

MELHOR UTILIZAÇÃO DAS MÁQUINAS COM CABEÇOTE MÓVEL PARA USINAGEM DE COMPONENTES DA ÁREA MÉDICA

Os implantes médicos têm passado por rápidas mudanças, gerando pressão na produção dos respectivos componentes. Mesmo alguns componentes mais básicos, como parafusos, envolvem exigências de tipo, desenho, qualidade e entrega. Conseqüentemente, as máquinas, os métodos e as ferramentas têm se desenvolvido para atender o crescimento da indústria. As máquinas com cabeçote móvel propiciam uma base vantajosa para uma usinagem mais eficiente – onde as peças são pequenas, mas as diferenças em grau de utilização são grandes. A diferença é, em grande medida, determinada pela aplicação de ferramentas e métodos.



Na usinagem de componentes médicos, os lotes são em geral menores, os prazos de entrega mais curtos e os desenhos e os materiais são mais difíceis. A máquina com cabeçote móvel é vantajosa, eficiente e flexível para essa área, mas qual o grau de otimização das operações de usinagem, quantas operações são necessárias e quanto tempo levam as paradas? Atualmente, há novas soluções para usinar o titânio, além do conceito de troca rápida, que fazem uma enorme diferença no desempenho e resultados.

Dentro do escopo de usinagem de peças pequenas, a produção de componente médicos, frequentemente, é diferente. Em geral, os lotes são menores, os prazos de entrega mais curtos e os desenhos e os materiais são mais complexos. As ferramentas e os métodos precisam ser bem adequados às funções para que resultados satisfatórios sejam alcançados. Os parafusos longos e delgados em titânio são um exemplo. Soluções completas com as ferramentas certas e bom conhecimento do processo são necessários incluindo medidas que vão desde a aresta de corte até a forma como as ferramentas são fixadas e trocadas.

Essas soluções são especialmente críticas para alcançar alta eficiência das máquinas multifuncionais com cabeçote móvel. Aqui, é fundamental priorizar não apenas o processo de usinagem, mas também o que não faz parte da usinagem no tempo de ciclo para maximizar o rendimento durante o tempo de produção disponível. Quanto tempo leva a usinagem, quantas operações precisam ser envolvidas e quanto tempo leva a troca das ferramentas?

Uma abordagem sistemática é necessária para identificar as operações necessárias, minimizá-las e agrupá-las para tornar o tempo de ciclo mais curto e mais



Para ter uma produção competitiva, o torneamento externo de parafusos odontológicos deve ser planejado para ser um processo altamente eficiente, seguro e consistente que supere qualquer problema com a vida útil ou velocidade da ferramenta. O formato, a geometria, a classe da pastilha, bem como os dados de corte são os principais fatores de otimização.

seguro. Por exemplo, começar a operação de furação e torneamento interno no fuso principal e alcançar a profundidade total do corte em um passe, executando a maior parte do trabalho secundário etc. no subfuso, deixando o fuso principal livre para usinar outras características do componente. As melhores e mais adequadas soluções podem ser estabelecidas, testadas e aplicadas na produção com apoio qualificado.

A produção de alguns componentes médicos que são fabricados em máquinas com cabeçote móvel – como parafusos odontológicos, para ossos e coluna – puderam ser otimizados a novos patamares de eficiência. Os lotes parecem apresentar uma variação muito significativa nessa área, de cerca de trinta componentes para mil ou mais – o que torna os set-ups e o tempo de troca entre as ferramentas fatores de grande influência na economia de usinagem. As ferramentas de troca rápida fazem uma enorme diferença na duração das paradas - especialmente para a usinagem de volumes pequenos a médios.

A seguir, temos a descrição de três componentes médicos típicos, produzidos em máquinas com cabeçote móvel com exemplos de operações de usinagem e modernas soluções que otimizam a usinagem e fazem uma diferença significativa na produtividade.

Parafusos odontológicos...

... não importa se o diâmetro é uniforme ou cônico, ou em titânio, use uma placa do subspindle dedicada para algumas operações como, por exemplo, torneamento externo, torneamento de roscas, fresamento, cortes, furação e mandrilamento. O torneamento externo é uma das primeiras operações de semiacabamento e precisa ser altamente eficiente, seguro e consistente, precisa superar qualquer problema com a vida útil mais curta ou o risco de quebra da ferramenta.

Os desafios envolvidos no torneamento externo dos parafusos de titânio incluem o desenvolvimento do desgaste da ferramenta contínuo e controlável. Para isso, é necessário manter a aresta de corte de forma a obter acabamento superficial de qualidade e precisão consistente, bem como ausência de rebarbas. A faixa de avanço certa, juntamente com o raio de ponta, são fatores importantes para minimizar os desvios da superfície: o avanço muito baixo pode resultar em um acabamento superficial inaceitável e, se for muito alto, formam-se pontas. A geometria Wiper pode gerar forças de corte mais altas no parafuso de forma que o raio de ponta, o formato da pastilha e a geometria certos são críticos para o desempenho. Além disso, o controle de cavacos no torneamento de titânio precisa de foco para obtenção de uma ação de corte que não apresente problemas e o escoamento dos cavacos para fora da zona de usinagem.

Uma pastilha menor com formato básico positivo para operações de torneamento médio é a escolha ideal para minimizar a tendência às vibrações ao longo do corpo do parafuso. A geometria da pastilha



Como os parafusos para ossos são componentes de titânio longos e delgados, o processo de usinagem de roscas precisa ser especialmente seguro e eficiente para produzir um componente de alta qualidade. O turbilhonamento de roscas é ideal porque é um processo produtivo e confiável e evita a deflexão e a tendência às vibrações. A escolha correta das ferramentas, dos dados de corte, da programação e do ajuste do processo é importante para obtenção de resultados otimizados, com produtividade superior.



As cabeças em forma de tulipa para componentes para a coluna são ideais para usinagem em uma máquina com cabeçote móvel. O fresamento é um método de usinagem predominante para se obter a configuração da cabeça e necessita de otimização cuidadosa. A combinação da fresa inteira de metal duro certa e do percurso da ferramenta é decisiva para a eficiência e a segurança. A otimização do torneamento, torneamento de rosca e usinagem de canais com as ferramentas certas é muito importante. Os recursos de uma máquina com cabeçote móvel moderno podem propiciar um uso muito vantajoso, resultando em boa economia de fabricação.

tipo UM é a primeira escolha em uma aplicação como essa, pois tem uma ampla área de quebra de cavacos para diferentes tipos de materiais, incluindo o titânio. A aresta de corte de uma pastilha com formato D afastará os cavacos para longe do componente que está sendo torneado e, com uma profundidade de corte de 0,3 mm aprox., irá gerar um componente preparado para o torneamento de rosca na máquina com cabeçote móvel.

Para alcançar um bom nível de produtividade, é necessário alcançar uma velocidade de corte suficientemente alta para o torneamento de titânio. Portanto, a escolha da classe da pastilha é importante e precisa ser específica para a área dos materiais dos componentes. Nesse caso, as pastilhas positivas de arestas vivas envolvidas precisam ter uma fina cobertura de PVD em um substrato duro de finos grãos. A dureza a quente, com boa resistência à deformação plástica da aresta, é uma qualidade primordial. A classe GC1105, especialmente desenvolvida para demandas em superligas, titânio e aços inoxidáveis, propiciará alto desempenho para arestas vivas e pode ser aplicada tipicamente com velocidades de 80 m/min para parafusos odontológicos em titânio. Uma pastilha específica sem cobertura, em uma classe como a H13A, com o equilíbrio certo entre resistência ao desgaste abrasivo e tenacidade para titânio, é frequentemente uma escolha vantajosa para usinar implantes dentários graças à aresta de corte viva que pode ser mantida.

Parafusos para ossos...

... também são componentes de titânio longos e delgados, feitos de maneiras diferentes, com fixação crítica no subspindle para um desempenho satisfatório. Produzida em lotes variáveis, a rosca do parafuso

é uma característica dominante com relação à otimização da usinagem. O processo de produção da rosca precisa ser seguro para gerar rosca com bom acabamento superficial e dimensões precisas. O bom controle de cavacos é essencial para o sucesso. Uma moderna máquina com cabeçote móvel equipada com unidade para turbilhonamento, placa do subspindle dedicada e refrigeração de alta pressão é ideal para esses componentes, pois permite a realização de operações de torneamento, fresamento e turbilhonamento de rosca.

O turbilhonamento de rosca é um processo produtivo e confiável que gera rosca de alta qualidade. O processo evita a deflexão e a tendência às vibrações. A escolha correta das ferramentas, dos dados de corte, da programação e do ajuste do processo é importante para alcançar resultados otimizados, com produtividade superior. Diversas são as vantagens de se usar uma fresa multiarestas, como no turbilhonamento de rosca, na usinagem das crescentes quantidades de componentes de parafusos, como na indústria médica.

O turbilhonamento é tangencial, a usinagem multiarestas, e como tal, envolve arestas de corte robustas e seguras que estão sujeitas ao calor e cargas mecânicas moderadas. Os cavacos mais curtos são outra vantagem (geralmente um problema nos passes de torneamento de rosca mais longos), pois apenas um passe é necessário se comparado aos vários usados no torneamento de rosca. A estabilidade dos componentes mais longos é incorporada ao conceito de turbilhonamento de rosca com a ferramenta próxima ao local em que o componente é apoiado no fuso da máquina. Atualmente, o turbilhonamento de rosca pode ser ajustado mais facilmente para se tornar mais confiável, extremamente produtivo e gerar bons resultados em materiais difíceis. O conceito

de turbilhamento de roscas CoroMill 325 é uma solução moderna para otimizar esse processo em máquinas com cabeçote móvel.

Cabeças em forma de tulipa, ...

... que conectam os parafusos a uma haste como parte dos componentes para cirurgia de colunas, geralmente feitos de titânio, requerem diversas operações. Esse é um componente ideal para uma moderna máquina com cabeçote móvel, produzido a partir de um material em barra por meio de torneamento, fresamento e furação. Um dos maiores desafios, além da usinagem competitiva, é evitar rebarbas. O fresamento é um método de usinagem predominante para se obter a configuração da cabeça e necessita de otimização cuidadosa.

O canal da haste para furos passantes deve ser fresado e é caracterizado pela profundidade de corte não uniforme, tendência à deflexão da ferramenta e potencial para formação de rebarbas no interior da rosca do parafuso. A combinação da fresa e do percurso da ferramenta é decisiva para a eficiência e a segurança. Uma fresa CoroMill Plura inteiriça de metal duro, quadrada e com raio de canto é a escolha óbvia em uma classe que é bem adequada ao titânio, como as classes GC1620 e GC1640 de uso geral, que são a melhor solução para operações mais exigentes, como usinagem em condições instáveis.

O canal pode ser perfeitamente fresado em três passes, sendo que a última parte do canal é gerada pelo mergulho da fresa até o centro do componente, com derrebarbação na retirada. As faces laterais da cabeça em formato de tulipa são feitas por fresamento de disco, com contato radial da fresa para formar o raio do componente. Os rasgos de chaveta são especialmente fresados usando a classe GC1640 para segurança otimizada. O programa CoroCut XS fornece soluções para operações como torneamento, torneamento de roscas e usinagem de canais, necessárias na usinagem da cabeça em formato de tulipa. Para um componente como este, que inclui o parafuso longo conectado à cabeça, os recursos de uma máquina com cabeçote móvel podem ter um uso muito vantajoso, resultando em boa economia de fabricação.

Torneamento de titânio...

... apresenta um desafio quanto ao controle de cavacos. Os cavacos longos e contínuos que podem ser difíceis de quebrar podem ser um risco para a segurança da operação na máquina com cabeçote móvel. O uso de refrigeração de alta pressão, aplicada através da tecnologia avançada de olhais, comprovou ser eficiente para quebrar e direcionar os cavacos. Mesmo com pressões mais baixas, os resultados dos jatos de refrigeração corretamente direcionados são

benéficos. O conceito do CoroTurn HP para torneamento externo e interno tem tecnologia de olhal fixo que fornece jatos laminares paralelos com alta velocidade, precisamente direcionados aos pontos certos na pastilha da ferramenta. A precisão e as propriedades dos jatos afetam a forma como o cavaco é gerado através do ajuste de jatos fixos e otimizados direcionados para a ferramenta.

Troca rápida de ferramentas...

... é uma parte vital para maximizar a utilização da maioria das máquinas-ferramentas. Isso é um acréscimo para a otimização dos atuais tempos de corte. A troca rápida de ferramentas minimiza o tempo de máquinas paradas e é um elemento essencial para usar cada minuto em que a máquina com cabeçote móvel estiver em produção. O sistema de fixação QS propicia set-up e troca rápida e fácil das ferramentas de corte. As ferramentas podem ser deslizadas para dentro e para fora rapidamente, ficando automaticamente travadas no lugar devido, na linha de centro, melhorando assim a repetibilidade e a precisão através do posicionamento seguro na torre de ferramentas.

O sistema consiste em uma série de limitadores, cunhas e porta-ferramentas curtos que substituem o hardware de torres de ferramentas convencionais. A posição da aresta de corte é precisa quando o porta-ferramenta curto é ajustado contra o limitador. As cunhas acionadas por mola fixam o suporte para facilitar o manuseio das ferramentas. O tempo de indexação da pastilha é reduzido a um terço do tempo levado na maneira convencional de fixar ferramentas na máquina com cabeçote móvel. O sistema de fixação QS também pode ser combinado com a refrigeração de alta pressão para torneamento.



Christer Richt
Editor técnico
Sandvik Coromant



Para mais informações, visite
www.sandvik.coromant.com/medical