

USINAGEM PARA RELOJOARIA E OUTRAS PEQUENAS PEÇAS DE ALTA PRECISÃO COM O MASTERCAM SWISS EXPERT

O mecânico utiliza as FAO padrão para suas máquinas, o debastador merece um software específico para a sua atividade. Deve igualmente poder personalizar seu trabalho, seja ele no domínio odontológico, médico, de instalações elétricas, automotivo ou relojoeiro, que é o apresentado a seguir. As operações, ferramentas e “segredos” de usinagem são diferentes segundo as aplicações, e o usuário deve poder em todos os casos capitalizar seu conhecimento.

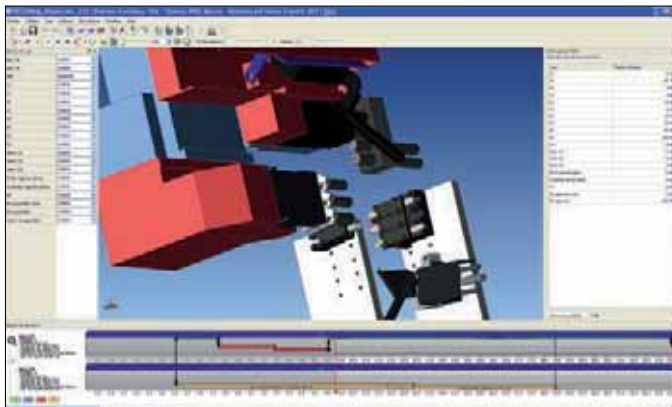
Mastercam Swiss Expert: concebido para o debastador

O Mastercam Swiss Expert foi concebido básica e especialmente para as particularidades da usinagem. O desenvolvimento deste software é garantido hoje pela CNC Software Inc. nos EUA e pela CNC Software Europe SA em Porrentruy. Esta implantação local de desenvolvimento permite garantir competências de atividades referentes às tecnologias específicas da usinagem. Desta maneira, colaborações muito estreitas são garantidas com os fabricantes de máquinas, como a Tornos, os centros de produção de ferramentas padrão e especiais e o CTDT em Tramelan. Este software é distribuído por centenas de empresas escolhidas dentre os 450 revendedores do Mastercam, o Nº1 mundial da FAO. Na Suíça ocidental, a Jinfo SA propõe o Mastercam e o Mastercam Swiss Expert de acordo com as necessidades do usuário, garantindo assim uma eficiência máxima por tipo de aplicação.

Gestão automática das palavras exatas do código CNC

Com o Mastercam Swiss Expert, o debastador encontra-se diante de seu computador como diante de sua máquina, o que lhe permite otimizar o tempo de ciclo de peças, das mais simples às mais complexas. A cinemática completa da máquina é gerenciada com todos os tipos de ferramentas. Todas as operações específicas, como turbilhonagem, poligonagem, estampagem, perfuração, entalhe por geração e fresagem de flanges são pré-parametrizadas. Graças a este método de trabalho, os programas são criados automaticamente sem risco de erro, com as palavras e códigos exatos, em TB-Deco ou ISO. O usuário não deve se preocupar se a usinagem deve ser feita em G02 ou G03, nem se os valores são positivos ou negativos. Essa automatização é possível pois o

software considera, para gerar o código, a posição da ferramenta sobre os pentes ou no porta-ferramentas e se a usinagem ocorre na broca principal ou em retomada.



Elaboração do programa exato na EvoDeco 10.

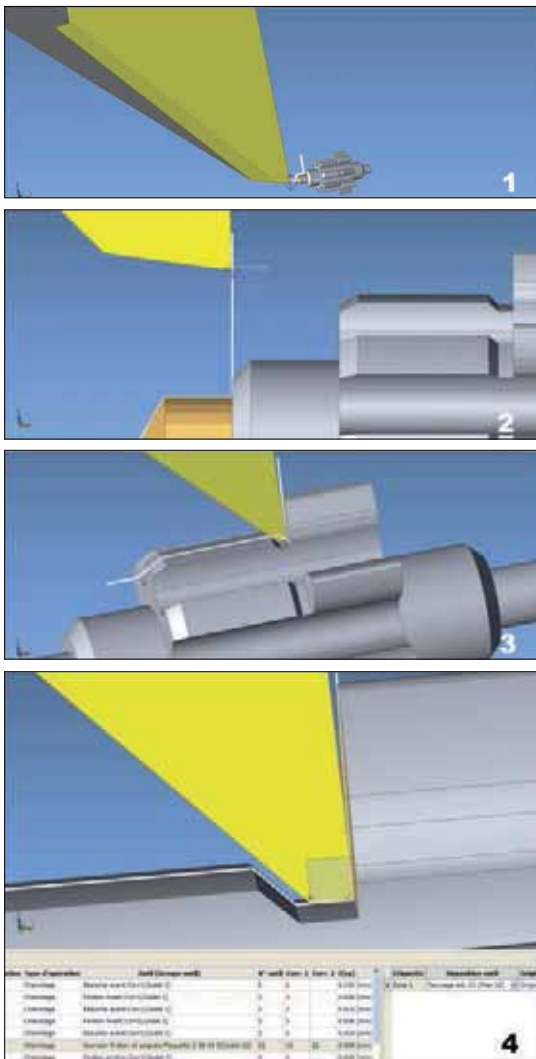
As especificidades da relojoaria totalmente parametrizáveis

A Jinfo está interessada aqui em apresentar as usinagens de relojoaria de alta precisão com suas especificidades sobre os métodos de usinagem, as ferramentas utilizadas e os seus segredos de fabricação. Os exemplos deste artigo são utilizados no treinamento a fim de auxiliar a utilização do Mastercam Swiss Expert.

Desta maneira, três dias de treinamento personalizado são suficientes. Os exemplos são dados por domínio de atividade e por máquina. Três programações de peças do cliente são realizadas sem despesas. Assim, o debastador poderá beneficiar-se de exemplos concretos permitindo uma aprendizagem rápida e facilitada.

A usinagem de um pinhão de alta precisão

Para a usinagem de um pinhão de relógio, o debastador é confrontado com várias dificuldades, além das regras aplicadas na mecânica. Neste exemplo, o diâmetro do pivô é de 0,2 mm em um comprimento de menos de 0,2 mm. A precisão exigida para este diâmetro é de alguns microns. Além disso, como a roda será acoplada a este pinhão, ela deve poder colar perfeitamente sobre a face de apoio. Vários métodos são utilizados, todos realizáveis com o Mastercam Swiss Expert.

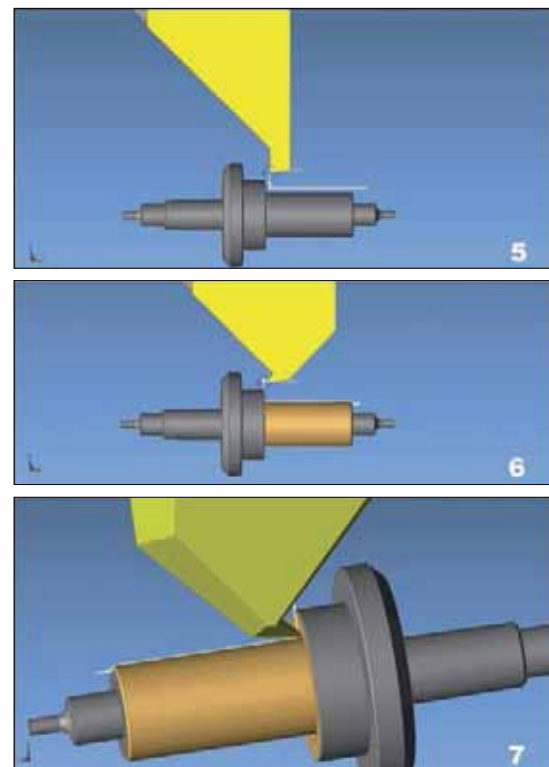


Pivotagem e usinagem de uma perfuração de um pinhão de relojoaria.

A solução escolhida pelo cliente neste caso é realizar uma perfuração para evitar problemas neste local. Para as operações apresentadas aqui, as ferramentas são os buris com as placas aquecidas da Wibemo SA e moldadas segundo as necessidades específicas de cada operação. As ferramentas são representadas em suas dimensões corretas a fim de estudar exatamente os movimentos e as remoções de materiais na FAO. O desbaste (fig. 1) é realizado da frente da peça para dentro do canhão, deixando uma espessura suplementar de 0,025 mm em X e em Z. A ferramenta de acabamento (fig. 2) vai percorrer o caminho no sentido inverso com o final da placa comportando um plano de 0,03 mm. Na figura 3, a perfuração é realizada simplesmente com a geometria da ferramenta penetrando 0,025 mm no interior do diâmetro. A usinagem da figura 4 utiliza a mesma ferramenta, mas realiza um pequeno plano com uma modificação de corretor de ferramenta. Este método permite controlar perfeitamente a usinagem com os dois lados da ferramenta.

Parte de trás de um pinhão com perfuração para cravação

Para a parte de trás do pinhão, o desbaste e o acabamento são feitos no mesmo sentido (fig. 5 e 6). A dificuldade para a usinagem da perfuração de cravação consiste em controlar que a geometria da ferramenta não interfira e nem entre em colisão

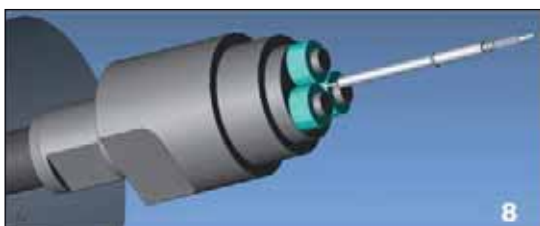


Usinagem de uma perfuração de cravação

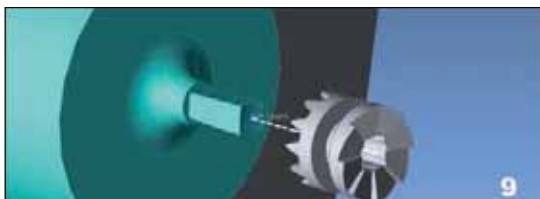
com outros diâmetros do pinhão. A figura 7 mostra a operação em 3D (exibição bloco por bloco da posição da ferramenta) onde tudo é uma questão de centésimos.

Haste do botão de corda e perfuração para pinhão deslizante

Desta maneira, cada operação específica, como a usinagem da haste do botão de corda ou a perfuração de um pinhão deslizante pode ser totalmente gerenciada. Nos exemplos das figuras 8 e 9, as



Rosqueamento por trefila.

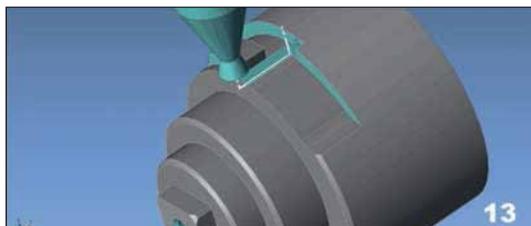
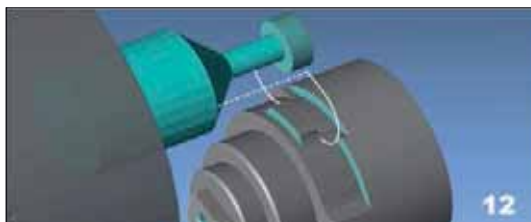
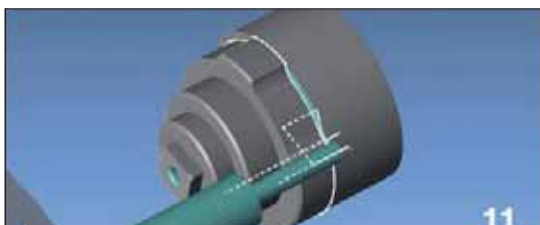
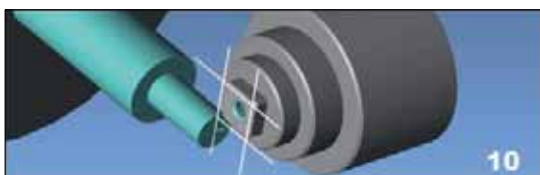


A operação de perfuração para a usinagem de um pinhão deslizante.

ferramentas e todos os parâmetros são recuperados a partir dos programas modelo. Nos nossos exemplos, a trefiladeira de rosca Harold Habegger SA S0.90 e o porta-ferramenta para perfuração com o punção da PCM Willen SA foram utilizados.

Fresagem de árvore de tambor

No que tange à usinagem particular de uma árvore de tambor (fig. 10 à 14), as operações de fresagem são muito específicas. Novamente, vários métodos são possíveis, o exemplo abaixo apresenta um. A remoção do material é exibida para cada operação

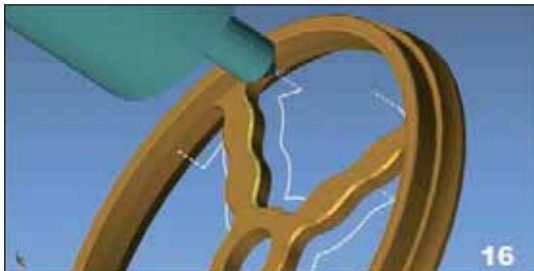
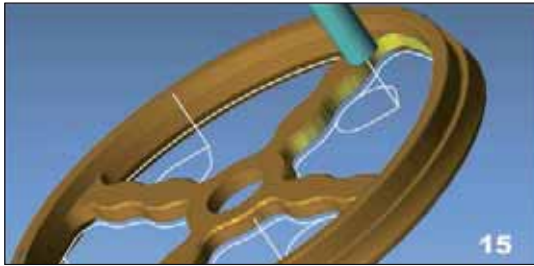


As operações particulares da usinagem de uma árvore de tambor.

em função da trajetória calculada segundo a geometria da árvore, a forma da ferramenta e os parâmetros escolhidos pelo debastador. Os eventuais problemas de usinagem são visualizados e a otimização do tempo é possível com o teste de diversas variantes.

Fresar e fazer chanfros em um balanceiro

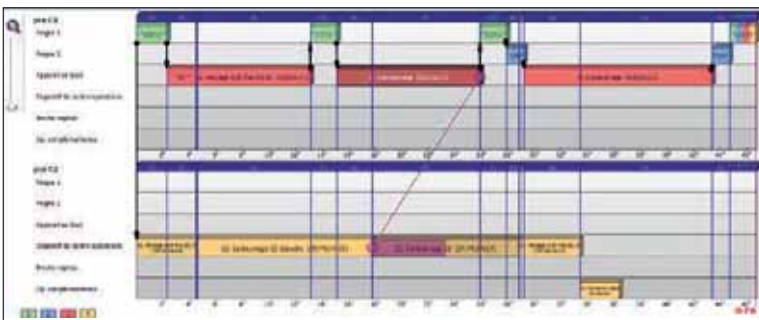
Com os exemplos precedentes, o FAO Mastercam Swiss Expert traz um real auxílio ao debastador para todos estes ajustes de precisão com as ferramentas de usinagem, pivotagem, perfuração e outras ferramentas específicas. O mesmo ocorre para as operações de fresagem, cada vez mais frequentemente utilizadas na usinagem (fig. 15 e 16). Aqui, a realização do programa é simplesmente impossível manualmente. O debastador deve, portanto, obter de uma maneira ou de outra as coordenadas das geometrias a serem usinadas. Uma CAO pode ser suficiente com todos os inconvenientes de um cálculo que não considera as operações anteriores, sem possibilidade de otimização nem de gerenciamento de colisão. Com este método, é preciso adicionar manualmente um G02 ou um G03 e até mesmo, as vezes, modificar o sinal + ou -. Com o Mastercam Swiss Expert, o debastador pode escolher ele mesmo: o gênero e a geometria de ataque e de saída, usinar a peça no sentido para dentro ou para fora, a sobre-espessura entre o desbaste e o acabamento, etc. sempre considerando a remoção de materiais das operações precedentes. O usuário vai igualmente escolher trabalhar em compensação de raio, configurando o centro ou a borda da ferramenta. Ele pode tentar diversas variantes e o código será gerado de acordo com suas escolhas.



As operações simples de serem realizadas com o Mastercam Swiss Expert.

Estruturar facilmente o programa multicanal

Um dos trunfos principais do Mastercam Swiss Expert reside na elaboração dos programas em multicanal. Graças ao trabalho no diagrama de Gantt, a otimização da sequência das operações é facilitada por esta interface gráfica. As sincronizações e as restrições são inteiramente gerenciadas. Diferentes variantes podem ser estudadas e o tempo de ciclo é exibido. Ele é igualmente um complemento útil para redigir uma proposta.

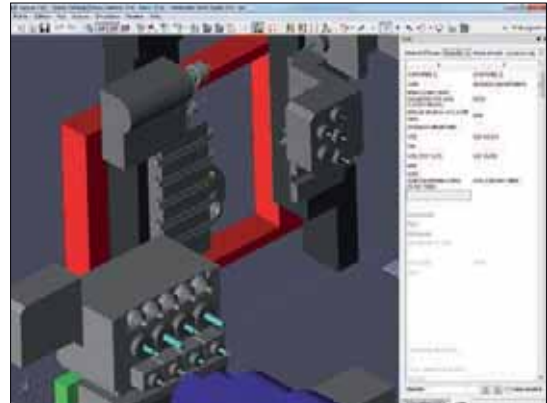


Otimização interativa da sequência das operações.

A cinemática completa do torno

A fim de poupar tempo no hora da utilização, o Mastercam Swiss Expert oferece uma simulação real com detecção de colisões que permite, por exemplo, ao debastador explorar as possibilidades de um novo torno.

Com este artigo, você pode perceber quão interessante é trabalhar com uma FAO dedicada à usinagem.



Simulação em um Tornos Gamma 20/6.

Agradecimentos

A Jinfo agradece calorosamente a Wibemo SA de Rebeuvelier e o CTD de Tramelan pelas suas contribuições técnicas referentes às especificidades da usinagem para a relojoaria de alta precisão. Eles contribuíram amplamente para a personalização da Mastercam Swiss Expert para estas aplicações e para a redação deste artigo.

Mastercam Swiss Expert

editado pelo

CNC software, inc.

Tolland, CT 06084 USA

Call (800) 228-2877

www.mastercam.com

Centro de desenvolvimento dedicado ao desbaste:

CNC Software Europe SA

CH - 2900 Porrentruy, Suisse

Comercialização na Suíça francófona:

Jinfo SA

CH - 2900 Porrentruy, Suisse

www.jinfo.ch