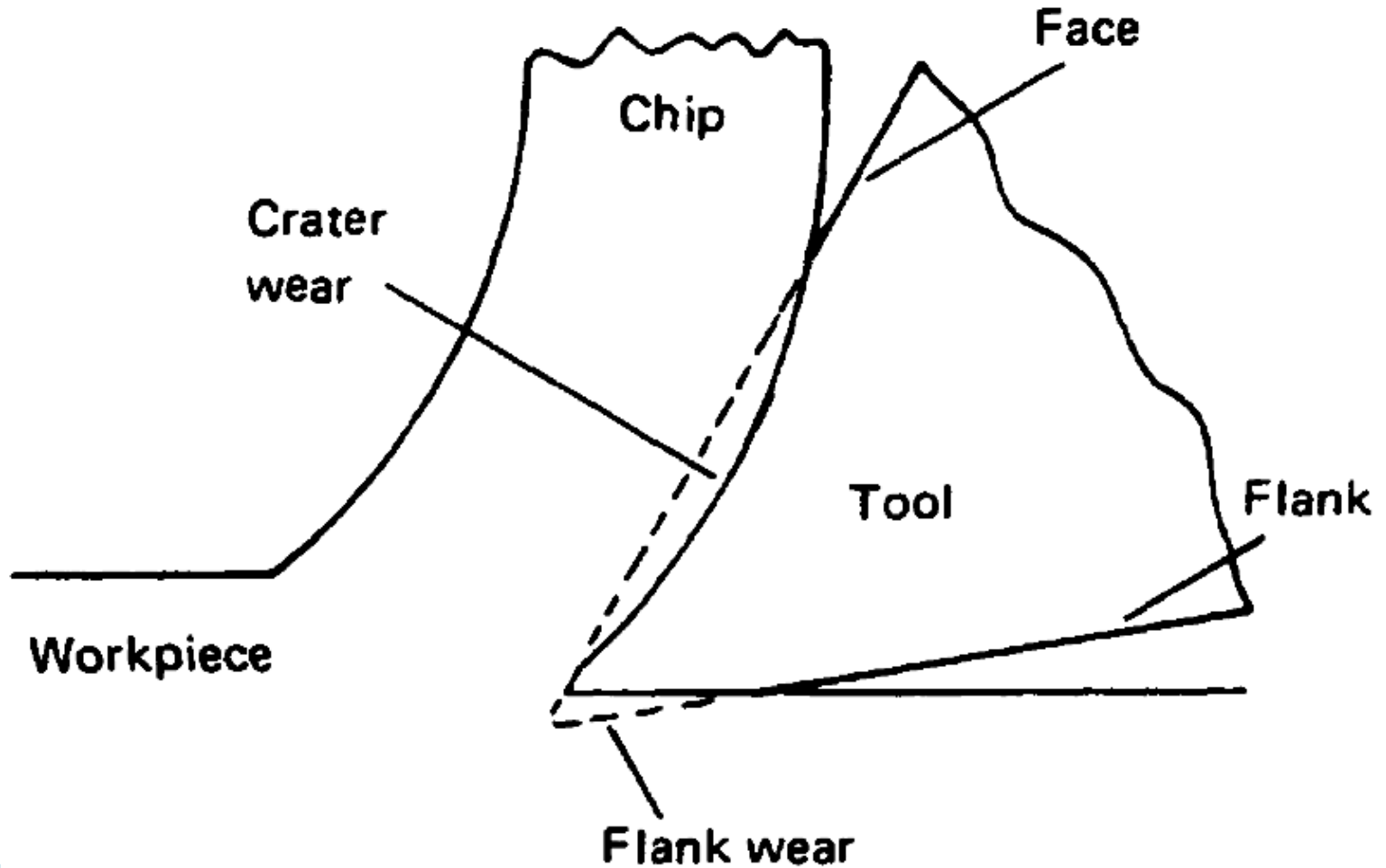
ت- ضایعات نابهنگام مانند شکستن قلم

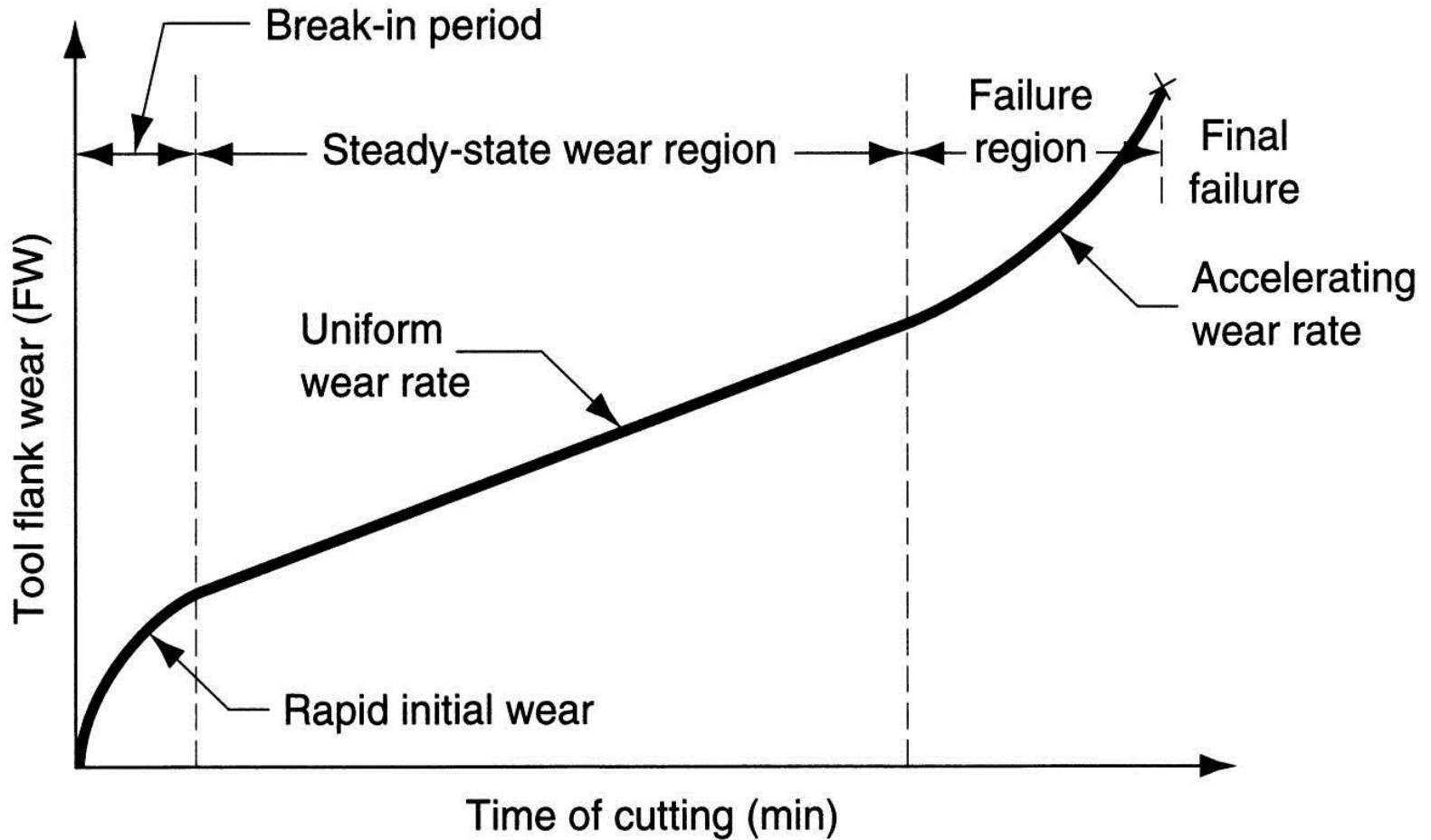
ث- مقدار مجاز صافی سطح و دقت ابعادی

ج- ایجاد ترک‌های ریز در لبه‌های برنده ابزار

عمر ابزار

عمر ابزار، حرارت و سیالات برش



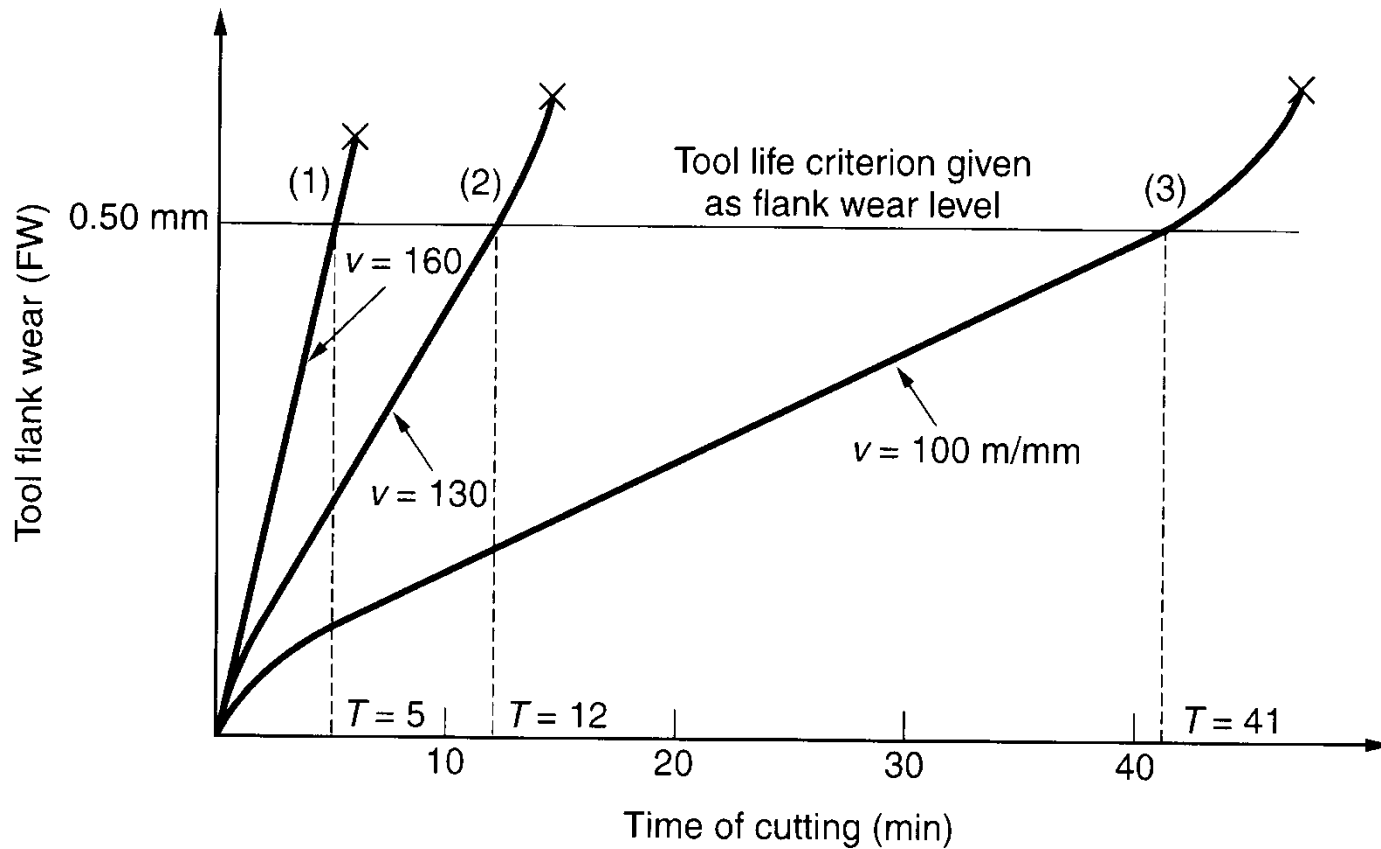


عمر ابزار

عمر ابزار، حرارت و سیالات برش

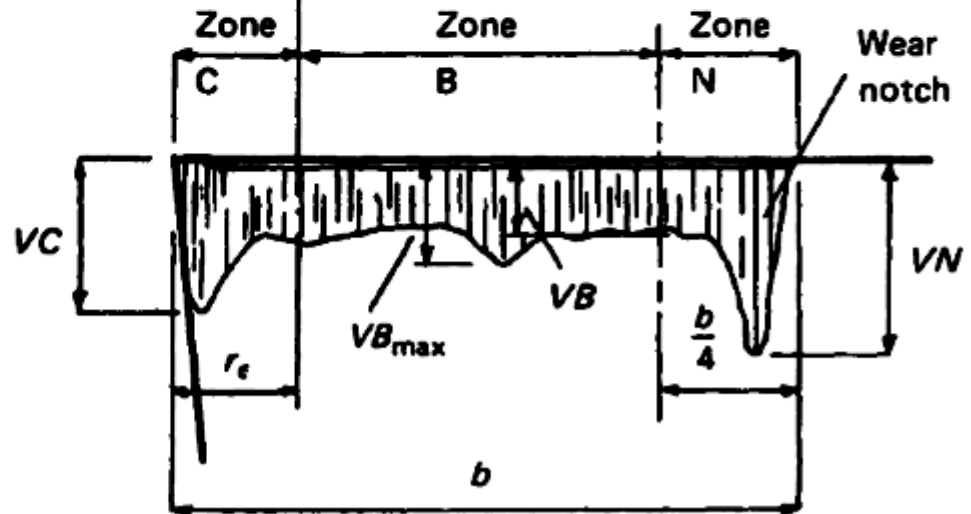
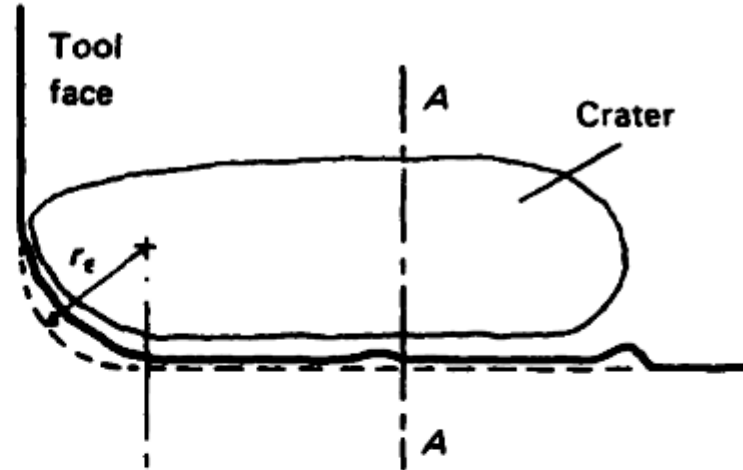
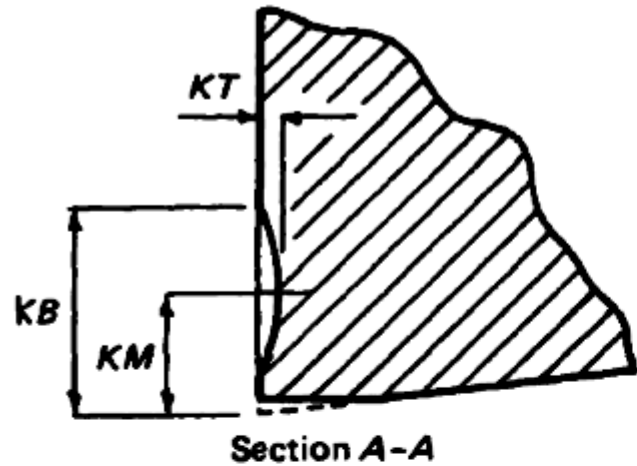


رشد آستانه فرسایش در سطح آزاد ابزار با افزایش سرعت



عمر ابزار

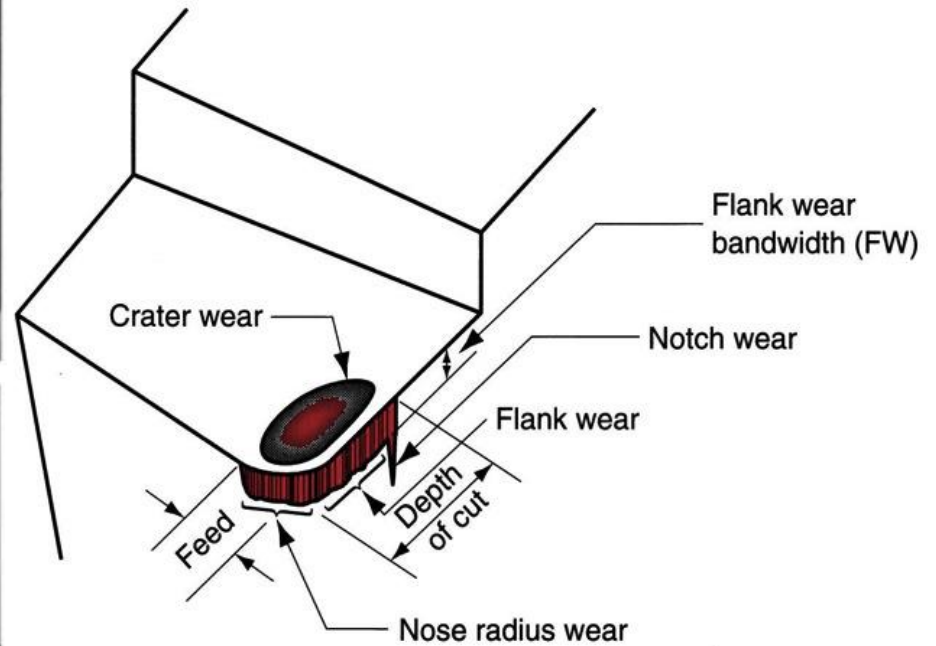
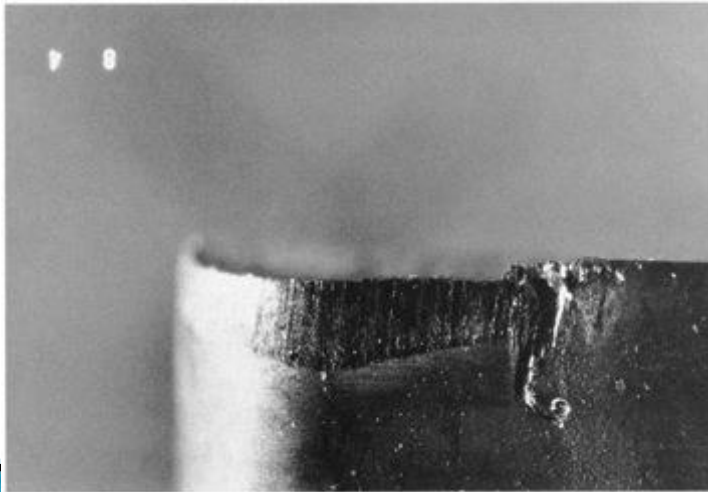
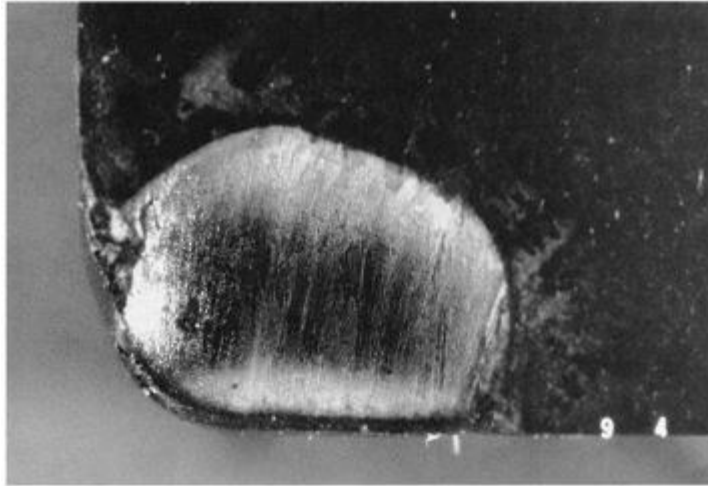
عمر ابزار، حرارت و سیالات برش



View on major flank

عمر ابزار

عمر ابزار، حرارت و سیالات برش





عمر ابزار، حرارت و سیالات برش

عمر ابزار

• معیار متداول عمر قلم برای قلم‌های تندبر و سرامیکی

مطابق استاندارد ISO:

۱- شکستن نابهنگام یا

۲- $VB = 0.3mm$ در صورت سایش منظم در منطقه B یا

۳- $VB_{max} = 0.6mm$ در صورت سایش نامنظم، خراشیدگی

لب پر شدن یا وجود شیار در منطقه B



• معیار متداول عمر قلم برای قلم‌های الماسه

مطابق استاندارد ISO:

$$-1 \quad VB = 0.3mm \quad \text{یا}$$

$$-2 \quad VB_{\max} = 0.6mm \quad \text{در صورت سایش نامنظم یا}$$

$$-3 \quad KT = 0.06 + 0.3a_f$$



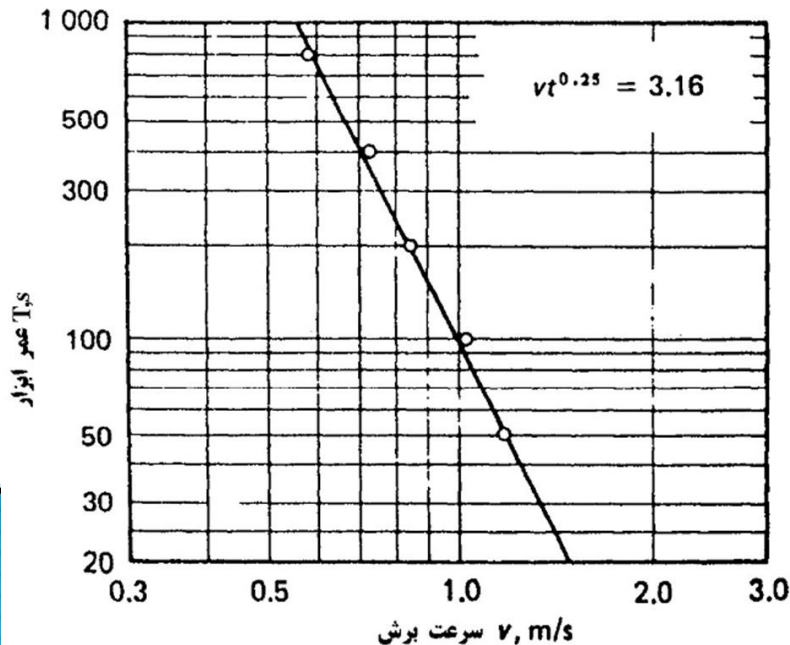
عمر ابزار، حرارت و سیالات برش

عمر ابزار

• معادله عمر ابزار (معادله تیلور): $VT^n = C$

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

$$\log T = -\frac{1}{n} \log V + \frac{1}{n} \log C$$



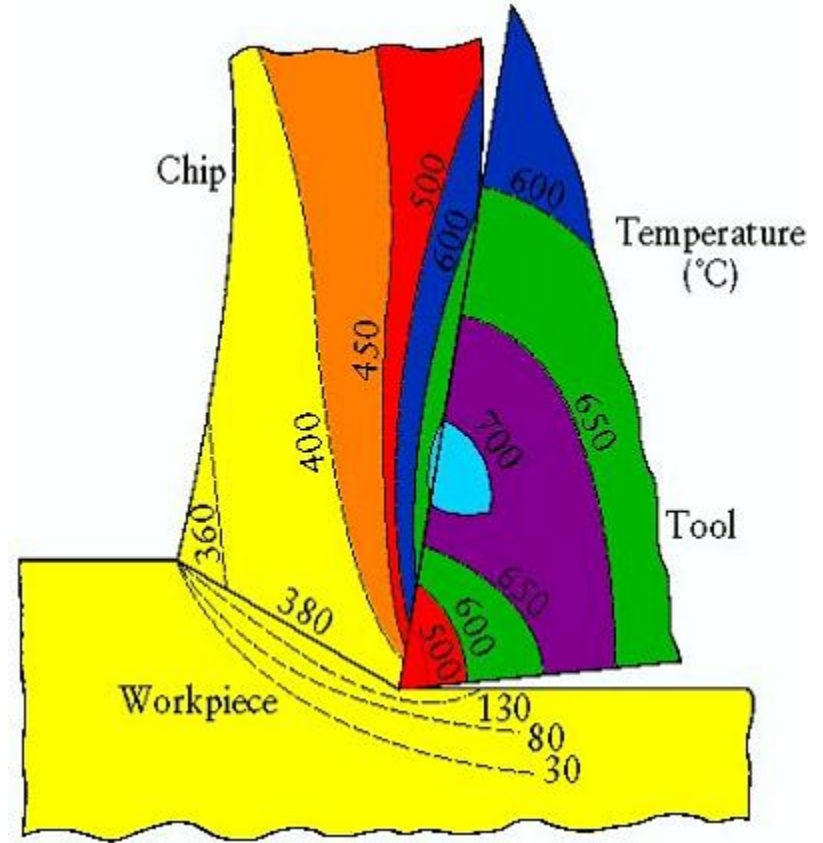
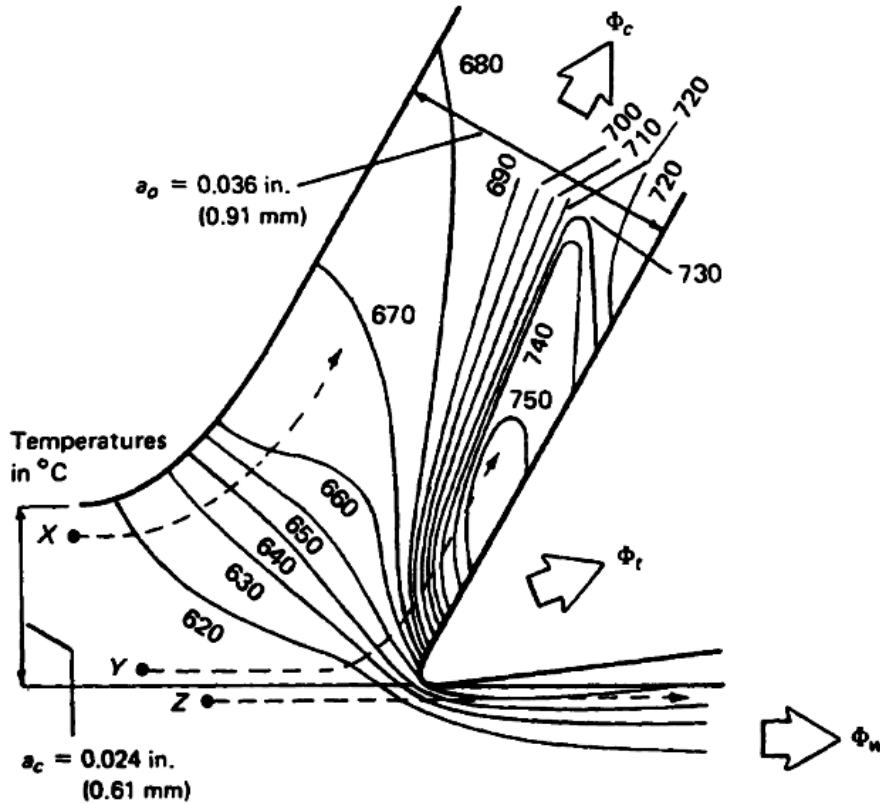
$$\frac{V}{V_r} = \left(\frac{T_r}{T} \right)^n$$

$$T = \frac{K}{V^\alpha \times a_f^\beta \times a_p^\gamma}$$



حرارت در برش فلزات

عمر ابزار، حرارت و سیالات برش





سیالات برش

عمر ابزار، حرارت و سیالات برش

مزایای استفاده از سیال در برش فلزات:

- الف - افزایش عمر ابزار
- ب - بهبود کیفیت سطح قطعه
- پ - کاهش نیروهای برشی و توان مصرفی
- ت - کاهش تغییر شکل قطعه
- ث - جدا شدن راحت تر براده
- ج - کاهش تشکیل لبه انباشته
- چ - دفع براده‌ها از منطقه برش





سیالات برش

عمر ابزار، حرارت و سیالات برش

عوارض نامطلوب ممکن در استفاده از سیال برش:

- الف- ایجاد دود، بخار سمی و یا بوی ناراحت کننده
- ب- اثرات نامطلوب بر روی قطعه
- پ- اثرات نامطلوب بر روی ماشین ابزار
- ت- اثرات دیگر از قبیل جدا شدن آب و روغن، ایجاد چسبندگی در کشویی ها و ...



سیالات برش

عمر ابزار، حرارت و سیالات برش

عملکردهای اصلی سیال برش:

- الف - خنک کاری
- ب - روانکاری
- پ - کاهش مقاومت برشی

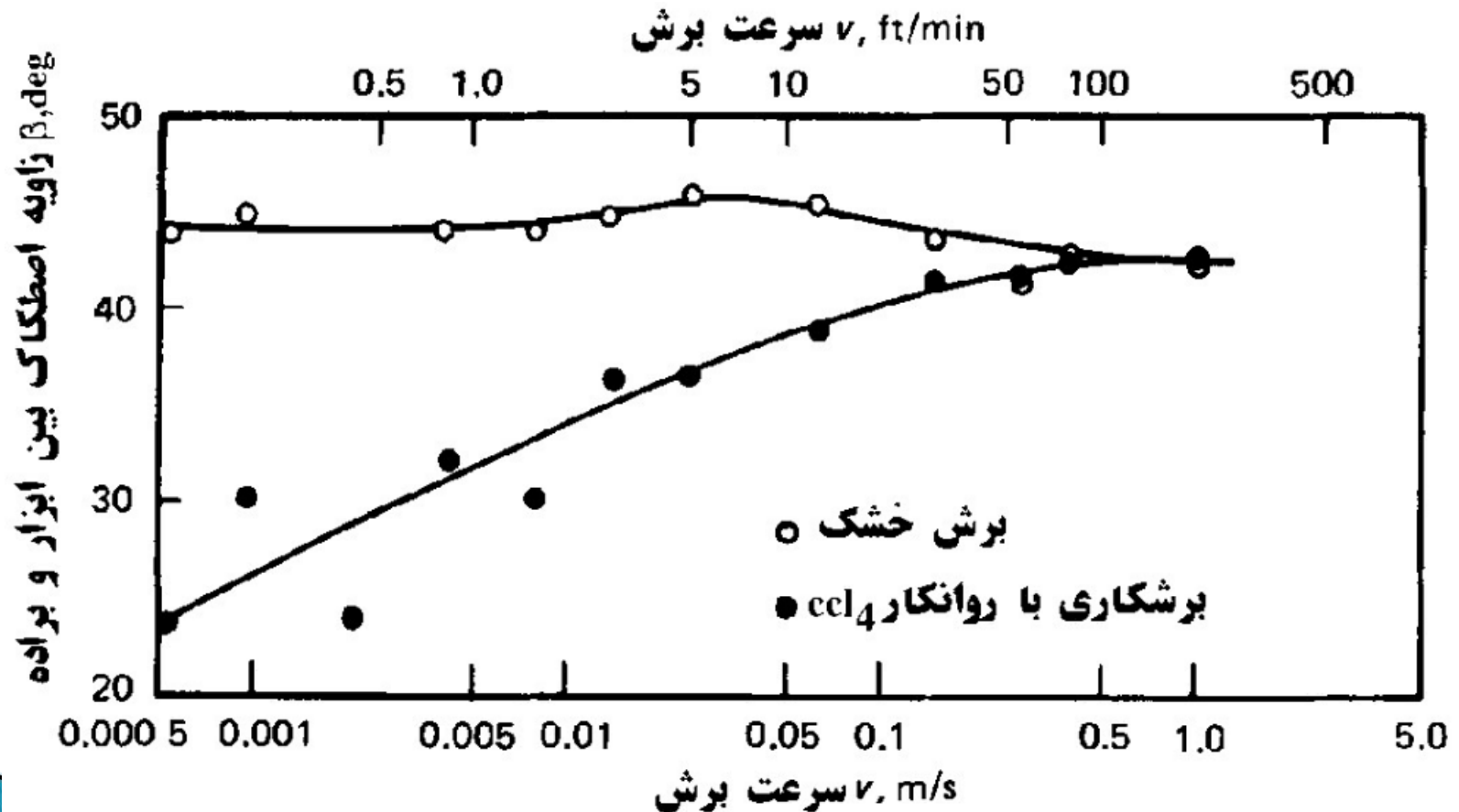
- با افزایش نسبت آب به روغن از خاصیت خنک‌کنندگی سیال کاسته شده و به خاصیت روانکاری آن افزوده می‌شود.
- در سرعت‌های برشی پایین کاهش اصطکاک و تنش برشی و در سرعت‌های برشی بالا قدرت خنک‌کنندگی سیال نقش مهم‌تری دارند.



عمر ابزار، حرارت و سیالات برش

سیالات برش

اثر سرعت برشی بر روی عمل روانکاری هنگام تراشکاری مس





انواع سیال‌های برش:

- روغن‌های حلال در آب
- محلول‌های شیمیایی حلال در آب
- روغن‌های برش ساده
- روغن‌های معدنی
- روغن‌های چربی‌دار
- مخلوط روغن‌های چربی‌دار و معدنی
- روغن‌های برشی فشار زیاد
- گازها



سیالات برش

عمر ابزار، حرارت و سیالات برش

پارامترهای موثر در انتخاب سیال برش:

- جنس قطعه کار
- جنس ابزار
- نوع عملیات ماشینکاری و پارامترهای برش

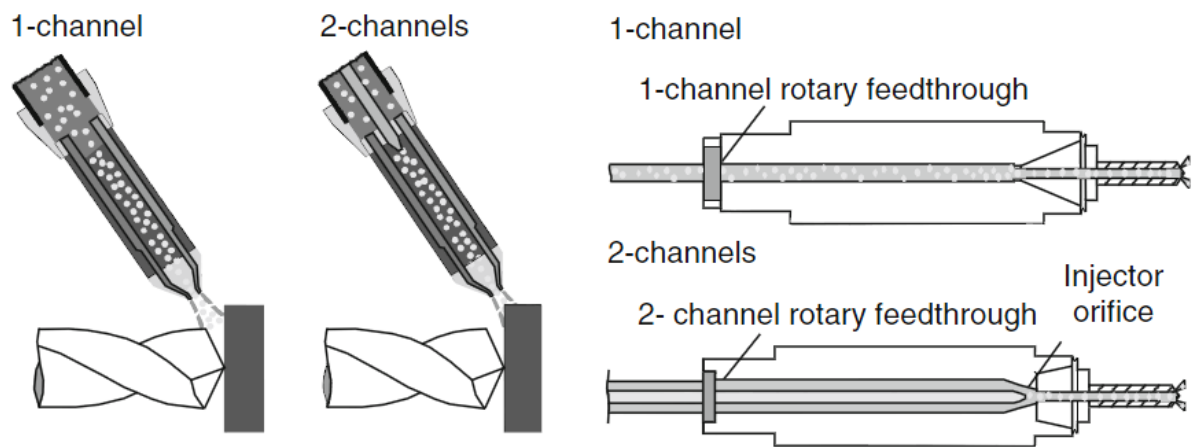
سيالات برش

عمر ابزار، حرارت و سيالات برش

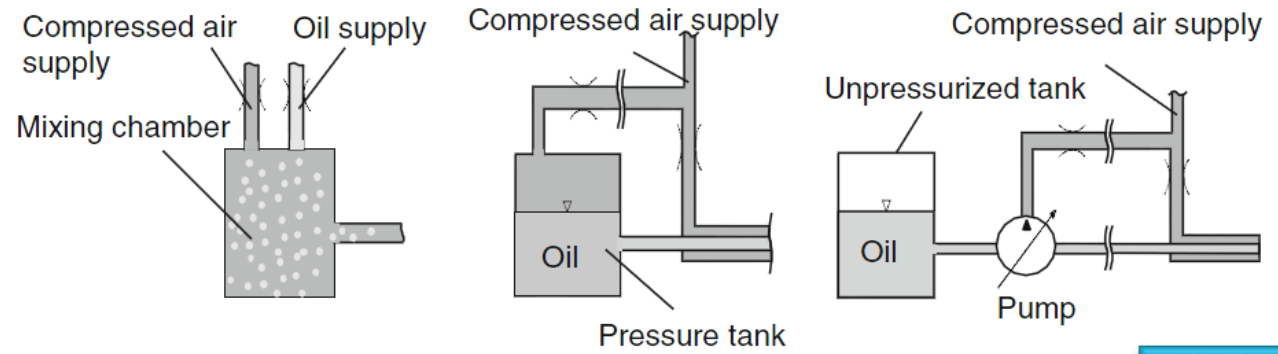


سيالات برش

عمر ابزار، حرارت و سيالات برش



Supply-systems



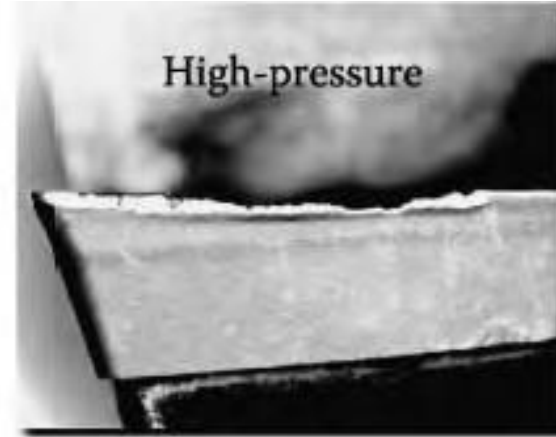
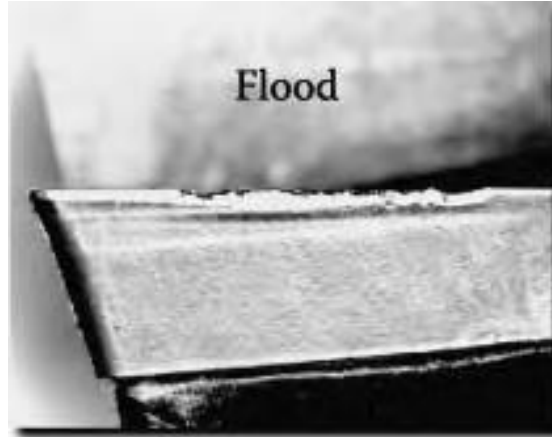
MQL



Unist

سيالات برش

عمر ابزار، حرارت و سيالات برش



Contrasting tool
wear patterns

