روشهای تولید مخصوص

1 تولید: در اصل انجام یک عملیات کار روی مواد اولیه تا محصول در سیر تولید از تجهیزات و ادوات استفاده می کند.

ساختار روشهای تولید:
- روشهای ماشینی
  - دستی
  - پیشرفته
- روشهای ریخته گری — casting
- روش آهنگری — Forging
- روش جوشکاری — welding

روش ریخته گری: اصول شکل دهی یک ماده خام (قطعه کار) به پایه استفاده از علوم فنی و تجهیزات قالب گیری

روش آهنگری: در طی فرایند خمکاری، شکل نهایی به ماده خام داده می شود

روش جوشکاری: محصولات یا ماده خام توسط فرایند جوشکاری به شکل نهایی می رسند.

در روشهای ماشینی تولید ساخت محصول با برداشت ماده از سطح قطعه صورت می گیرد.

در روش‌های تولید ماشینی دستی نوع برداشت ماده نوع حرکت مکانیکی و مکانیزم

عمل به صورت: مکانیکی سنتی 2- نیمه اتوماتیک 3- اتوماتیک است.

مکانیزم‌های عمل سنتی:
- مکانیکی ← ماشین تراش معمولی
- نیمه اتوماتیک ← ماشین فرز
- اتوماتیک ← کپی تراش

ماشینهای مکانیکی سنتی کارگاهی:
- ماشین تراش Lith machine
- ماشین فرز Milling
- ماشینهای صفحه تراش Shipper
- ماشینهای دریل Drilling

ماشینهای پیشرفته

وسایلی هستند که متناسب با رشد علوم فنی و تکنولوژی در مسیر تولید مورد استفاده قرار می‌گیرند. مکانیزم حرکت در این ماشینها به صورت مکانیکی، هیدرولیکی، پنوماتیکی، و الکتریکی می‌باشد.

با ورود این ماشینها مراحل انجام عملیات کار (فرایند تولید) آسانتر

شده . زمان تولید نیز کاهش پیدا می کند . بنابراین بازدهی در تولیدات

افزایش یافته و از زمان تولید بهبود بخشیده شده است .

طبقه بندی ماشینهای پیشرفته تولید مخصوص Advance processes machining

- مکانیکی
- شیمیایی و الکتروشیمیایی
- ترموالکتریکی

مشخصه اصلی ماشینهای پیشرفته به اصل حرکت اصلی آنها بوده است

و تولید توسط این مکانیزم ها بوجود می آید .

تولید : مبدل شکل گیری یک ماده خام توسط ماشین آلات صنعتی و ابزار برشی

را تولید گویند .

تولید مخصوص : میدان توسعه کمیتهای مکانیکی یک محصول را ایجاد کنیم .

مکانیکی	ترموالکتریکی	شیمیایی و الکتروشیمیایی
فرایند تولید ماشینهای C.N.C	ماشینکاری با قوس پلاسما P.A.M	ماشینکاری الکتروشیمیایی ECM
ماشینهای جت آب AWJ	" با اشعه لیزر LBM	ماشینکاری CHM
" " جت ساینده AJM	" با اشعه الکترونی E.B.M	ماشینکاری بیوشیمیکی BM
ماشینکاری سایشی با جریان ساینده A.F.M	" با تخلیه الکتریکی E.D.M	
سرد و ذوب کاری ساینده M.A.F	" با اشعه یونی I.B.M	

* کاهش سطح مقطع باعث افزایش سرعت می‌گردد، فرفشار - میزان فشار

3 سنگی به میزان دبی دارد که وابسته به قدرت پمپ و یا الکتروموتور است

در تمام فاکتورهای مکانیکی سرعت مورد نظر است فرفشار.

ماشینهای کنترل عددی

Computers Numerical control (CNC)

با پیشرفت تکنولوژی ساخت قطعات نسل پیشرفته ماشینهای معمولی

تمام ماشینهای CNC به تولید راه پیدا کردند. مکانیزم عملکرد در این

ماشین، مکانیکی، هیدرولیکی، پنوماتیکی و الکتریکی و یا ترکیبی از این

حالتها می‌باشد. تولید توسط این ماشین به شکل تولید انبوه انجام می‌گیرد

بدلیل هزینه‌های زیاد، خرید و همچنین نگهداری و تعمیرات از آنها

در تولیدات کارگاهی استفاده نمی‌گردد.

تقسیم‌بندی ماشینهای کنترل عددی:

NC

CNC

D CNC

ماشینهای کنترل عددی NC numerical control

این گروه از ماشینهای تولید که اساس عملکرد آن به صورت نیمه اتوماتیک

می باشد. برحسب شرایط تولید یک قطعه کار به خاصه تولید توسط نوار یا نوار پنچ روی

قسمت کنترل دستگاه NC بازخوانی شده و سپس به قسمت عملگر یا ابزارگیر

ارسال می شود. کنترل شرایط تولید همواره توسط اپراتور باید چک شود

و تولید با این سیستم مقرون به صرفه نمی باشد.

ماشینهای کنترل عددی CNC

ماشینهای کنترل عددی CNC با معرفی این ماشینها به چرخه تولید اتوماسیون

تولید شکل گرفت و میز تولید بصورت اتوماتیک توسط بلوکهای فرمان و

برنامه در حداقل زمان تولید اجرا شد.

قسمتهای مختلف ماشین کنترل عددی CNC:

- سیستم انتقال حرکت
- سیستم انتقال قدرت
- سیستم ابزارگیر

سیستم انتقال حرکت : این سیستم در ماشینهای CNC توسط الکتروموتورهای DC بوجود آمده و حرکت الکتریکی به مجموعهٔ ابزارگیر ارسال می گردد. این سیستم حرکتی قابلیت فرمانهای پله ای را برای حرکت و مید ابزار بوجود می آورد.

سیستم انتقال قدرت : از نوع الکتروموتورهای جدا از هم صورت می گیرد که می تواند از نوع موتورهای AC هم باشد.

سیستم ابزارگیر یا برجکهای ابزار TURET

همزمان تعدادی ابزار برشی را در بر گرفته و متناسب با شرایط تولید می توان از ابزار مورد نظر استفاده نمود. قابلیت استفاده از چندین ابزار برشی در یک زمان در ماشینهای CNC وجود دارد.

تفاوت ماشینهای کنترل عددی CNC و NC

1. قابلیت تکرار پذیری
2. سیستم کنترل
3. سیستم برنامه نویسی
4. زمان تولید
5. تولید
6. سهولت اجرائی

قابلیت تکرار پذیری : نوارهای پانچ در NC از آنها فقط یک بار می توان استفاده کرد. ولی در CNC به خاطر برنامه نویسی اینطور نیست.

بسیج برنامه‌ریزی: در ماشینهای C.N.C قابلیت برنامه‌دهی بسیار وسیع‌تر است و اشکال و قطعات پیچیده را به راحتی با آنها می‌توان تولید نمود. ولی در ماشینهای NC این کار با محدودیت روبه‌رو است.

انواع برنامه‌نویسی در ماشینهای کنترل خودکار:
- برنامه‌نویسی دستی
- برنامه‌نویسی توسط نرم‌افزار

برنامه‌نویسی دستی: در روشهای اولیه توسط شخص برنامه‌نویس تهیه می‌شد و به دستگاه وارد می‌گردید. که این برنامه شامل: تعداد دور دستگاه، سرعت پیشروی مختصات نقاطی که ابزار باید حرکت کند و عوامل دیگر. این برنامه توسط کدهای استاندارد به دستگاه اعلام می‌گردید.

برنامه‌نویسی توسط نرم‌افزار:

ابتدا شکل قطعه یا وسیله‌ای را که می‌خواهند تولید می‌کنند و توسط نرم‌افزار SURF CAM برنامه آن نوشته می‌شود.

بسیج برنامه‌نویسی دستگاه‌های C.N.C و زبان آن COMPACT و APT است.

انواع برنامه نویسی:

زبان برنامه نویسی COMPACT 5 سطح پایین
زبان برنامه نویسی APT سطح بالا.

COMPACT : قابلیت برنامه در مسیرهای دایره‌ای و خطی صورت می‌گیرد

APT : قابلیت برنامه دایره‌ای و خطی - منحنی و بیضی صورت می‌گیرد.

انواع کدها در ماشین‌های کنترل عددی که به عنوان برنامه پیش از کنترل توسط ابزار اجرا می‌شوند به شرح زیر می‌باشد.

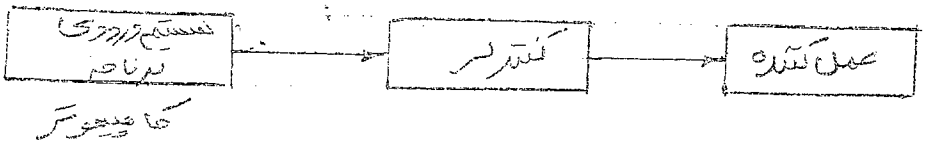
1- کدهای استاندارد که به G کدها معروفند G کد.

2- کدهای غیر استاندارد که به M کدها معروفند M کد.

و کدهای متفرقه.

G کدها یا کدهای استاندارد از طرف شرکت سازنده در سیستم کنترل ماشین‌های کنترل عددی ایجاد شده‌اند و توسط اپراتور تغییر نمی‌کنند.

کدهای غیر استاندارد و کدهای متفرقه کدهایی هستند که توسط اپراتور تعریف می‌شوند و متناسب با آن‌ها قسمت کنترل ماشین به صورت فرمان به سیستم عمل کننده (ابزارگیر TOOLET) منتقل می‌شوند



کلمه فراصوت به صورت یک موج مرتعش دارای بسامدی بیشتر از محدوده‌ی فوق‌انی شنوایی انسان می‌باشد.

امواج فراصوت معمولاً به صورت برشی و طولی طبقه‌بندی می‌شوند. امواج طولی با سرعت بالا به راحتی می‌توانند در جامدات مایعات و حتی گازها انتشار بیابند. این امواج به طور طبیعی در کاربردهای التراسونیک مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در USM از اصل تغییر طول مغناطیسی استفاده می‌شود. هنگامیکه یک جسم فرومغناطیسی در یک میدان مغناطیسی پیوسته قرار داده شود، طول آن تغییر می‌کند. ضریب تغییر طول مغناطیسی که با EM نمایش داده می‌شود، برابر است با

$$EM = \frac{\Delta L}{L}$$

طول سیم پیچ

نرخ برداشت ماده MRR به فاصلهٔ ابزار و قطعه کار بستگی دارد. در این صورت هرچه قدر دامنهٔ ارتعاش بین ابزار و قطعه‌کار بیشتر باشد، نرخ برداشت نیز بیشتر می‌باشد. و برعکس این عمل می‌تواند نرخ برداشت ماده را کاهش دهد. میزان نرخ برداشت ماده از روی قطعه کار به میزان سختی نیز بستگی دارد.

لذا متناسب با رابطهٔ انرژی هرچه قدر طول سیم پیچ بیشتر باشد، شدت فرو نشستن نیز بیشتر می‌باشد. این پدیده نیز می‌تواند در نرخ برداشت ماده مؤثر واقع شود.

حالت فوق بیانگر توان کار یا قدرت برای ماشین USM می‌باشد.

سیستم ماشین کاری فراصوتی:

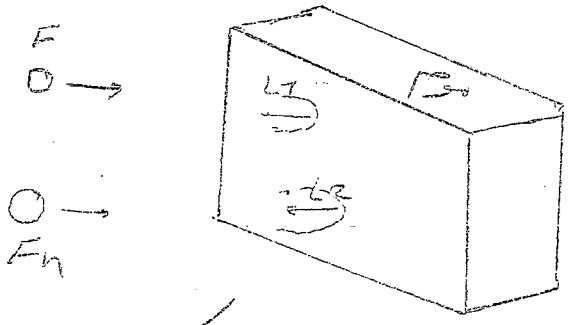
دستگاه‌های USM موجود توانی بین 0.4KW تا 20KW دارند و از قسمت‌های زیر می‌باشد. سیستم تغذیه، مبدل انرژی، ابزارگیر، ابزار و سایده‌ها تشکیل شده است. به طور کلی مبدل انرژی الکتریکی را به ارتعاش مکانیکی تبدیل می‌کند. در ماشین‌های USM دو نوع مبدل مورد استفاده قرار می‌گیرد

یک نوع پیزوالکتریک یا نوع تغییر طول در اثر میدان مغناطیسی، در این حالت بلورهای پیزوالکتریک، که به صورت کوارتز می باشد در هنگام منقبض شدن جریان الکتریکی تولید می کنند. همچنین زمانی که از یک بلور جریان الکتریکی گذرانیده شود، بلور منبسط و با برداشتن جریان بلور به اندازهٔ اصلی خود باز می گردد. این اثر با عنوان اثر پیزوالکتریک دارای توانی با ظرفیت 900 TW می باشد.

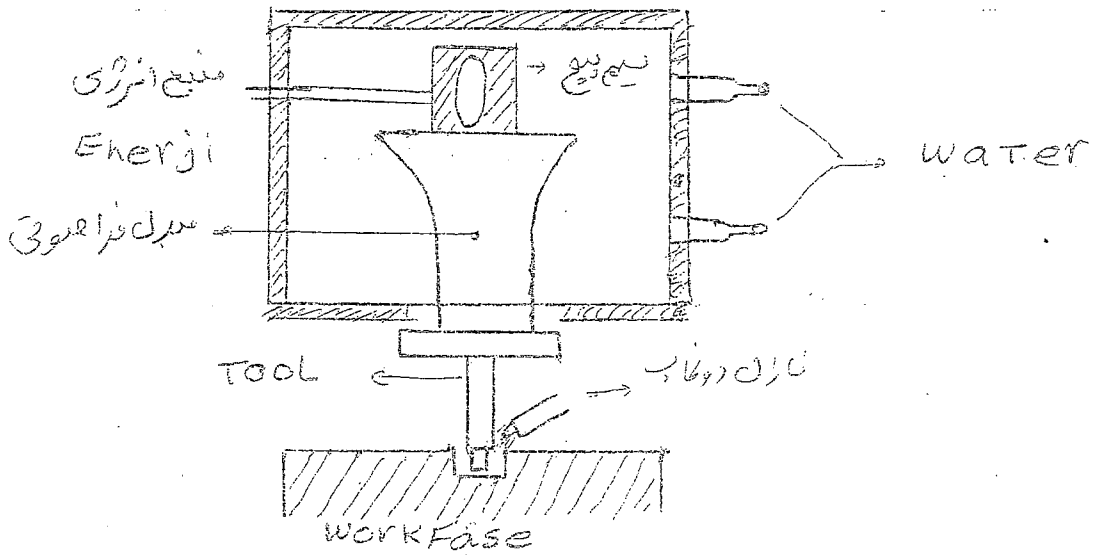
ماشینهای اولتراسونیک: Ultrasonic Mechining USM

ماشینکاری اولتراسونیک یا USM یکی از فرآیندهای غیر سنتی ماشینکاری مکانیکی می‌باشد. این فرآیند به منظور ماشینکاری مواد سخت و شکننده (تردم) رسانا و غیر رسانا که سختی آنها معمولاً بیش از 40RC راکول می‌باشد استفاده می‌شود. این روش ماشینکاری از یک ابزار با شکل معین و حرکت مکانیکی با بسامد بالا، و یک دوغاب ساینده استفاده می‌کند. در USM برداشت مواد «از روی ماده خام» توسط دانه‌های ساینده‌ای صورت می‌گیرد که بوسیله یک ابزار در حال ارتعاش به صورت عمود بر سطح کار به حرکت واداشته شده است. برای این منظور ذره‌ای را در نظر بگیریم که با نیروی F_1 به یک دیوار موم اندود شده برخورد می‌کند. ذره به اندازه L_1 در دیوار نفوذ می‌کند. اگر همان ذره را به تعداد مکرر با نیروی F_2 تا F_n به دیوار موم اندود برخورد دهیم، به ترتیب عمق نفوذ L_1 تا L_n بدست می‌آید. همانطور که مشاهده می‌شود با افزایش نیرو عمق نفوذ نیز بیشتر می‌شود

از مزیت های USM ، قابلیت استفاده در کارگیری روی مواد رسانا و غیر رسانا و مواد ترد و مواد خیلی نازک است.



بنابراین با افزایش نیرو عمق نفوذ افزایش پیدا کرده. USM نیز تقریباً با همین روش کار می کند. به طوریکه نیروی برخورد بوسیله یک ابزار مرتعش با بسامد بالا تامین می شود. ذرات اندازه های مختلف دارند. و در گیری از تا نیز بارها پرتاب می شوند. و در برخی از موارد نیز ذره در یک دوغاب به صیقل کار زده می شود. (دوغاب ساینده)



ابزارگیر

ابزارگیر ابزار را نگه داشته و به مدل متصل می‌گردد. (مدل‌ها از نوع پیش‌ساخته می‌باشند)

ابزارگیر در واقع انرژی را منتقل کرده و در بعضی موارد نیز دامنهٔ ارتعاش را تقویت می‌کند.

بنابراین جنس ابزار باید خواص صوتی خوب و مقاومت به ترک و خستگی بالایی داشته باشد.

برای جلوگیری از جوشکاری خواص صوتی بین مدل و ابزارگیر باید اولاً لازم صورت گیرد.

به عنوان مثال می‌توان آن را توسط پیچ یا انفباق آزاد به یکدیگر متصل کرد.

مواد استفاده شده برای ابزارگیر

معمولاً از جنس مونل - تیتانیم و فولادهای زنگ‌نزن می‌باشند. (میزان کربن

اینها می‌تواند بالای ۰/۵٪ باشد) از مونل به علت دارا بودن خواص لحیم‌کاری و

صوتی خوب معمولاً برای کاربردهای با دامنه کم استفاده می‌شود. در کاربردهایی

با دامنه زیاد جنس ابزارگیر باید استحکام خستگی خوبی داشته باشد. علاوه بر این

ابزارگیر ممکن است به صورت تقویت کننده و یا غیر تقویت کننده باشد.

ابزارگیرهای غیر تقویت کننده دارای سطح مقطع گرد می‌باشند و دامنه یکنواختی

را در دوانتهای ورودی و خروجی می‌دهند

ابزارگیرهای تقویت کننده حرکت ابزار را تا حدود 6 برابر افزایش می دهند

یکی از معایب ابزارگیرهای تقویت کننده، قیمت گران آنها می باشد

ابزارهایی که در این ابزارگیرها استفاده می شوند

ابزارها معمولاً از مواد شکل پذیر مانند برنج و فولادهای نرم ساخته می شوند

به طوریکه نرخ سایش ابزار را بتوان به حداقل رساند. نرخ سایش ابزار بستگی

به نرخ براده برداری ~~[illegible]~~ بستگی به نوع ساینده ها، جنس قطعه کار و جنس

ابزار دارد. فاکتور کیفیت سطح ایجاد شده در قطعات بستگی به پرداخت ابزار

دارد.

ذرات متداول مورد استفاده در ماشینکاری ultsm:

به ترتیب افزایش سختی عبارتند از:

- AL2O3 اکسید آلومینیوم
- SiC کاربید سیلیسیم
- BaC کاربید بور

نکته: برای داشتن عمر مفید دانه های ساینده باستی جنس دانه های

ساینده را سخت تر از جنس قطعه کار انتخاب نماییم.

روغاب :

روغاب ساینده شامل آب و ساینده ها به نسبت وزنی یک به یک است.

لاپ حسب چگالی ، با این وجود این نسبت می تواند بر حسب نوع عملیات

تغییر کند. به عنوان مثال مخلوط های رقیقتر برای متراکم کاری سوراخ های عمیق

و یا ماشینکاری حفره های پیچیده به کار می روند.

روغاب ذخیره شده در مخزن به فاصله تشکیل شده توسط ابزار و قطعه کار

پمپاژ می شود.

روش های موجود در اولتراسونیک :

یک حالت پرتاب ذرات ساینده دوم حالت فشاری ذرات روی قطعه

این دو روش پیشنهادی شیو برای سیستم های اولتراسونیک هستند.

تخلیه و تحلیل برداشت پارامتر کیفیت سطح را نام برده و بر حسب آن تعیین می شود

وقت برداشت سطح در عملکرد فرایند USM به پارامترهای زیر بستگی دارد

الف : ساینده ها ← اندازه - شکل - خاصیت

ب . ابزار و ابزارگیر : جنس ابزار و ابزارگیر - ب مدول و اندازه تماس نسبت به قطعه کار

ج قطعه کار - سختی قطعه کار تاثیر گذار است در کیفیت سطح.

میزان توان دستگاه با توجه به جرم ابزار و ابزارگیر تعیین می شود

کاربردهای ماشین USM یا الکترواسونیک:

مهمترین کاربرد موفقیت آمیز USM در ماشینکاری حفره‌ها یا سوراخ در سرامیک‌های غیرهادی الکتریسیته می‌باشد. این فرایند در مورد اجزای تردوشکننده که میدان دوربرشتها بالائی دارند کاملاً موفق است.

نکته:

صرفه اقتصادی بهره‌وری از این فرایند برای متراکمی چند سوراخ به طور همزمان استفاده می‌شود به عنوان مثال 990 سوراخ که شعاع هر یک 0.32 میلیمتر می‌باشد. استفاده می‌کنند. برای این منظور از سوزنهای تزریقی از پوستی استفاده می‌شود.

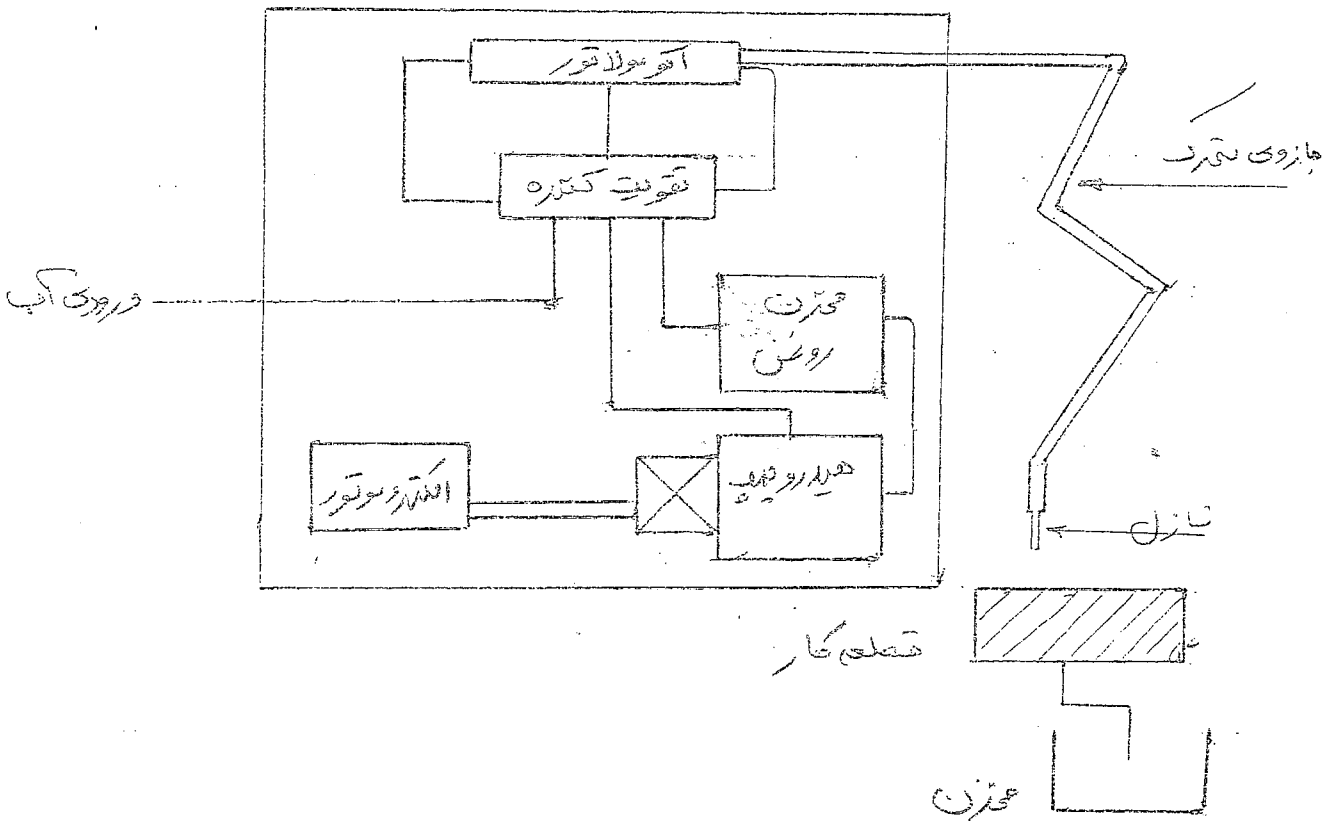
برشکاری با جت آب، water jet cutting «Wjc»

این فرایند برای برشکاری و شیارزنی غیرفلزات متخلخل مانند چوب، چرم، الیاف و مناسب است. و از آن همچنین برای برش کامپوزیت، برداشتن روکش لیمه‌ها و پلیسه گیری استفاده می‌شود. این فرایند با بهره گیری از اصل تأثیرات فرسایشی یک جت آب با قطر کم و سرعت بالا کار می‌کند.

کیفیت لبه‌های ماشین کاری شده حاصل از این فرایند به صورت معمول بهتر از دیگر فرایندهای برش انجام شده است.

در ماشینکاری جت آب، جت آب یک ابزار برشی است که هرگز کند نمی‌شود یا نمی‌شکند. این فرایند گرد و غبار تولید نمی‌کند. پس از این رو مخلوطات موجود به هنگام ماشینکاری کامپوزیت الیافی و مواد اشاره شده مثل چوب، چرم، الیاف به حداقل می‌رسد. سرعت جت ممکن است تا 900 m/s برسد.

اما عمل اصلی برش غالباً توسط هسته با قطعات مرکزی فشرده شده انجام می‌شود. و پوشش اطراف این قطعات مرکزی در اثر عکس العمل با هوا جدا می‌شود.



مطابق با شکل شماتیک بالا، هیدرولیک توسط الکتروموتور روغن را پمپاژ کرده و به تقویت کننده می رساند در این حالت فشار روغن بیشتر شده به میزان 40 برابر روغن به سمت نازل حرکت می کند. برای به حداقل رساندن تلاطم از بازوی متحرک مطابق شکل استفاده می کنیم. نقش اکومولاتور یا مخزن تلمبه تامین فشار مورد نیاز برای فرایند می باشد. اکومولاتورهای مورد استفاده از نوع کیسه ای می باشد. قطر داخلی نازل معمولاً در کستره 0.5 تا 0.7 میلیمتر تغییر می کند این نازلها از یاقوت کبود مصنوعی که مقاومت در برابر ساییدگی دارد

استفاده می‌برند. خصوصیت یا مزیت یاقوت کبود، قابلیت ماشینکاری می‌باشد.

وجود گرد و غبار در منطقه کار باعث اندازه نازل می‌گردد. از این رو در مدیا بازوی

متحرک از نازل استفاده می‌شود. عمر نازل با جنس یاقوت کبود معمولاً 250

تا 2500 ساعت می‌باشد.

میزان فشار ورودی قطر نازل و همچنین میزان حرکت عرضی و فاصله نازل تا

قطعه کار 4 مورد اصلی از متغیرهای تأثیرگذار می‌باشد.

فاصله نازل تا قطعه کار متغیری با تأثیر کم است که مقدار آن به صورت طبیعی بین

3 – 25 mm می‌باشد.

در فشارهای بالاتر عمل برش توسط جت آب با سرعت بیشتری انجام می‌پذیرد

عموماً برای برش‌های عمیق توسط جت آب (Jet) از فشارهای بالا استفاده

می‌کنیم.

در این فرایند عمل برش با کیفیت سطح نسبتاً خوب ایجاد می‌گردد.

عملکرد فرایند

با این روش مواد خیلی ضخیم را می‌توان با بیش از یک پاس (مرحله) برشکاری کرد

سطوح ماشین‌کاری شده در این روش پلیسه ندارد. و همچنین قطعه کار صدمه حرارتی

نمی‌بیند

چرا دقت سطح و تراش و نیز مستقیم بودن لبه‌های برش به صنعت ماده سرعت

برش، سرعت آب و دیگر پارامترها بستگی دارد: مثل قطر نازل - مقدار زاویه خم

بازاویه یا بازوی متحرک؛

جت آب با فشار 69 تا 200 مگا پاسکال برای برش عایق کابلها بدون

صدمه دیدن به کابل فلزی زیرین استفاده می‌شود.

توسط نازل جت آب به دور کابل می‌چرخد تا گرد آن را برش دهد. این عمل

حدود 5 تا 10 ثانیه صورت می‌گیرد. مقدار زمان مورد استفاده به صنعت

عایق بستگی دارد.

کاربردهای

در صنایع هوا فضا و دیگر صنایع شاید از واتر جت استفاده می‌برند از این

روش برای برش اجزای فایبر گلاس - پلی اتیلن - مواد کامپوزیت. و همچنین

در صنایع خودروسازی و نیز برشکاری سریع استفاده می‌کنند.