

MECANIZADO RELOJERO Y OTRAS PEQUEÑAS PIEZAS DE ALTA PRECISIÓN CON MASTERCAM SWISS EXPERT

El mecánico utiliza una FAO estándar para sus máquinas, mientras que el tornero precisa un software específico para su trabajo. También debe poder personalizar su labor, ya sea en el ámbito dental como en el médico, en el de la tecnología de conexiones, en el sector de la automoción o en la relojería, como en este caso. Las operaciones, las herramientas y los «secretos» de mecanizado son diferentes en función de las aplicaciones y el usuario debe poder, en todos los casos, capitalizar su *savoir-faire*.

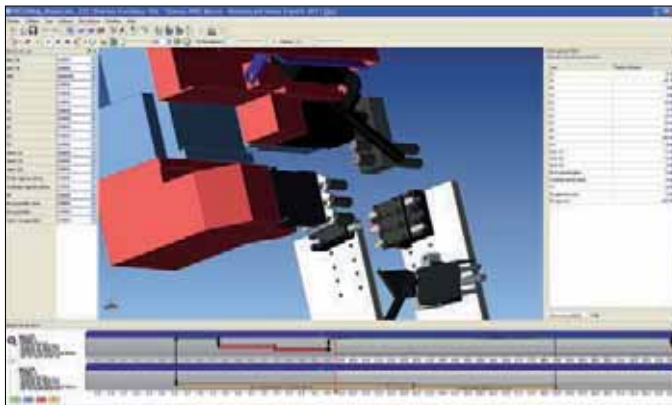
Mastercam Swiss Expert, diseñado para el tornero

Mastercam Swiss Expert se diseñó en un primer momento, sobre todo, para las particularidades del mecanizado. El desarrollo de este software está garantizado en la actualidad por CNC Software Inc. en EE. UU. y por CNC Software Europe SA en Porrentruy (Suiza). Esta implantación local de desarrollo permite garantizar unas competencias profesionales relativas a las tecnologías específicas del mecanizado. De esta forma, se garantiza una colaboración muy estrecha con los fabricantes de máquinas como Tornos, los centros de producción de herramientas estándares y especiales y el CTD (centro técnico y de formación para la industria del mecanizado y tallado) de Tramelan (Suiza). Este software es distribuido por determinadas empresas seleccionadas entre los 450 distribuidores de Mastercam, el n.º 1 mundial en FAO. En Suiza occidental Jinfo SA ofrece Mastercam y Mastercam Swiss Expert en función de las necesidades del usuario, garantizando así la máxima eficacia para cada tipo de aplicación.

Gestión automática de las palabras exactas del código CNC

Con Mastercam Swiss Expert, el tornero se sienta delante de su ordenador como si estuviera delante de su máquina, lo que le permite optimizar el tiempo de ciclo de las piezas, desde las más sencillas hasta las más complejas. La cinemática completa de la máquina se gestiona con cualquier tipo de herramienta. Todas las operaciones específicas, como el torbellinado, el poligonado, el brochado, el tallado por generación y el fresado de collarete, están preparametrizadas. Gracias a este método de trabajo, los programas se gestionan automáticamente sin riesgo de errores, con las palabras y los códigos exactos, en TB-Deco o ISO. El usuario no tiene que preocuparse de si el mecanizado debe realizarse en G02 o

G03 ni de si los valores son positivos o negativos. Esta automatización es posible ya que el software tiene en cuenta, para generar el código, la posición de la herramienta sobre los peines o las torretas y si el mecanizado se realiza sobre el husillo principal o en varias fases.



Elaboración del programa exacto con EvoDeco 10.

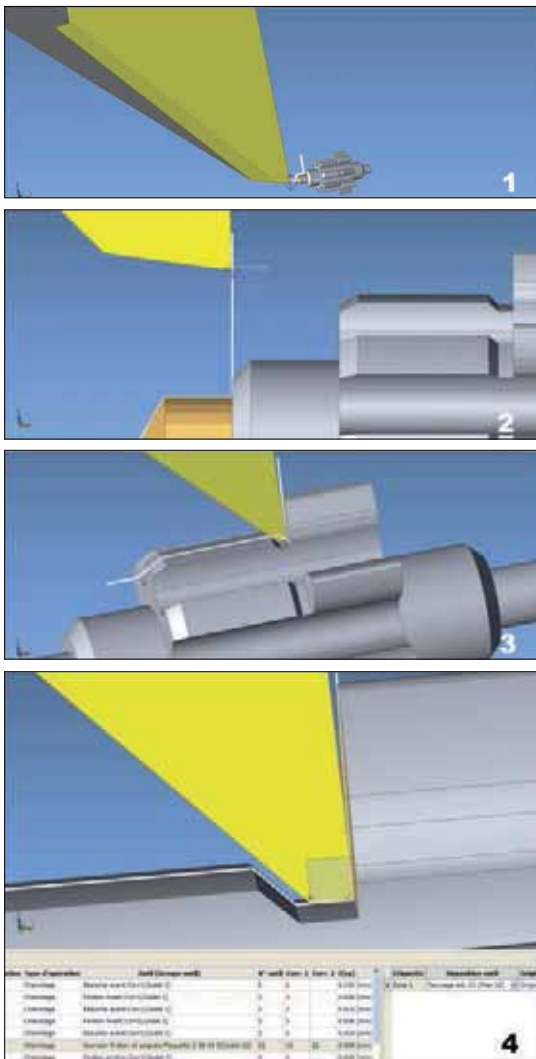
Las especificidades de la relojería, totalmente parametrizables

Jinfo presenta aquí un mecanizado relojero de alta precisión con sus especificidades en cuanto a los métodos de mecanizado, las herramientas empleadas y sus secretos de fabricación. Los ejemplos de este artículo se utilizan en la formación para ayudar a familiarizarse con Mastercam Swiss Expert.

De esta forma, basta con tres días de formación personalizada. Se proporcionan ejemplos para cada ámbito de actividad y cada máquina. Se realizan tres programaciones de piezas del cliente gratuitas. De esta forma, el tornero podrá servirse de ejemplos concretos que le permitan un aprendizaje rápido y sencillo.

Mecanizado de un piñón de alta precisión

Para mecanizar un piñón relojero, el tornero se enfrenta a varias dificultades que no se encuentran comprendidas en las reglas aplicadas en mecánica. En este ejemplo el diámetro del pivote es de 0,2 mm sobre una longitud de menos de 0,2 mm. La precisión que exige este diámetro es de varios micrones. Además, como la rueda se insertará en ese piñón, ésta debe poder colocarse perfectamente en la cara de apoyo. Se emplean distintos métodos y todos ellos pueden realizarse con Mastercam Swiss Expert.



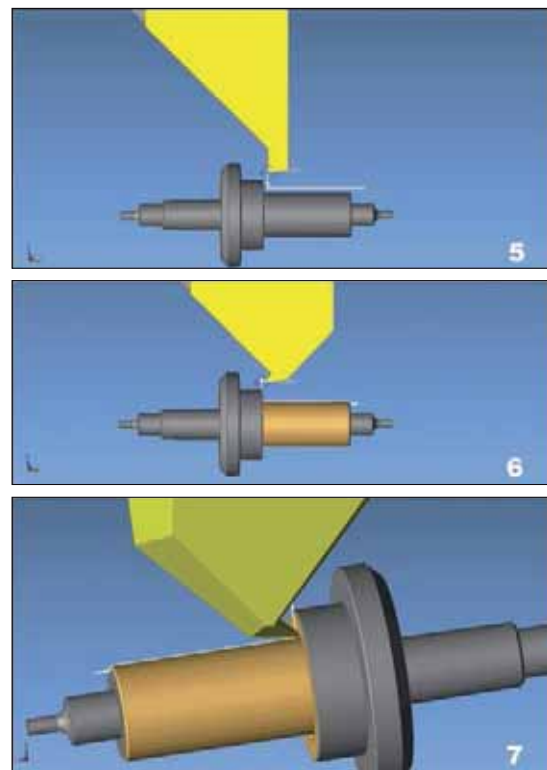
Pivotaje mecanizado de una entalla de un piñón relojero.

La solución elegida por el cliente en este caso consiste en realizar una entalla evitando problemas en ese punto. En las operaciones que se presentan aquí, las herramientas son buriles con plaquitas soldadas de Wibemo SA y afiladas en función de las necesida-

des específicas de cada operación. Las herramientas aparecen representadas con sus dimensiones reales para estudiar exactamente los movimientos y la retirada de material en la FAO. El desbaste (fig. 1) se realiza desde la parte delantera de la pieza hacia el casquillo, dejando un excedente de 0,025 mm en X y en Z. La herramienta de acabado (fig 2) recorre el camino inverso con la punta de la plaquita con una superficie plana de 0,03 mm. En la figura 3 la entalla se realiza simplemente gracias a la geometría de la herramienta, que penetra 0,025 mm en el interior del diámetro. El mecanizado de la figura 4 emplea la misma herramienta, pero realiza una pequeña superficie plana con un cambio de corrector de herramienta. Este método permite controlar perfectamente el mecanizado con los dos lados de la herramienta.

Parte trasera de un piñón con entalla de engaste

Para la parte trasera del piñón, el desbaste y el acabado se realizan en el mismo sentido (fig. 5 y 6). La dificultad en el caso del mecanizado de la entalla de engaste consiste en controlar que la geometría de la herramienta no ejerza presión y no colisione con otros diámetros del piñón. La figura 7 muestra perfectamente la operación en 3D (visualización bloque a bloque de la posición de la herramienta), donde todo depende de unas centésimas.



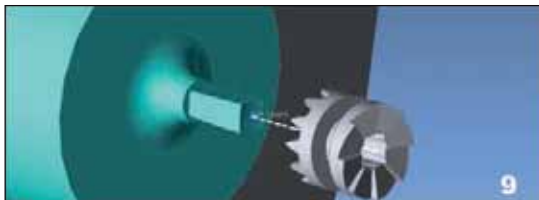
Mecanizado de una «picadura» de engaste.

Tija de remontuar y brochado para piñón corredizo

De igual forma puede controlarse totalmente cada operación específica como el mecanizado de la tija de remontuar o el brochado de un piñón corredizo. En los ejemplos de las figuras 8 y 9 las herramientas y todos los parámetros se extraen de programas modelo. En nuestros ejemplos se han utilizado la máquina de roscar por rodadura Harold Habegger SA S0.90 y el portaherramientas de brochado con el punzón de PCM Willen SA.



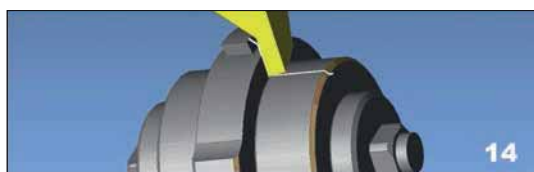
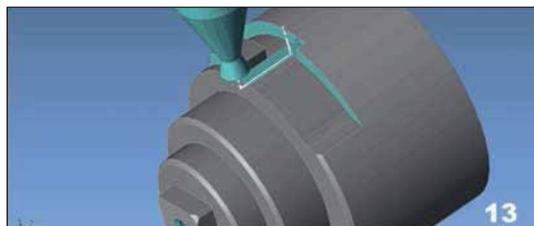
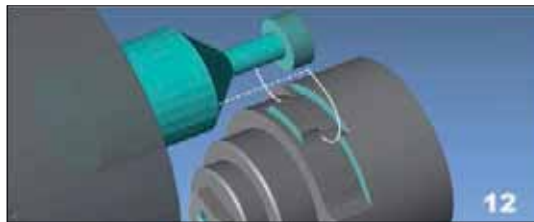
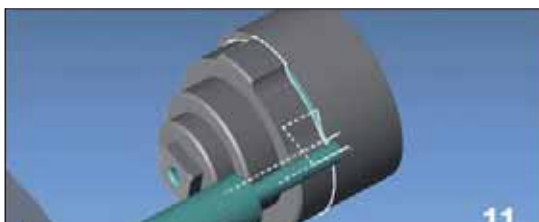
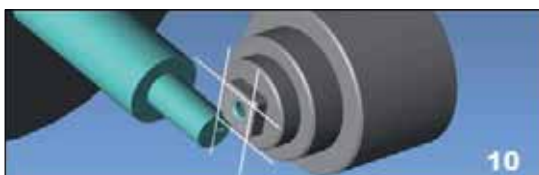
Roscado por rodadura.



Operación de brochado para mecanizar un piñón corredizo.

Fresado de árbol de barrilete

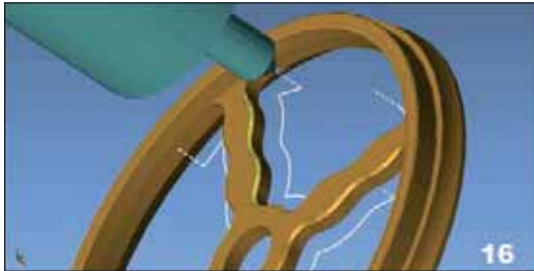
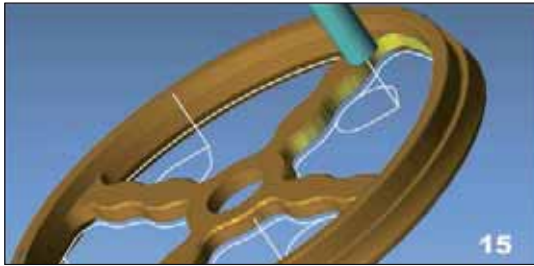
En lo que respecta al mecanizado particular de un árbol de barrilete (fig. de 10 a 14), las operaciones de fresado son muy específicas. De nuevo, pueden emplearse distintos métodos y el ejemplo siguiente presenta uno de ellos. Se muestra la retirada de material para cada operación en función de la trayectoria calculada según la geometría del árbol, la forma de la herramienta y los parámetros elegidos por el tornero. Se visualizan los eventuales problemas de mecanizado y puede optimizarse el tiempo probando distintas variantes.



Operaciones concretas de mecanizado de un árbol de barrilete.

Fresado y achaflanado de un volante

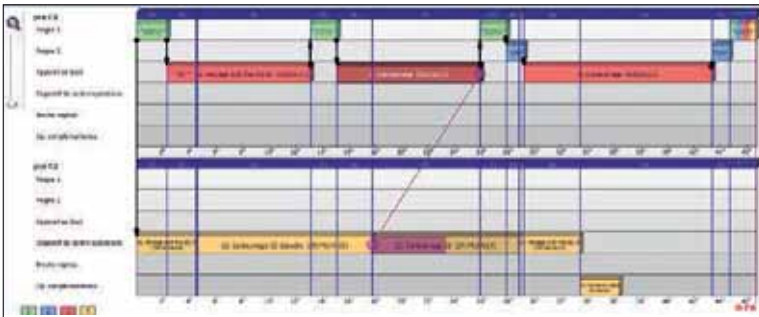
Tal y como se aprecia en los ejemplos anteriores, la FAO Mastercam Swiss Expert supone una verdadera ayuda para el tornero en todas las puestas a punto de precisión con herramientas de torneado, pivotamiento, realización de entallas y herramientas específicas. Lo mismo ocurre con las operaciones de fresado, que se emplean cada vez con más frecuencia en el mecanizado (fig. 15 y 16). En este caso la realización manual del programa es sencillamente imposible. Por tanto, el tornero debe obtener de una forma u otra las coordenadas de las geometrías que va a mecanizar. Puede recurrirse al diseño asistido por ordenador, con todos los inconvenientes que conlleva un cálculo que no tiene en cuenta las operaciones anteriores, sin la posibilidad de optimizar ni gestionar las colisiones. Con este método es preciso añadir manualmente un G02 o un G03 y, en ocasiones, incluso cambiar el signo + o -. Con Mastercam Swiss Expert, el tornero puede elegir él mismo el tipo y la geometría de entrada y de salida, mecanizar en concordancia o en oposición, el exceso de grosor entre el desbaste y el acabado, etc., todo ello teniendo en cuenta la retirada de material de las operaciones anteriores. El usuario decide también si trabaja en compensación de radio controlando el centro o el borde de la herramienta. Puede probar distintas variantes y el código se generará en función de las decisiones que tome.



Operaciones sencillas realizadas con Mastercam Swiss Expert.

Sencilla estructuración del programa multicanal

Una de las principales ventajas de Mastercam Swiss Expert reside en la elaboración de programas multicanal. Gracias al trabajo en el diagrama de Gantt, se facilita la optimización de la sucesión de operaciones por esta interfaz gráfica. Las sincronizaciones y limitaciones están totalmente controladas. Pueden estudiarse distintas variantes y se visualiza el tiempo de ciclo. Resulta a su vez un complemento útil para elaborar ofertas.

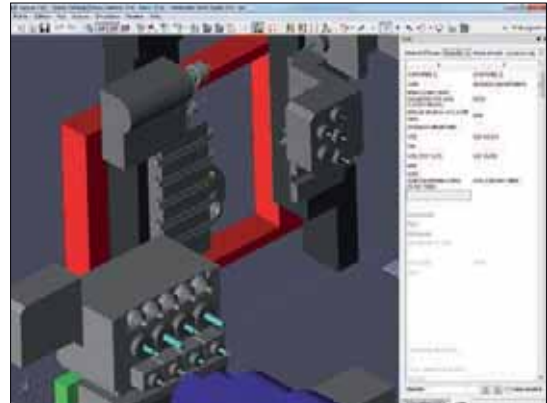


Optimización interactiva de la sucesión de las operaciones.

Toda la cinemática de la máquina de torneado

Para ahorrar tiempo durante la puesta en marcha, Mastercam Swiss Expert ofrece una simulación real con detección de colisiones que permite al tornero, por ejemplo, explorar las posibilidades de una nueva máquina de torneado.

Con este artículo podrá darse cuenta de lo interesante que resulta poder trabajar con una FAO dedicada al mecanizado.



Simulación de mecanizado en una Tornos Gamma 20/6.

Agradecimientos

Jinfo quiere dar las gracias especialmente a Wiberno SA, de Rebeuvelier (Suiza), y al CTD, de Tramelan, por su contribución técnica en lo relativo a las especificidades del mecanizado relojero de alta precisión. Han contribuido enormemente a personalizar Mastercam Swiss Expert con sus aplicaciones y a la redacción de este artículo.

Mastercam Swiss Expert

editado por
cnc software, inc.

Tolland, CT 06084 USA
Call (800) 228-2877
www.mastercam.com

Centro de desarrollo dedicado al mecanizado:
CNC Software Europe SA
CH - 2900 Porrentruy, Suiza

Comercialización en la Suiza francófona:
Jinfo SA
CH - 2900 Porrentruy, Suiza
www.jinfo.ch