

به نام خدا

پویاکار

شرکت پویاکاران راد سهامی خاص

نیاز به توسعه ماشینکاری سریع در صنعت قطعه سازی ایران

Need to develop high speed machining
in Iranian part making industry

محمد معلمی



26 - 29 June 2018

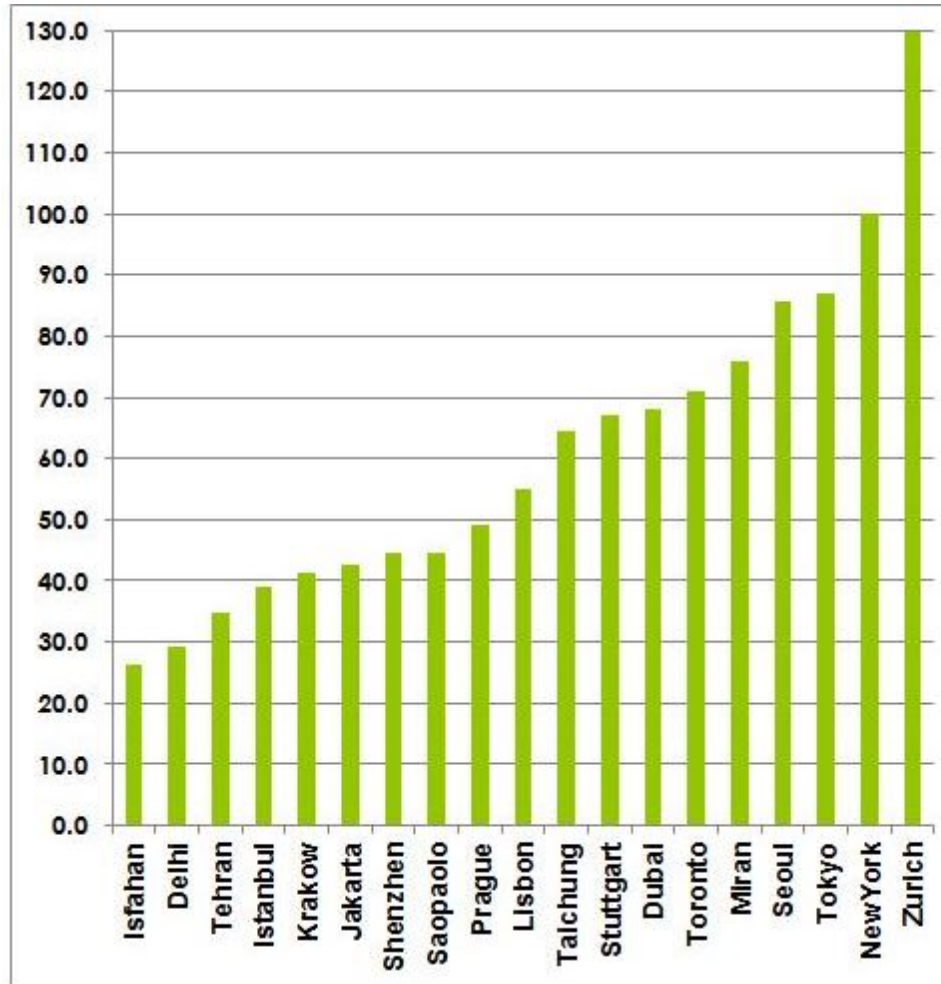
Exhibition for metal working

مقدمه

- درآمد حاصل از هر ساعت ماشینکاری برای کارگاه‌های ماشینکاری در ایران کم است < سود کم
- هزینه ماشینکاری قطعه در ایران از کشورهای مثل چین، هند، کشورهای آمریکای جنوبی و حتی در برخی موارد از کشورهای شرق اروپا گرانتر است.
- اگر با حفظ سوددهی، هزینه ماشینکاری (قیمت تمام شده قطعه) کاهش نیابد توان رقابت وجود نخواهد داشت.
- هدف این سخنرانی توجه دادن به راهکارهای کاهش هزینه‌های ماشینکاری از طریق افزایش سرعت ماشینکاری است.

پارامترهای اقتصادی

هزینه زندگی در شهرهای صنعتی و تجاری کشورهای مختلف



Cost of Living Index

شاخص هزینه زندگی

City	Index
Isfahan	26.3
Delhi	29.3
Tehran	34.8
Istanbul	39.0
Krakow	41.4
Jakarta	42.7
Shenzhen	44.5
Saopaulo	44.7
Prague	49.1
Lisbon	55.1
Taichung	64.4
Stuttgart	67.2
Dubai	68.1
Toronto	71.0
Miran	75.9
Seoul	85.8
Tokyo	87.1
New York	100.0
Zurich	129.8

پارامترهای اقتصادی

هزینه‌های مرتبط با صنعت در ایران و چین

هزینه	ایران	چین
حداقل قیمت ساعتی ماشینکاری	7 USD	15 USD
حداقل حقوق ماهانه کارگر	300 USD	384 USD
شاخص قیمت ماشین و ابزار	125%	100%
شاخص قیمت مواد اولیه	140%	100%
یک لیتر بنزین	0.24 USD	1.02 USD
نرخ مالیات بر ارزش افزوده	10%	17%
هزینه های قانونی (بیمه، مالیات ..)	غیر قابل پیش بینی	قابل پیش بینی
حمایت‌های صادراتی	عملاً وجود ندارد	بازگشت سیستماتیک مالیات ارزش افزوده اعطای سیستماتیک جوایز صادراتی

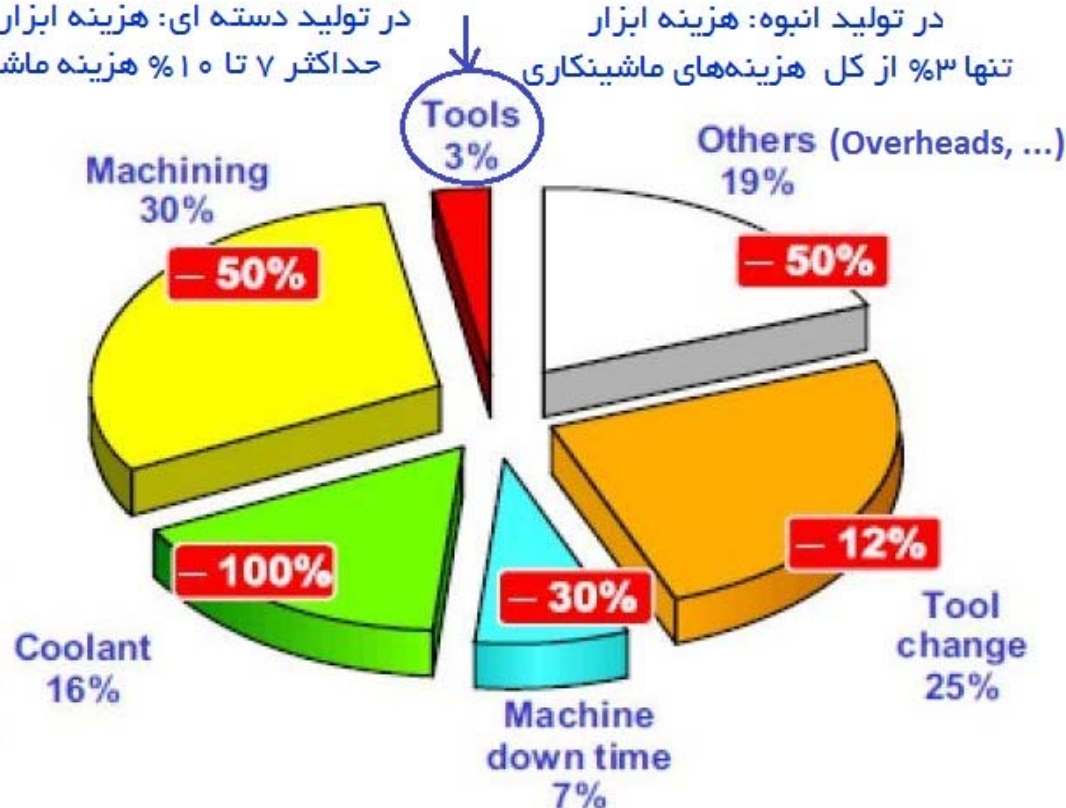
پارامترهای اقتصادی

حکومت سقف پرواز اقتصاد

- بالا بودن نرخ بهره و نرخ تورم و تغییر ناگهانی نرخ ارز
- استراتژی غلط حکومت در صنعتی شدن
به جای تمرکز روی چند حوزه مشخص و با مزیت نسبی، شعار خودکفایی در همه زمینه‌ها داده شده < قدرت محدود در تعداد زیادی حوزه
- شرکت‌ها و کارگاه‌های بسیار کوچک و با عمر کم
سرمایه‌گذاری روی بنگاه‌های کوچک زود بازده شبیه اشتباهی است که در سیاست تقسیم اراضی شد و کشاورزی زمین‌های کوچک دیگر صرفه اقتصادی نداشت < تبدیل به ویلا یا تولید محصول با قیمت غیر رقابتی
- نرخ رشد صنعتی از نرخ رشد کل کشور بیشتر بوده
- ایزوله شدن در روابط بین‌المللی
حجم تولید کم و عدم امکان صادرات

سهم عوامل مختلف در هزینه ماشینکاری

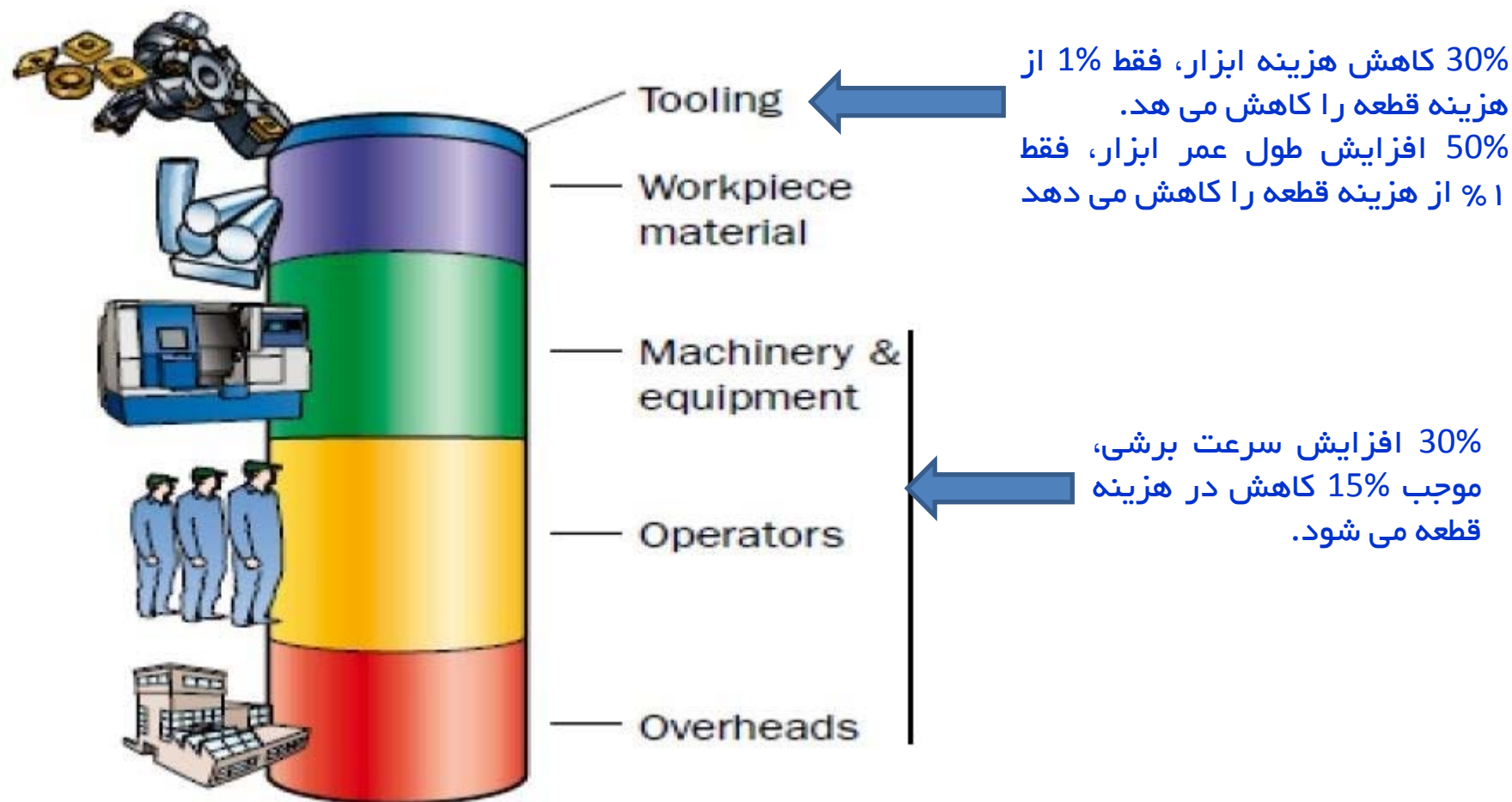
در تولید انبوه: هزینه ابزار تنها ۳٪ از کل هزینه‌های ماشینکاری
 در تولید دسته‌ای: هزینه ابزار حداکثر ۷ تا ۱۰٪ هزینه ماشینکاری



در ایران به دلیل نبود قوانین حفاظت از محیط زیست درصد این هزینه به هزینه کل، بسیار کمتر است.

نمودار نشان می‌دهد که در صورت هزینه کردن کامل برای ابزار (مصرف کل ۳٪ سهم هزینه) هزینه دیگر بخشهای موثر در قیمت ماشینکاری از ۱۲ تا ۱۰۰٪ کاهش می‌یابد

سهم عوامل مختلف در هزینه ماشینکاری



مولفه‌های افزایش سرعت ماشینکاری

Jig & Fixtures
قید و بندها

Cutting Tools
ابزارهای براده برداری


Machining
Programs & Strategies
برنامه و استراتژیهای
ماشینکاری



Machine
ماشین

Service & Retrofit
سرویس و نوسازی

Machine Accessories
تجهیزات و لوازم جانبی

 www.poyakar.com

 [telegram.me/poyakar](https://t.me/poyakar)

 facebook.com/poyakar

 instagram.com/poyakar.co

پویاکار
تولید و تامین ماشین و ابزار CNC

مولفه‌های افزایش سرعت ماشینکاری

استراتژیهای ماشینکاری

سبک ماشینکاری جدید	سبک ماشینکاری قدیم
کاربرد زیاد ماشین CNC سرعت بالای پردازش کنترلرهای CNC	کاربرد ماشین CNC کم سرعت پردازش کنترلرهای CNC کم
پیشروی زیاد	پیشروی کم
ماشین ابزارها سرعتی هستند اسپیندلهای دور بالای کوپل مستقیم توان اسپیندل بالاتر چون توان علاوه بر تامین مولفه گشتاور باید مولفه سرعت بیشتر را هم تامین کند	ماشین ابزارها قدرتی بودند اسپیندلهای گیربکسی دور پایین توان اسپیندل بیشتر صرف تامین مولفه گشتاور
تلاش برای انجام همه مراحل (Set-up) در یک دستگاه < ماشین های با محورهای زیاد	تعدد مراحل، تعدد ماشین آلات

باید متوجه باشیم که در دنیا سبک کار عوض شده ما نیز باید تغییر کنیم.

مولفه‌های افزایش سرعت ماشینکاری

استراتژیهای ماشینکاری

■ برای دستیابی به حداکثر راندمان باربرداری (MMR) باید استراتژی‌های مختلف و کاربرد هر یک با توجه به شرایط کار شناخته شده و استفاده شود.

■ انواع استراتژی‌ها

◆ پلانج (Plunge) < High Performance

◆ ورتکس (Vortex) < High – Speed

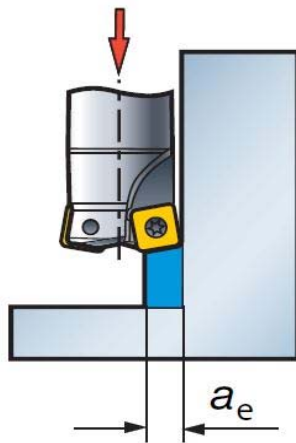
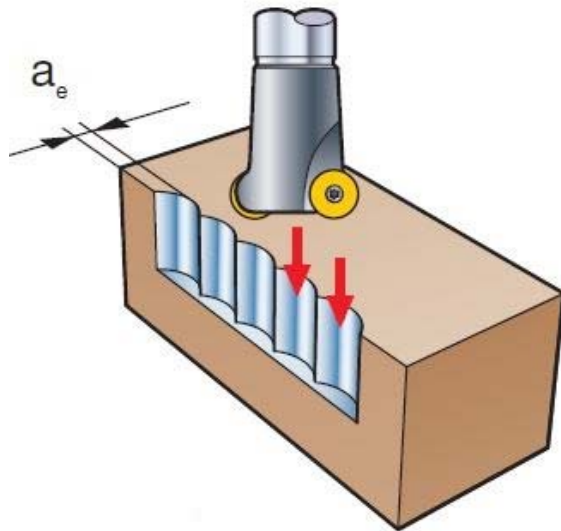
◆ High - Feed

مولفه‌های افزایش سرعت ماشینکاری

استراتژیهای ماشینکاری

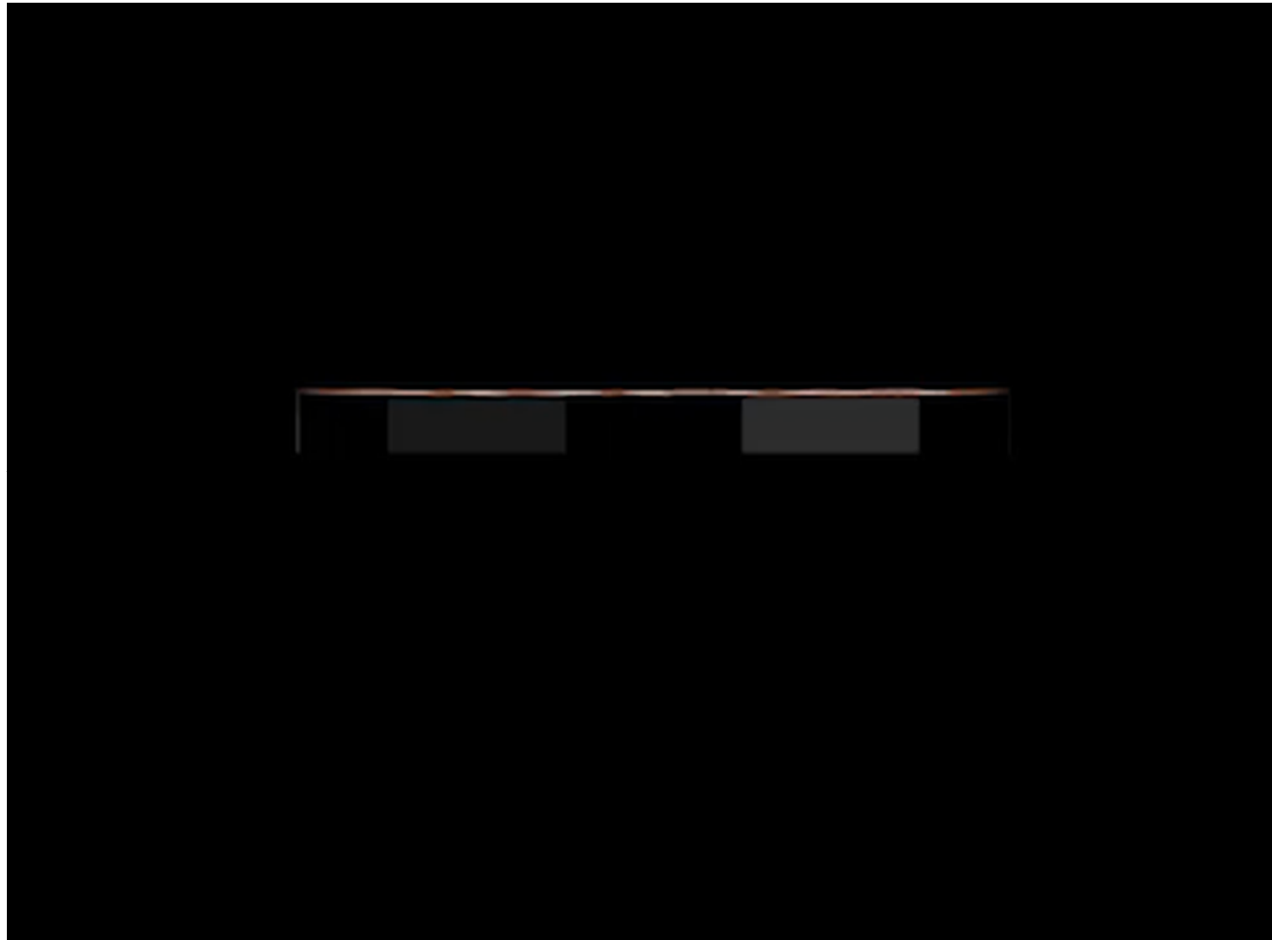
■ استراتژی پلانج (Plunge)


- ◆ از نوع High Performance
- ◆ حجم براده برداری در واحد زمان بالا است
- ◆ قابل استفاده برای ماشینهای کند (با پیشروی کم)
- ◆ نیروهای ماشینکاری بیشتر محوری است
- ◆ اولین انتخاب برای ابزارهای با طول بلند ($L/D > 4$)
- ◆ اولین انتخاب برای ماشینکاری مواد سخت با گوشه‌های تیز (حرکت محوری < عدم تغییر پیشروی < نشکستن ابزار)
- ◆ مناسب خشنکاری برای خالی کردن حفره‌ها یا پرداخت کاری دیواره‌های بسیار شیبدار قالب



مولفه‌های افزایش سرعت ماشینکاری

استراتژیهای ماشینکاری – نمونه تست Plunge



 www.poyakar.com

 [telegram.me/poyakar](https://t.me/poyakar)

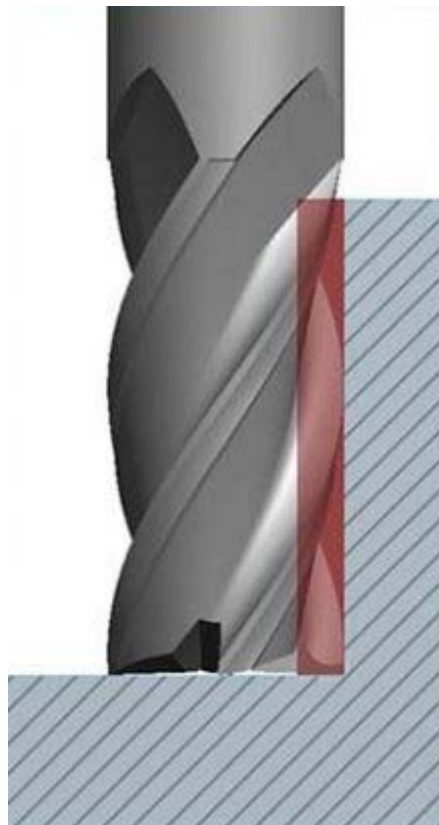
 facebook.com/poyakar

 instagram.com/poyakar.co

پویاکار
تولید و تامین ماشین و ابزار CNC

مولفه‌های افزایش سرعت ماشینکاری

استراتژیهای ماشینکاری

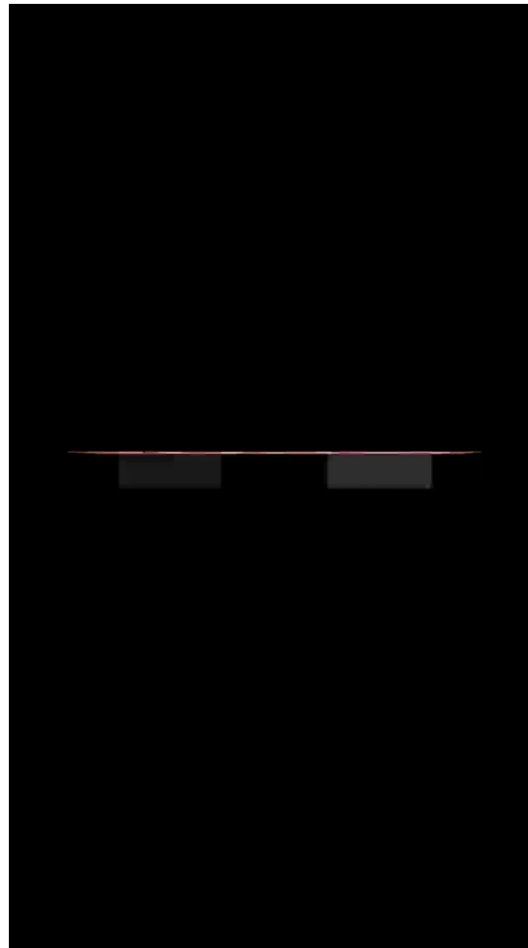



■ استراتژی vortex, i-machining (HSM)

- ♦ مناسب ابزارهای انگشتی و کوچک
- ♦ پس زدگی و ارتعاش کمتر ابزار به واسطه نزدیک تر شدن محل برآیند نیروی ماشینکاری به بالای ابزار
- ♦ ضخامت براده کم و عمق براده زیاد
- ♦ عمر بیشتر ابزار به دلیل امکان استفاده از تمام طول ابزار
- ♦ افزایش عمر ابزار به واسطه امکان انتقال حرارت بیشتر ناشی از سطح بزرگ
(امکان استفاده از دیواره انگشتی به جای کف آن)

مولفه‌های افزایش سرعت ماشینکاری

استراتژیهای ماشینکاری – نمونه تست HSM



 www.poyakar.com

 [telegram.me/poyakar](https://t.me/poyakar)

 facebook.com/poyakar

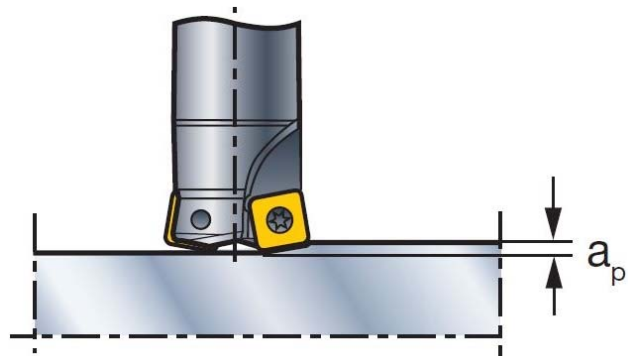
 instagram.com/poyakar.co

پویاکار

تولید و تامین ماشین و ابزار CNC

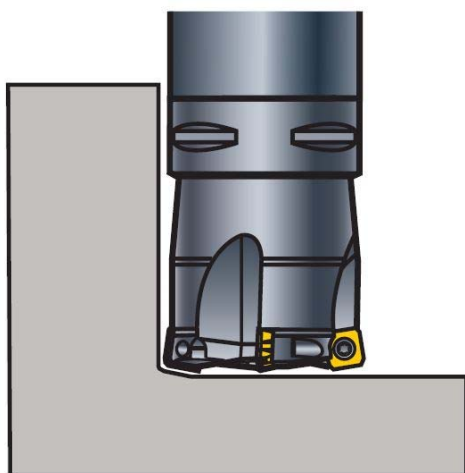
مولفه‌های افزایش سرعت ماشینکاری

استراتژیهای ماشینکاری



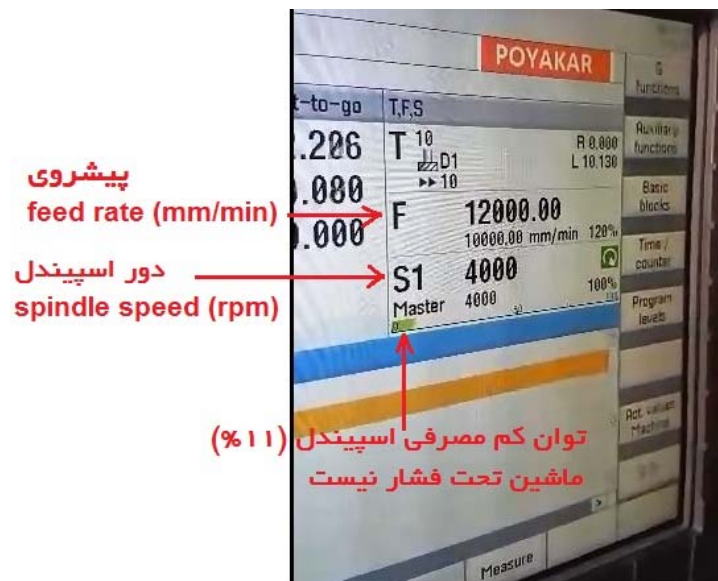
■ استراتژی High - Feed (HFM)

- ◆ ضخامت براده کم و عمق براده زیاد است
- ◆ زاویه ورود ابزار کم (۱۰ تا ۲۰ درجه)
- ◆ نیروهای ماشینکاری بیشتر محوری است
- ◆ ضخامت براده بسیار کم
- ◆ امکان افزایش قابل توجه پیشروی (افزایش fz) بدون نیاز به افزایش دور



مولفه‌های افزایش سرعت ماشینکاری

استراتژیهای ماشینکاری - نمونه تست HFM



مولفه‌های افزایش سرعت ماشینکاری

ماشین و لوازم جانبی

■ ماشین سرعت بالا

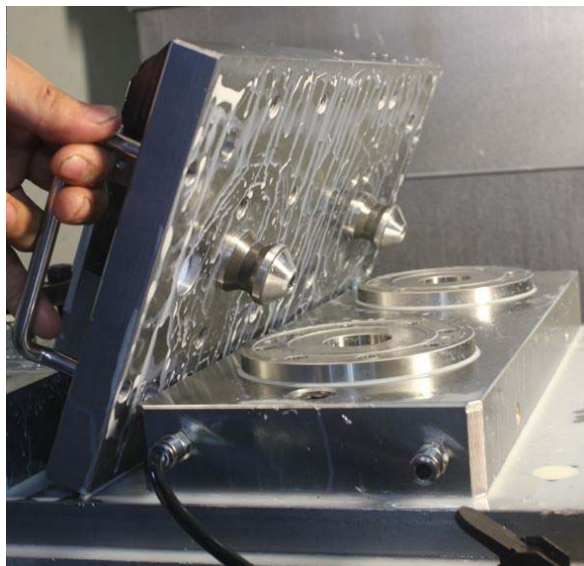
نمونه مشخصات مرسوم شده برای یک فرز ستر عمودی 600x400
دور اسپیندل 1200-15000rpm، توان اسپیندل 11KW
پیشروی سریع 48-60m/min
...

■ مکانیزم تعویض ابزار سریع (توجه به دهم ثانیه‌ها)

در کشور ما هنوز مکانیزم کند تعویض ابزار چتری مرسوم است.

مولفه‌های افزایش سرعت ماشینکاری

قید و بندها



استفاده از قید و بندهای مدرن در صنعت ماشینکاری ایران بسیار ضعیف است.

Zero-Point systems ■

می تواند نقش تعویض پالت هم بازی کند

■ سیستم‌های گیره‌بندی هیدرولیک

■ قید و بندهای مدولار



مولفه‌های افزایش سرعت ماشینکاری

قید و بندها



جمع بندی

- برای بقا و حفظ توان رقابت بین المللی در عرصه ماشینکاری لازم است با حفظ سوددهی، هزینه ماشینکاری (قیمت تمام شده قطعه) کاهش یابد. نیاز به افزایش سرعت ماشینکاری
- برای هر کاری باید ماشین، تجهیزات، ابزار و استراتژی ماشینکاری متناسب با آن کار استفاده شود.
- نباید نقش پارامترهای اقتصادی و بازرگانی را در کنار پارامترهای فنی فراموش کرد. برای افزایش سود و کاهش هزینه‌ها لازم است کارگاه‌ها و شرکتهای کوچک در هم ادغام شوند. همچنین تولید افزایش یابد.

با تشکر از حضور شما در این سخنرانی