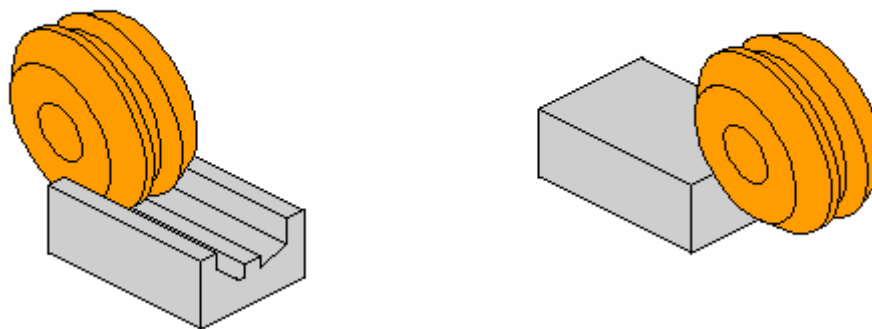


سنگ زنی علمی

امیر حسین شیروی
دانشجوی مکانیک ساخت و تولید
زمستان ۸۴

سمباده کاری یکی از عملکردهایی است که تکنولوژی امروز به آن دست یافته است. عملکردهایی که به عنوان پایان پروسه های پی در پی تلقی شده و باعث اضافه کردن صافی سطح بیشتر می شود.



به منظور برخورداری از مزایای که درسمباده کاری به عنوان یک تکنولوژی مهیا شده است. لازم است بدانیم هزینه واقعی ساخت یک قطعه چقدر است. شرکت های رقیب دیگر ماشین های سمباده تهیه نمی کنند تا تیغه های از رده خارج شده اش را تعویض کنند. برای انجام کاری مشابه، این گونه شرکت ها متدهای ساخت و تولید را ارزیابی کرده و عملیات جدیدی اتخاذ کرده برای رسیدن به کیفیت بالا در قسمت های مختلف با قیمت کم.

عملکردهای ماشینکاری creep-feed برای مثال می تواند شماره هایی از فرزکاری و مته کاری را داشته باشد. جدا از بالا رفتن کیفیت قطعه کار توسط عملیات creep-feed، این پروسه باعث جبران کردن هزینه های حاصله از سرمایه ابزارها، وسایل مصرفی، بازرسی ها، هزینه های نگهداری و بعد از آن ها هزینه پروسه های پایانی و پلیسه کاری، می شود.

سیستم های جدید اتصال

سمباده کاری عالی (مجهز) مخصوصاً CBN (مکعب برن نیتريد) که در اواخر سال ۱۹۶۰ آشکار شد. شلنگ های بزرگ ساخته شده برای اینکه سیستم های اتصال را توسعه دهد و تکنیک هایی برای حذف یا حداقل کنترل بهتر چرخ سمباده، اتصال های الماس به صورت لاک روی چرخ CBN (مکعب برن نیتريد) که نیازمند مقدار مشخص نرمی بر آماده کردن، سمباده کاری است. و نوعی دیگر که در رقابت با نوع قبلی است. چرخ های پلیت الکتریکی و شیشه ای است. چرخ های اتصال شیشه ای سمباده مجهز با سمباده های متداول اتصال شیشه ای چرخ های اکسیدآلومینیوم (Al_2O_3) و چرخ های سیلیکون کاربید آماده سازی

و مهیا کردن چرخ های شیشه ای آسان شده است . در متدهای قدیمی چرخ ، شبیه فرم له کردن آهار زنی و نقطه مجرد الماس می تواند به کار گرفته شود . مقدار مشخصی از منحنی چرخ ممکن است (با آلومینیوم اکسید استیک) پوشانده شود تا از سمباده اولویت داده شود .

چرخ های ماشین کاری و اتصال که امروزه در دنیا مهار است . ممکن است فاصله براده با چرخ را نسبت به قبل بهتر تنظیم کند ، ماده سیال بهتر برای برش و چرخ های اتصال فلز به کار برد .

چرخ های شیشه ای سمباده کاری مجهز ، بیشترین کاربرد را در ID (قطر داخلی) پیدا می کند .

سمباده کاری موقعی که چرخ پوشیده می شود و زمان دوباره آهار زدن آن موثر است به محصول و قسمت پروسه . خصوصیات دیگر اتصال فلزی و لاک چرخ ها قابلیت حفظ استحکام دانه ها می باشد .

سمباده های جدید

در آینده همه سمباده به صورت سمباده عالی (مجهز) نیستند . مخصوصاً در مواقعی که اندازه خروجی کم باشد و تنوع در جلوه ها مورد نیاز باشد . باید برای استفاده چرخ های سمباده کاری متداول ، توجیه اقتصادی پیدا کرد . در زمانی که چرخ های سرامیکی همچو cubit ron به وسیله شرکت 3M (st- panlw) و SG (Speed – Gel) به بازار آمد .

سمباده های به وسیله (wor cester, MA) ، به صورت ترقی بزرگ بوده است . خصوصیات پوشش دانه ها تا اینکه چرخ ها تیز بمانند و یا برش خوب ، توسعه و ازدیاد در زمان پوشش سمباده (در این مورد cubit ron) ، زمان تماس بین چرخ آهار و سمباده .

(در این مورد cubit ron)

اکسید آلومینیوم (Al_2O_3) که از بوکسیت گرفته شده (نوب می شود از) پس از خرد و له شدن در فرز ساچمه ای (آسیاب ساچمه ای) که محصول ، ماده ای بسیار تیز با ساختاری بسیار شکننده است که این در تضاد با ساختار متراکم و سخت سمباده SG است . برای تولید سمباده ای ایده آل موازنه ای بین خصوصیات دانه های SG و «شکست پذیری» ، اتصال پذیری و نرمی آلومینیوم و در چرخ سمباده های SG از آنها استفاده می شوند با تنوع در درصدهای (SG و دانه های AI) .

جنبه مورد توجه و جالب موضوع این است که در پروسه تولید SG ، در تیزی و متالوژی نسبت دانه ها قابل کنترل است و شاید یک روز شاهد آن باشیم که از دانه های یکسان و شامل تیزی و هم اندازه باشند ، برای چرخ برای انجام ماکزیمم بازده .

تراشکاری مواد در آینده

مواد سرامیکی ، برای تراشکاری این مواد یک میدان و عرصه ای برای مبارزه طلبی ، صنعت تراشکاری است . استفاده از الماس به عنوان چرخ های الماس ، تنها ترین متد اقتصادی زنده مانده و توجیه اقتصادی برای سمباده کاری است . برای تراشکاری دقیق مواد سرامیکی در حالت و موقعیت کلوخی آنها (در حالت

تبدیل به جامد شدن) ، مواد سرامیکی ، خیلی سخت و مایل به لبه براده هستند و مکانیزم تراشکاری آنها با فلزات متفاوت است .

مواد سرامیکی ، به صورت رفتاری مشابه یخ در محل راندن (خیابان) تراشکاری می شوند . الماس در منحنی چرخ تراشکاری بیشتر شبیه به یک سری حالت های ضربه ای مانند برروی سطح ابزار و قطعه است .

تحقیقی که در مرکز تحقیقات ماشین های لابراتوری در ژاپن انجام شد . نشان داد که ، ماشین تراش صلب (محکم) می تواند مواد سرامیکی را تراشکاری کند . در حالت پلاستیک ، این بهره وری ساختمان صفحه ای بهتر با عیوب سطحی را ارائه می دهد .

طراحی ابزار سمباده کاری

دقت بالا و قابلیت تولید قطعه کار با کیفیت بالا به صورت یکپارچه یک مبارزه طلبی برای تکنولوژی است . برای انجام این مهم به صورتی که توجیه اقتصادی داشته باشد . یک مبارزه دیگر متناسب با میزان و نحوه به کارگیری تکنولوژی اخیر است .

آخرین تکنولوژی لابراتور بین المللی Lawrence (Liver wore.ca) که ماشین هایی با دقت بالا را ساخته است ، جستجو برای ماشین های با دقت بالا گرفته شده از ایتالیا است جایی که قادر به ساخت و تجهیز دستگاه تراشکاری با دقت های بالایی است که تا به حال موجود بوده است . ماشین گاما (cimat- camut) تولید کرده ، در آن بررسی بر روی سنگ بزرگی و در محیط کنترل شده انجام می گیرد و این دستگاه از حدود مورد انتظار بر می آید . سختی و نرمی مورد انتظار در Lawrence .

انعطاف پذیری و فراگیری و جامعیت موجود در ماشین ceratech T-25 ماشین تراشکاری به وسیله Mazak (Florence KY) .

این ماشین CNC کامل به صورتی طراحی شده که قادر به ماشین کاری مواد سرامیکی باشد و قابلیت در تغییر مکان چرخ ، از مخزن سر چرخ ، الگو چرخ و متد غیر معمول برای چرخ الماس سمباده ، پس از آن در حالت EDM جلوه های ویژه ای توسط چرخ های الماسی تولید می شوند و زمان آن به اندازه زمانی است که الکتروود می چرخد .

ابزارها در حالت تغییر

علم و تکنولوژی روز امکان تولید ماشینی را ترتیب داده است که تقریباً هیچ شباهتی به ماشین های معمول و متداول امروزی ندارد . اساس آن مفهوم سرچرخ های ثابت است که از دو طرف ساپورت شده است تا اینکه کمترین مقدار لرزش ممکنه از ساختمان بدنه به آن منتقل شود و باعث استحکام بیشتر در عملکردهای با سرعت بالا می شود و حالت قرارگیری قطعه کار برروی چرخ سمباده به صورتی است که ماشین به صورت سیلندر در می آورد .

ناحیه جدید

فوق سمباده های الکتروپلیتی ، چرخ های سمباده ، ما را به سمباده ها با سرعت بالا می رساند و سرعت های بالا در ارتباط با سرعت محیطی چرخ است ، سرعت متداول چرخ بین ۷۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ sfm است ، و سرعت بالای سمباده در چرخ بین ۲۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ sfm است . در این حالت حرکت مرتب چرخ قابلیت افزایش یافته و دوام چرخ نیز افزایش یافته و قسمت سطوح بی عیب و صاف خواهد بود .

چرخ سمباده الکتروپلیتی یک چرخ فلزی hub است با یک لایه مجرد از سوپر سمباده ها به صورت دقیق که زواره ماشین این چرخ نیازی به آهار ندارد و خیلی از سرعت دورانی بالا را می تواند بدون ترکیدن تحمل کند .

سودهای حاصل از رقابت

این تکنولوژی باید به عنوان یک عنصر مهم در استراتژی ساخت ، تکنولوژی پیشرفته سمباده ، به علاوه توسعه ابزارهای سمباده کاری و تمیزکاری ، باید با هم جمع باشند تا در سودهای رقابتی در عملکردهای انتقال مواد و ... آماده شوند .

آگاهی بخشی و کارکردن با دستگاه سمباده کاری باعث می شود که چشم را به هر دو ، ابزار و سمباده معطوف می کند تا سرعت پیشرفت را به سود شرکت اختصاص می دهند .

Catching up to creep-feed grinding

بی شک سریعترین سمباده کاری (CFG) در امریکا creep-feed بوده است . در کنار استفاده از فوق سمباده ها در آینده برای مواد مخصوص ساخته شده در آینده (سرامیک- سرامیک های monocristol - فلزات تقویت whiker و ...) برای این مواد خالص سمباده کاری و تراشکاری تنها ترین روش مهیا کردن است . CFG تنهاترین راه اقتصادی برای سرامیک هاست . فرز کاری ، مته کاری طراحی های متداول نخواهند توانست حتی در بالاترین آپ دیت خودشان که مواد آینده را برش دهند . سمباده کاری تنها راه برای تکنولوژی ابزار برش برای ربودن و فرارسیدن علم مواد است .

متأسفانه ، صنعت ابزار ماشین به صورت تکاملی پیش می رفت ولی بازار خود در سهم رقابت را دور از کرانه ها از دست داد و صنعت امریکا هم اکنون وابسته به سازندگان قطعات خارجی است تا تولید کنندگان creep-feed مجبورند با چند شرکت کوچک که تکنولوژی جدید را در بر دارند کار کنند برای تأمین ابزار ماشین کاری و ، سمباده کاری با سمباده فوق عالی ، CFG حالت است برای حالتی با دقت بالا ، حتی سخت ترین مواد برای ماشین کاری می توانند ماشین کاری شوند با سطوح بی نقص و صاف .

فلزات به صورت نرخی سریعتر از فرزکاری و در حالت سخت تر (کارکردن با قطعات سخت تر) ، حذف عملیاتی همچون پلیسه کاری ، عملیات حرارتی و مستقیم بودن عملیات . استفاده از مواد خام و قابل مصرف دوباره ، ریسک (گرمایی یا خسارت متالوژی وارد به سطح قطعات و ...) CFG در حدود تقریباً ۳۰ سال

مورد استفاده بوده و در سال ۱۹۹۰ یک فرصت برای ارائه پروسه CFG بود و مفهوم جدیدی از طراحی ابزار ماشین را توسعه داد و نسل جدیدی از کاربران را مورد مخاطب قرار می دهد. حضور در نیازهای صنعتی آینده با سرعت بالاتر، تشخیص می دهد استفاده سرعت های محیطی بالاتر با فوق سمباده در عمل سمباده کاری.

و این تخصص در اروپا است و این مکان استانداردهای امنیتی در امریکا برای استفاده از **سرعت بالای چرخ** ها را در ماشین کاری به تعقیب می اندازد. و اکثر فوائد استفاده از چرخ با سرعت بالا در اینجا کاربردی ندارد. به خاطر اینکه طراحی ماشین کمبود پیشگامی در بالا بردن استانداردها است. **دقت بالا** به صورت مستقیم طراحی ابزارهای ماشین را تحت تأثیر قرار می دهد. اگرچه بعضی CNC ها و ماشین های کنترل عددی بعضی کارها را به صورت رضایت بخش انجام می دهد ولی تنها ترین روش در پیشرفت در طراحی ماشین ها است. طراحان ماشین در امریکا به صورت عمیق بر سازندگان ابزار سوئیسی اعتماد دارند.

تکنولوژی چرخ

آخرین تکنولوژی های استفاده از چرخ های سمباده نیازمند نظارت ابزارهای ماشین کاری از نقطه حرارتی تا استحکام در لرزش به خوبی نظارت در آهارزنی و... است. آخرین متدهای چرخ سمباده، استفاده از تکنولوژی مواد شیشه ای است. ژاپن راهی در طراحی چرخ های فوق سمباده ها در پیش گرفته است که بسیار شبیه به روش های اروپایی است، به صورت توسعه یافته و با مشخصات یکسان. در سال های اخیر اگرچه نزول دلار نسبت به سایر ارزها باعث می شود محصولات خارجی کمتر جذاب به نظر برسد ولی با این حال فروشندگان اروپایی در صدر رقابتها هستند.

تکنولوژی مواد

آلیاژهای مواد آینده در دمای بالا برای ماشین کاری نیاز به ابزارهای برشی با سختی بالا و کنترل حرکتی بالاتر همچنان که این تکنولوژی در حال پیشرفت است و دیگر ماشین های سمباده کاری متداول توجیه اقتصادی برای اینها از آنها برای سمباده کاری این مواد استفاده شوند ندارند.

قابلیت پیوستگی - آهار

سمباده کاری (آهار - پیوستگی creep-feed) نیازی اضافی برای صنعت امریکا محسوب می شود و CNC و creep-feed که سطح را سمباده می دهد. بیشتر از شرکت هایی همچون Brown & Sharp, Robert, Call meyer2 Living در امریکا CFG و CDC4، این تخصص ها در اروپا جاگرفته با شرکت هایی همچون Hanni- Blonom، Maegerla، Elb، Niigata، ماشین های CFG، CNC را و کار با سمباده کاری سرامیک را پیشنهاد می کند.

کنترل ها و اتوماسیون

سیستم های کنترل نیازمند توسعه هستند ، برای انجام مجموعه چند محوره و تشکیل شکل های مختلف در ماشین کاری CFG تحلیل های خیلی بالا نیاز است . تشکیل شکل های مختلف و فرم دهی بازارهای جدید برای CFG با زکرده است اما نیازمند توسعه کنترل های user friendly است . CFG برای ماشین کاری مواد و گونه های وسیع مختلف نیازمند طراحی برای تنظیم سریعتر و ساده تر و از نظر اقتصادی کم – از نظر محصولات زیاد . آنچه برای CFG ها در حال حاضر موجود است ما آنچه در کمی قبلتر موجود بود کاملاً متفاوت است . حتی در اروپا ، سازندگان ماشین های CFG برطراحی های قدیم اعتماد کرده و آن را به کار می گیرند (مفاهیم یک قرن قبلتر برای عملکردهای سنتی) از معایب بزرگ CFG در امروز ، کم بودن صرفه جویی در زمان است .

تحقیق برای قابلیت تراشکاری

تحقیق در قابلیت تراشکاری creep – feed در حال حاضر در ایالات متحده تحت جریان است و در حال شتاب گیری و پیشرفت در رشته ها و موضوعات مختلف مواد چرخ های سمباده کاری ، سیستم های آهارزنی و سیال مورد استفاده در برش کاری با تخصص کمتر از CFG ها در امریکا . پروسه به صورت جداگانه نیازمند منبعی معین برای اطلاعات قابلیت تراشکاری است (استفاده کننده نیازمند اعتماد و اطمینان به چیزی که به صورت کامل پروسه ای خارج از کشور است ، هست) پروسه های تطبیقی در حال حاضر برای CFG وجود خارجی ندارند . اگرچه ماشین کاری برای الگوریتم های دقیق از قبل معلوم شده در حال حاضر موجود نمی باشد .

فرصت ها و دست یافت ها

نیازهای جدید صنعت برای ماشین کاری – ابزار برای ساخت نسل جدید ابزارهای CFG با کمبود اطلاعات حاصل از رقابت های ناسالم باید تلاش ها و برنامه هایی را ایجاد کرد تا براین مشکل فائق بیاییم . تغییراتی در فروش ، صادرات پیشنهاد می شود تا همکاری بین سازندگان و خریداران تقویت شده تا دستیابی به ساختارهای بازار جهانی راحتتر باشد و نه مستقلاً مربوط به یک صنعت یا کاربرد خاص . مفهوم جدیدی که تازه پی ریزی شده است این است که قسمت های مختلف به چرخ نزدیک شوند و برروی آنها کار انجام شود . به جای آوردن چرخ (چرخ سمباده) نزدیک قسمت ها است و این متد همان متدی است که نیاکان ما برای تیز کردن چاقو و ابزارهایشان به کار می گرفتند . آنها با نیروی دست خودشان را برخلاف چرخ نگاه می داشتند . (چرخ نساجی)

سرچرخ های سیستم آهار با استحکام لرزشی و صلبیت بیشتر به ماشین کاری کنونی ، سختی تئوریکی 6mm/cb کار می کنند . یاتاقان های هیدرولیکی اجازه می دهد چرخ ها به صورت آسان تعویض شوند . به صورت اتوماتیکی و با دقت بدون از بین بردن سختی مکانیکی سیستم ، نتیجه ماشین سمباده ای است که قابلیت تراشکاری و ماشین کاری (حالت های صاف ، لنگ ، ... به صورت استوانه ای) این مفهوم فراگیری موضوعات را به نسل بعد انتقال می دهد .

مزایای ماشین کاری به روش creep-feed

افزایش محصولات و بالا رفتن کیفیت قسمت های نیازمند به شیارها و پرفیل ها .
حذف اولین عملیات همچون فرزکاری ، مته کاری و ... تشکیل شیارها می تواند از کف تا عمق به روش
creep-feed باشد .

✓ سختکاری کامل قسمت ها می تواند توسط creep-feed باشد . حذف نیاز برای عملکردهای مستقیم
صافکاری نیازمند پیش قدمی در تراشکاری دقیق بعد از فرزکاری و عملیات حرارتی است . که از
مزایای ماشین کاری به این روش است .

✓ کم شدن زمان کارکردن و قیمت ، برای مثال پروسه های متداول ماشین کاری یک قسمت شامل : ۱-
فرزکاری ۲- پلیسه کاری ۳- عملیات حرارتی ۴- صافکاری ۵- تراشکاری رفت و برگشتی .
✓ در صورت استفاده از روش creep-feed ، فرز کاری ، پلیسه کاری ، صافکاری و عملکردهای
این چنین قابل حذف هستند .

✓ کم شدن تنظیم زمان و قیمت به علت ترکیب عملکردها .

✓ کم شدن قیمت ابزار (تشکیل اشکال توسط برش فرزکاری ، ابزارهای مته کاری و ... در مقایسه با
چرخ سمباده)

✓ کم شدن پوشش در ابزارهای آهارزنی به خاطر استفاده از چرخ های نرمگر .

✓ چرخ بیشتر حفاظت می شود . بنابراین آهار کمتر و در نتیجه افزایش در محصول .

✓ کم شدن قیمت چرخ سمباده زنی به خاطر پوشش کمتر و عملیات کمتر آهارزنی .

✓ افزایش تلرانس و بی عیبی و صافی سطوح برخلاف فرز کاری ، مته زنی .

چرخها و Creep-Feed

به صورت اساسی پذیرفته شده است که چرخ سمباده با درجه تخلخل بالا برای creep-feed الزامی است .
و هدف از ارائه این مطالب این است که بفهمند چرا و روشن کند ، فکر کردن هنگام انتخاب چرخ اختصاصی
را اگر در مورد صنعت تراشکاری امروز سمیناری برگزار شود غیرممکن است از روش creep-feed
سخنی هر چند کوچک به میان نیاید .

در مقایسه با سمباده کاری متداول رفت و برگشتی ، creep-feed با افزایش عمق برش و سرعت بیشتر میز
مشخص می شود .

افزایش عمق برش تغییری که به راحتی قابل مشاهده است در هر سیستم سمباده کاری افزایش عمق برش ، طول و کمان تماس را هم افزایش می دهد . برای مثال ما از چرخ با قطر " ۱۶" استفاده می کنیم و ماشین برای عمق برش " ۰,۰۰۱" تنظیم می شود . کمان تماسی بین سطح و قطعه کار " ۰,۱۲۶" ، افزایش عمق برش به کمان تماس را از " ۰,۱۲۶" به " ۱,۲۶۶" افزایش می دهد. (شکل # ۱)

استفاده از قطر یکسان " ۱۶" برای چرخ سمباده کاری برای هر عرض و عمق برشی " ۰,۰۰۱" با مساحت تماسی داده شده داریم . منظور از " مساحت سطح تماس " این است که سهم چرخ که در حال حاضر با قطعه در حین سمباده کاری در تماس است . (طول کمان α عرض چرخ) (شکل # ۲) این مساحت بر اساس اندازه سمباده و ساختار ، اندازه داده شده سمباده می باشد . افزایش عمق برش بر اساس افزایش سطح تماس است . (شکل # ۳) ما در انتظار افزایش در میزان فعالیت (بازده) و حرارت سمباده را در تماس با فلز . به کار بردن نیروی داده شده یکسان برای هر دو مساحت نتیجه ای است برای مقدار نیرو در هر ذره . (شکل # ۴)

این کاهش در فشار به ازاء هر ذره سمباده ، اصل و اساسی است که ما در ماشین های سمباده کاری متداول می بینیم . تغییر در عمق برش مستقیماً بر روی مساحت تماس بین چرخ و قطعه کار تأثیر می گذارد . تغییر در عمق برش اگرچه تنها عنصر واضح برای تأثیر گذاردن فعالیت سمباده است . وقتی مراجعه کنید به پوسیدگی و یا تخلخل در چرخ سمباده کاری و چیزی که به آن در حال حاضر مراجعه می کنیم ، ساختار چرخ است . ساختار ، رابطه ای بین دانه های سمباده و پیوند مواد است برای حفره ها یا فضای چرخ . (شکل # ۵) .

در ماشین کاری به روش creep-feed افزایش در تخلخل کاملاً مورد نیاز است . تست ها و آزمایش ها نشان می دهد که پیوستگی نسبتاً نزدیک به سایز حرارت سمباده سودمند است . اندازه بینهایت زیاد در تخلخل و خلل و چرخ غیر قابل نیاز است . به علت اینکه مقطع سطح تماس بین سطح قطعه گردان و سمباده به صورت داده ای است . تأثیر مستقیم بر روی عملکرد و پوشش چرخ دارد . همچون که افزایش در اندازه تخلخل و توزیع یکنواخت در میان سطوح چرخ به کاری سخت برای کنترل تبدیل می شود . (شکل # ۶)

همچنان که مقدار تخلخل ، کنترل توزیع را کم و ضعیف می کند . پیوند تخلخل افزایش یافته و این رابطه ممکن می سازد . یاتاقان مستقیم بر روی چرخ سمباده ، قابلیت نگه داری را بر عهده می گیرد . با ساختاری بزرگ و متخلخل و ساختار باز زنیور عسلی به صورت مؤثر به تصویر می کشد و ممکن است بهترین انتخاب برای ماشین های سمباده کاری باشد . کیفیت در چرخهای سمباده Creep feed عبارت است از:

- ✓ اندازه مناسب سمباده دانه ها و پوسیدگی چرخ ها - انتقال خنک کننده .
- ✓ کنترل کردن سمباده و توزیع تخلخل - برای تعادل دینامیکی بالا .
- ✓ قدرت پیوند بیشتر - برای قبول کردن و پذیرفتن مجموع نیروهای بیشتر با تمرکز تخلخل بیشتر .
- ✓ نزول کنترل پیوند در سطح چرخ و قسمت قطعه کار .
- ✓ قابلیت تولید دوباره .

Abrasive versus length of arc

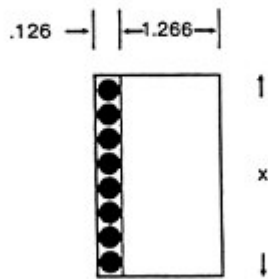


Figure 2

Depth of cut versus length of arc

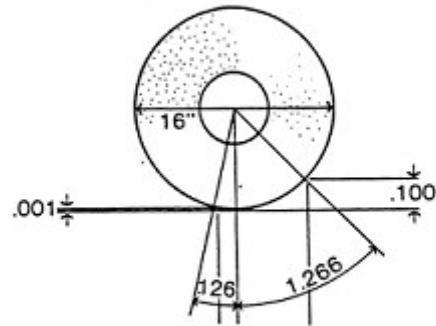


Figure 1

Abrasive versus force

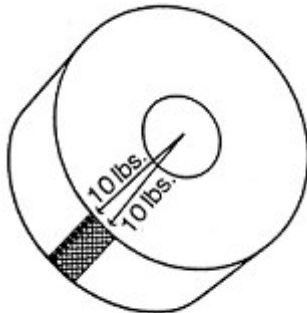


Figure 4

Abrasive versus length of arc

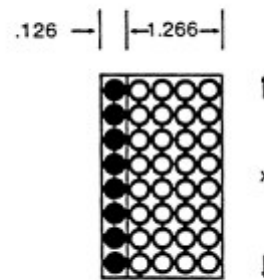


Figure 3

Pore size versus concentration

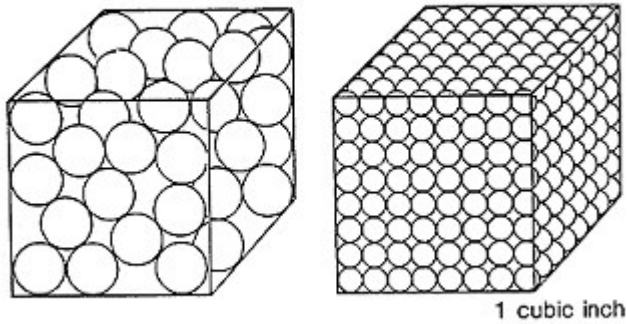


Figure 6

Structure and Bond Posts

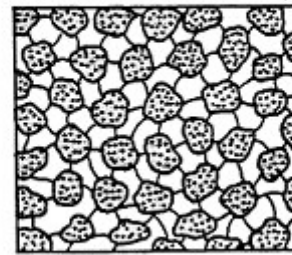


Figure 5

Pore size and truing

Chip Formation

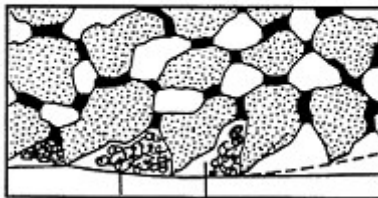


Figure 8

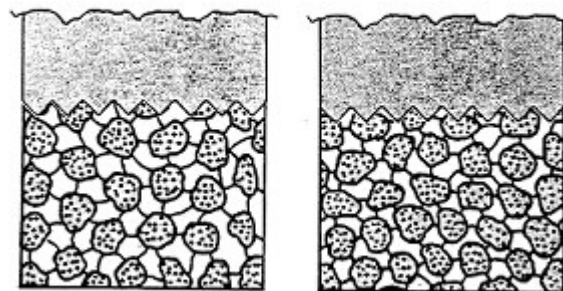


Figure 7

Formed wheels/grade

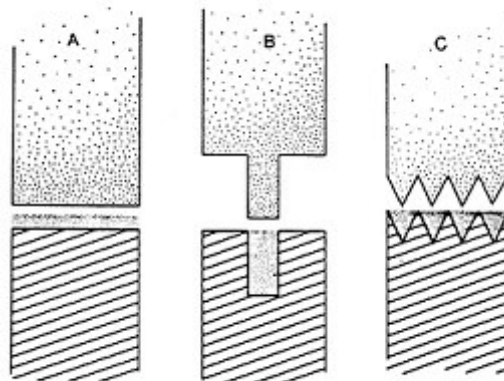


Figure 9

سه وجه (صورت) از ماشین کاری creep – feed

ماشین کاری به روش creep – feed پروسه ای از ماشین کاری توسط سمباده است که اصولاً برای ایجاد و تولید شکاف هایی در حالت سخت مواد برای ماشین کاری است . همچون ابزارهای فولادی قبل از سخت کاری همراه آلیاژهایی مثل نیکل ، کروم Cr ، ... پروسه همانطور که توضیح داده شد به کار بردن چرخ سمباده که از قبل با عملکردهایی همچون مته کاری ، فرز و ... همراه بوده است . بر روی قطعه کار عمل

کامل برش را ایجاد کرده همراه با سرعت پایین میز ، و استفاده از روش creep-feed نیازهای افزایش محصول و کیفیت را تأمین می کند .

ماشین کاری creep-feed دو مزیت نسبت به ماشین کاری های دیگر دارد : ۱- کار کردن با موادی سخت و پر قیمت همچون الماس ، برای شکل دهی توسط مته ها . ۲- برای اصلاح کردن ، فرم دهی توسط مته ها راحتتر است از فرز کاری یا مته کاری و
این پروسه همچنین چندین مزیت دیگر نیز دارد :

صدای تق تق کمتر داشتن :

افزایش در عمق برش با ماشین کاری توسط creep-feed ، سطح کار برنده بین چرخ و قطعه کار ، این افزایش در سطح مشترک اعمال شده ، همراه با سرعت کم میز و میل به استحکام در برابر هر گونه لرزش در طول پروسه تولید دارد .

افزایش خصوصیات form- holding :

صدمه حرارتی کمتر :

در سطوح ماشین کاری متداول با عمق برش بیشتر و افزایش سرعت میز و اسپیندل ، حرارت تولید شده (و به قطعه کار انتقال پیدا می کند) که توسط ضربه ایجاد شد است . اگرچه شاید creep-feed ، ماکزیم دما از ماکزیم دما در پروسه های متداول بالاتر باشد ولی توسط روش جدید توزیع دما بر روی سمباده ، صدمه کمتری بر روی سمباده می رسد .

انواع مختلف ماشین کاری توسط creep-feed

سه نوع اساسی از این نوع در صنعت امروز موجود می باشد . و هر متد دارای کاربردهای مخصوص به خود است :

1- pseudo creep-feed grinding

2- true creep-feed

3- continuouse-dross-feed

ماشین کاری به روش pseudo creep-feed grinding

برای قطعه کار با مقطع باریک اما در عمق های زیاد به علت قسمت های باریک موجود ، طول کمان تماس نسبت به true creep-feed کمتر است .

قسمت های باریک قطعه کار اجازه می دهد که از ماشین های متداول بازدارنده هیدرولیکی pseudo creep-feed grinding که می تواند محصولات بیشتر را تولید کند .

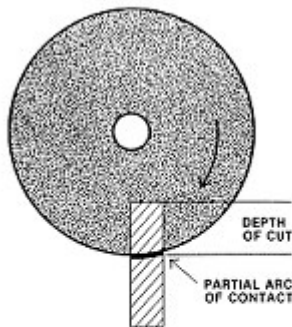
چرخ های استفاده شده در pseudo creep-feed grinding نیازی به تخلخل بالای چرخ های true creep-feed ندارد ، به خاطر کاربرد خنک کننده ها و اگرچه چرخ ها با تخلخل بالا بهترین عملکردها

را دارا هستند. سرعت های چرخ های سمباده برای ماشینکاری های pseudo creep-feed grinding صورت ۶۵۰۰۰ sfm در مساحت است.

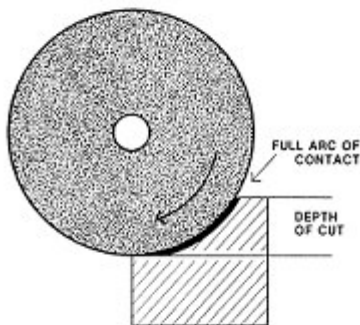
ماشین کاری به روش true creep-feed

ماشین هایی که به صورت مخصوص طراحی شده برای پروسه های براده برداری با نرخ بالا، ماشین هایی با عمق برش بالا، پتانسیل بالا برای افزایش محصول و دقت را تأمین می کنند. و دیگر اینکه این پروسه استحکام زیادی در برابر صدمه های زیان آور حرارتی را تأمین می کند. این ماشین ماکزیمم طول کمان تماس بین چرخ و قطعه کار را تأمین می کند، البته از نقایص آن موج و لرزش ایجاد شده در چرخ باعث صدماتی در چرخ شده در بعضی اوقات باعث ترکیدن چرخ می شود. به خاطر افزایش سطح تماس بین چرخ و قطعه کار باید این گونه چرخ ها نرمتر از چرخ های دیگر باشند. صلیبیت موجود در این ماشین ها باید بالا باشد زیرا تنش ها و ضربه های موجود باعث افزایش نیروهای انتقال یافته می شوند و به دلیلی همچون تئرانس های نزدیک - سرعت بالا و باید لقی و آزادی بیشتری داشته باشند.

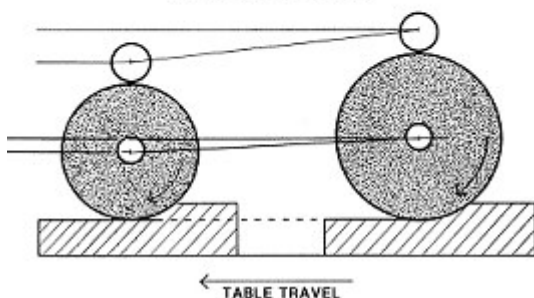
PSEUDO CREEP FEED



TRUE CREEP FEED



CONTINUOUS DRESS
SYNCHRONIZED INFEDS



ماشین کاری به روش continuouse-dross-feed

چرخ ها تیز شده و شکل داده شده اند. این نوع ماشینکاری نرخ های براده برداری بیشتری نسبت به true creep-feed و مهم تر از آن این نوع ماشینکاری حالت form-holding و استحکام را افزایش داده است. این نوع ماشین ها باید به طور مخصوص طراحی شوند و را داشته true creep-feed همه تجهیزات متناسب به باشند و مجهز بودن به اسپیندل های (جبران سرعت) و این موارد برای افزایش سرعت چرخ همچون که قطر کاهش می یابد به صورت اتوماتیکی نیاز است و این نوع اسپیندل ها عملکردهای چرخ را تأمین می کنند.