



Máquinas, Herramientas y Control Dimensional

Mecanizados Modernos

TP N°: 6

Profesor: Enrique Domínguez

Objetivos:

Aprender los conceptos básicos y resolver situaciones problemáticas con los aprendizajes adquiridos, aprender elegir Materiales para Herramientas.

Criterios de evaluación:

- Entrega a tiempo de las actividades propuestas.
- Participación en caso de dudas o consulta ya sea por mensaje privado por Whatsapp o clase virtual)

Recomendaciones:

- Comunícate con tu docente en caso de dudas o consulta en los horarios establecidos.
- Buscá ser prolijo para las entregas de las actividades, colocando en cada hoja, nombre, apellido, materia y enumerarlas.
- Recordá de agregar los trabajos ya enviados al profesor a tu carpeta.
- Sacá fotos a los trabajos terminados y envíalos al profesor por mensaje privado.
- Asistí a las clases virtuales anunciadas desde el grupo de Whatsapp para encontrar la explicación oral del profesor.

FECHA DE ENTREGA: 06/11/2020



Introducción

Los procesos de mecanizado han ido mejorando, evolucionando y aportando nuevas aplicaciones con el avance de los tiempos y de las diferentes tecnologías. Se ha innovado tanto en las operaciones como los elementos del proceso, como en las diferentes automatizaciones del mismo: robótica, láser, las nuevas tecnologías de la información, impresión en 3D...

En este caso veremos Mecanizado por chorro de agua, ultrasonidos y electroquímico.

Corte por chorro de agua a ultra alta presión o water jet.

Este sistema se caracteriza por realizar los cortes industriales en frío, debido a lo cual no modifica las estructuras internas de los materiales.

Es un corte por agua, limpio y ecológico, no contamina al medio ambiente con emisiones de gases ni productos químicos.

El principio del corte es sumamente sencillo pero requiere de altísima tecnología: el agua sola o con abrasivo (garnet) es forzada a pasar, mediante una bomba de gran potencia por un minúsculo orificio. De este orificio sale un finísimo chorro de agua con una enorme presión y es así como se produce el corte. Este orificio se mueve guiado por un control numérico sobre el material a cortar. De esta forma se corta todo tipo de material y espesor, estando los límites dados por las medidas de la máquina en ancho, largo y espesor.



El proceso es utilizado por infinidad de industrias: alimenticias, plásticas, papeleras, pañaleras, aeroespaciales, navales, automotrices, metalúrgicas, constructoras, petroleras, textiles, talabarteras, etc.

Las posibilidades y desarrollos para este tipo de corte son infinitas y aún no están totalmente investigadas. Son muy pocos los materiales que el WaterJet no corta y esto se debe a la fragilidad de los mismos.





Fundamentos

La idea fundamental es bastante simple. Así es como funciona:

1. Generar presión: Una bomba de ultra-alta presión genera un flujo de agua con presiones nominales de hasta 94000 psi.

A efectos comparativos, una manguera de bomberos opera a presiones que van de los 390 a los 1200 psi.

2. Convertir la presión en velocidad: Esta presión se convierte en velocidad mediante un minúsculo orificio realizado en una piedra preciosa, creando así un flujo tan delgado como un cabello humano y capaz de cortar materiales blandos.

3. Introducir el abrasivo: Para incrementar la potencia de corte hasta 1000 veces, el flujo de agua supersónico arrastra el abrasivo.

El agua y el abrasivo salen del cabezal de corte a casi cuatro veces la velocidad del sonido y son capaces de cortar acero de más de 30 centímetros de espesor.



Chorro de agua pura o con abrasivo

Existen dos tipos de chorro de agua: pura y con abrasivo. Combinadas, estas dos tecnologías son capaces de cortar prácticamente cualquier forma en cualquier material y con cualquier espesor.

Chorro de agua pura: El chorro de agua pura corta materiales blandos tales como juntas, espumas, plásticos, papel, pañales, aislamiento, paneles de cemento, revestimientos interiores para automoción, moqueta o alimentos.

Chorro de agua abrasivo: El chorro de agua con abrasivo se genera de la misma manera que el de agua pura, si bien, antes de escapar por la cabeza de corte, el efecto Venturi generado en una de las partes del cabezal de corte arrastra el abrasivo, que acaba mezclándose con el chorro de agua. El flujo de agua abrasivo resultante es capaz de cortar materiales duros, tales como metales, materiales cerámicos, piedra, vidrio y materiales compuestos.

Componentes del chorro de agua

Un chorro de agua es mucho más que simplemente agua a presión y arena. El sistema de corte consta de:

El sistema de ultra-alta presión: Compuesto de bomba, cabezal de corte y conducciones.

La máquina: Presenta los ejes X, Y y Z, los ejes del muñón del cabezal de corte, y una fijación para soporte de materiales.

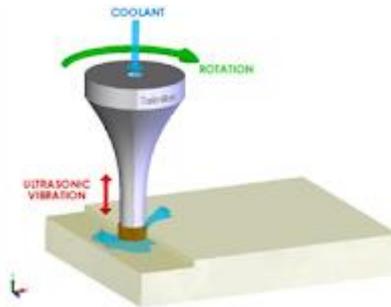
El sistema de control: Incluye el software de programación, la interfaz de operador, motores de accionamiento y un sistema de retroalimentación de posición y velocidad.



Mecanizado por ultra sonido.

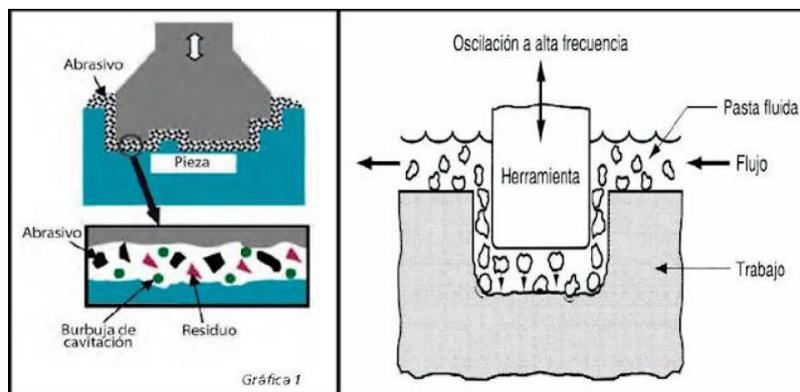
Es un método en el que se emplea una herramienta y abrasivos sueltos. Se hace vibrar la herramienta a una frecuencia ultrasónica y esta arrastra a los abrasivos generando una rotura frágil en la superficie de la pieza. La forma y dimensiones de la pieza están en función de la herramienta. Como el arranque del material está basado en la rotura frágil, este método es adecuado para mecanizar materiales tan frágiles como el vidrio, los materiales cerámicos, el silicio o el grafito, y prácticamente cualquier material duro.

También llamado mecanizado ultrasónico abrasivo, este método remueve material de la pieza dejando una forma específica en ella, por medio de vibraciones ultrasónicas. Se hizo por la necesidad de maquinar de forma precisa diferentes tipos de materiales.



En este proceso se utiliza una solución líquida, contenida en un recipiente, que es una mezcla de agua y partículas de nitrato y carburo de boro, óxido de aluminio, carburo de silicio y diamante, con una concentración en el agua, que circula constantemente a lo largo del proceso de mecanizado, con el propósito de desprender el material, y además, retirar la viruta y restos del material producido durante el proceso

Dentro de este líquido abrasivo, se sumergen la pieza metálica a trabajar y una herramienta de trabajo que tiene la forma de la cavidad a formar en el metal, elaborada en acero inoxidable o molibdeno, que vibra y se desplaza perpendicularmente sobre la pieza de trabajo, con una distancia constante de 0,1 mm, entre la herramienta y la superficie metálica. El movimiento de la herramienta vibratoria, hace que las partículas abrasivas choquen con la pieza metálica, lo que genera el desprendimiento del metal, gracias a las altas tensiones producidas por la vibración, y las partículas contenidas en el líquido abrasivo.



OPERACIONES QUE SE PUEDEN REALIZAR

- Perforación
- Escareado
- Acabado de superficie
- Corte, limpieza
- Recorte
- Desbarbado

APLICACIONES

- Industria óptica
- Industria automotriz
- Industria de semiconductores
- Procesamiento de materiales para reactores nucleares



- Perforado de material compuesto para la aviación.
- En la medicina para el desarrollo de coronas dentales en materiales cerámicos varios como zirconio y alumina.

VENTAJAS

- Reducción de los esfuerzos de corte, de la carga térmica a la pieza
- Gran acabado superficial, pudiéndose hasta suprimir el pulido
- La herramienta
- Experimenta un proceso de auto limpieza
- Aumenta la vida a fatiga
- Mayores tasas de arranque que en el caso de los procesos convencionales

DESVENTAJAS

- Cuando la profundidad de corte axial es muy baja, la rugosidad no es significativa
- Es más costoso que los procesos de mecanizado convencionales



Figura 3 Mecanizado de vidrio Zerodur. (Fotografía Sauer-DMG)

Mecanizado electroquímico de metales

ECM corresponde a las siglas en inglés de mecanizado electroquímico de metales y, en contraposición a la erosión, se trata de un arranque electroquímico suave de material sin formación de chispa. Para ello se polariza la pieza positiva como ánodo y la herramienta negativa como cátodo mediante una fuente de corriente continua o pulsatoria. La carga que hay entre el cátodo y el ánodo en el intersticio de trabajo fluye a través de una solución de electrolitos, generalmente nitrato sódico o cloruro sódico. En este caso se sueltan iones metálicos de la pieza de trabajo. El material arrancado se puede extraer entonces por filtración de la solución de electrolitos como hidróxido de metal. La forma del cátodo de herramienta se ajusta a la tarea de mecanizado. De este modo, el mecanizado electroquímico de metales actúa sin carga mecánica ni térmica únicamente allí donde realmente se desea un arranque de material. Ahí especialmente radica también la ventaja de este procedimiento. Mediante este mecanizado de definición estricta se pueden trabajar con precisión y de forma reproducible incluso componentes de filigrana.





El procedimiento

El mecanizado electroquímico de metales está basado en el principio de la electrolisis.

La herramienta se conecta como cátodo y la pieza como ánodo a una fuente de corriente continua. En una solución electrolítica acuosa, entre el cátodo y el ánodo tiene lugar un intercambio de carga, lo que mecaniza la pieza de forma selectiva. De esta manera se crean contornos, canales anulares, ranuras o vaciados con la más alta precisión y sin necesidad de contacto físico. El material desprendido de la pieza se precipita en la solución electrolítica en forma de hidróxido metálico. El mecanizado se realiza independientemente de la estructura del metal. De esta manera es posible mecanizar tanto materiales blandos como duros.

Los componentes no soportan solicitaciones térmicas ni mecánicas.

Ventajas

- Desgaste reducido de la herramienta (cátodo) y, por tanto, condiciones ideales para la producción en serie.
- Calidad de superficies.
- Mecanizado de precisión.
- La ausencia de solicitaciones térmicas o mecánicas sobre los componentes evita que se alteren las propiedades de los materiales.
- No se alteran su dureza, ni su tenacidad ni sus propiedades magnéticas.
- Fabricación de contornos de menor tamaño y grosor.
- Altísima reproducibilidad de la estructura de las superficies.
- Proceso de fabricación más sencillo y eficiente, sin necesidad de acabados tales como desbarbado o pulido.
- Desbastado, alisado, pulido en un único paso de trabajo.
- Mecanizado de súper-aleaciones.
- Mecanizado simultáneo de macro y microestructuras.

Piezas

Mecanizado de acabado perfecto para ejes de turbocompresores



Mecanizado electroquímico del metal (ECM) para la fabricación de matrices

La geometría 3D compleja, como por ejemplo aplicar matrices en materiales de alta resistencia, plantea requisitos muy exigentes a la tecnología de mecanizado.





Actividades: En tu carpeta, copia las siguientes preguntas y responde:

- 1- Podes explicar con tus palabras como funciona el método de corte por chorro de agua?
 - 2- Que materiales podemos cortar con el chorro de agua?
 - 3- Cómo funciona el mecanizado por ultra sonido?
 - 4- Qué ventajas tiene?
 - 5- Qué ventajas tiene el mecanizado electroquímico?
-
- Intentá resolver las preguntas dadas y ayúdate de la explicación de la clase virtual para llegar a la fecha de entrega.
 - Si tenés dudas, consulta por mensaje privado de Whatsapp.
 - Si no llegás a la fecha de entrega, realizá las actividades de igual manera y presentala aunque se haya vencido el plazo.
 - Este es el último trabajo que vamos a ver en el año!

Profesor: Enrique Domínguez

4° año A

FECHA DE ENTREGA: 06/11/2020