

TEMAS PARA TRABALHOS DE FABRICAÇÃO EXPERIMENTAL – 2006/2

GEOFEF - Usinagem com Ferramentas de Geometria Definida

Orientadores: Willian J. Castillo, Fernando Tajés

Trabalho 1: Influência do fluido de corte sobre as forças de usinagem na furação profunda com brocas retas de metal-duro com furos para refrigeração interna. O trabalho consiste na simulação da influência do fluido de corte sobre as forças de usinagem no processo de furação profunda, através de dados obtidos experimentalmente. Deverá ser desenvolvido um programa de simulação de forças na furação, através da linguagem Matlab®, baseado em modelos matemáticos já estudados no LMP e validado com dados experimentais disponíveis no laboratório. Algumas das variáveis importantes para a simulação da furação são forças de corte e avanço, pressão e vazão do fluido, temperatura e atrito na região de corte, diâmetro da ferramenta etc. No desenvolvimento deste trabalho o aluno adquirirá conhecimentos na área de simulação, forças da usinagem, furação profunda, entre outros. Para o desenvolvimento deste trabalho são desejados conhecimentos de Matlab®. **Aluno:**

Trabalho 2: Medição e simulação de temperatura no processo de furação. Os objetivos principais deste trabalho são desenvolver uma metodologia de medição de temperatura e a simulação numérica do comportamento da mesma no processo de furação. O aluno deverá inicialmente fazer um levantamento bibliográfico sobre métodos de medição de temperatura em furação e identificar as principais variáveis de influência no processo. Deverá também realizar ensaios de laboratório para obter dados experimentais. Finalmente deverá ser desenvolvido um programa de simulação de medição de temperatura em furação, através do programa Matlab®, onde serão empregados os dados experimentais para a validação do modelo matemático de simulação desenvolvido. A infra-estrutura disponível para realização deste estudo consta de máquinas-ferramentas (torno e fresadora CNC), sistema de aquisição de dados, microcomputador com o programa Matlab®, biblioteca etc. Neste trabalho o aluno adquirirá conhecimentos na área de simulação, medição de temperatura na usinagem e furação, entre outros. Para o desenvolvimento deste trabalho são desejados conhecimentos de Matlab®. **Aluno:**

Trabalho 3: Influência da geometria da ferramenta sobre as componentes da força de usinagem na furação. O objetivo deste trabalho é obter um maior conhecimento sobre a influência de variações na geometria de brocas, como ângulo de ponto, largura das guias, tamanho de gume transversal, tipo de afiação de ponta etc. sobre as componentes da força de usinagem, especificamente sobre a força de avanço e a força de corte. A pesquisa consiste de amplo levantamento bibliográfico sobre o assunto e de ensaios de furação com emprego de uma plataforma piezelétrica e sistema de medição de forças de usinagem. Através do trabalho pretende-se uma melhor compreensão do processo de furação, que sirva de base para a otimização do mesmo e da geometria deste tipo de ferramenta de corte. Para o desenvolvimento do trabalho são desejados conhecimentos básicos do software Labview®. **Aluno:**

Trabalho 4: Tecnologia de Usinagem na bioengenharia. O objetivo deste estudo é explorar aplicações da tecnologia da usinagem na área da bioengenharia. Deverá ser

realizada uma revisão bibliográfica sobre aplicação da tecnologia de usinagem em bioengenharia, como por exemplo na área de fabricação de próteses biomédicas, de implantes dentários, equipamentos cirúrgicos etc. Como estudo de caso deve ser realizada a caracterização e definição de máquinas-ferramentas, processos, ferramentas de corte, parâmetros de usinagem para um exemplo de peça em um material empregado em bioengenharia (e.g titânio, aço cirúrgico, osso etc.). **Aluno:**

USIPREC – Usinagem de Ultraprecisão

Orientador: Marcelo Sunada

Trabalho 5: Análise e projeto de um porta-ferramenta para fixação e ajuste da altura da ferramenta de diamante monicristalino aliada a um aspersor de fluido lubrificante para um torno de ultraprecisão. Na usinagem de ultraprecisão, um dos aspectos de influência na qualidade de forma e superficial é o correto posicionamento da ferramenta em relação à peça. Para alcançar a desejada qualidade de usinagem, o porta-ferramenta deve possuir uma estrutura extremamente rígida para evitar a propagação de vibrações geradas pela própria máquina-ferramenta, e um ajuste fino para o preciso posicionamento da ferramenta. Neste trabalho o aluno deverá fazer uma análise de forças de usinagem do torno utilizado no LMP, uma pesquisa bibliográfica da ferramenta de diamante monocristalino, processo de usinagem em torno de ultraprecisão e projetar um porta-ferramenta capaz de regular a altura com precisão e simplicidade, sem a ocorrência de folgas. Deverá ser feito também em conjunto com o porta-ferramenta um projeto de fixação de um aspersor de fluido refrigerante com a mesma regulagem de altura da ferramenta. **Aluno:**

GENDEF – Usinagem com Ferramentas de Geometria Não-definida

Orientadores: Luciano Sena

Trabalho 6: Levantamento das características térmicas de uma retificadora de alta velocidade. Retificadoras, assim como outras máquinas-ferramentas de precisão, estão suscetíveis a terem seu comportamento geométrico e dimensional comprometido em função de variações térmicas, tanto do meio quanto da própria máquina. Desta forma esta proposta de trabalho tem como objetivo a avaliação da influência de variações térmicas sobre o aspecto geométrico e dimensional de peças retificadas. Para tanto deverá ser realizado um mapeamento das fontes de calor, sua quantificação e suas influências sobre a deformação da estrutura, bem como consequente perda de precisão da mesma. **Aluno:**

Trabalho 7: Ensaio geométrico uma retificadora de alta velocidade. As máquinas-ferramentas para operações de retificação, assim como outras máquinas-ferramentas, apresentam erros geométricos e dimensionais, os quais podem ser mapeados e compensados, permitindo uma melhora dos resultados de trabalho. Assim esta proposta de trabalho tem como objetivo realizar um levantamento geométrico e dimensional de uma retificadora de alta velocidade, segundo ensaios padronizados, e estabelecer estratégias de compensação para correção dos mesmos. **Aluno:**

SIMUS – Simulação da Usinagem

Orientadores: Willian J. Castillo, Rolf B. Schroeter

Trabalho 8: Modelagem e simulação de deflexões e erros geométricos no processo de torneamento. Com este tema de pesquisa busca-se aprofundar no conhecimento da modelagem e simulação de processos de usinagem. De forma geral a pesquisa consiste de um amplo levantamento bibliográfico sobre simulação e modelos matemáticos empregados na área de usinagem. Através de resultados de ensaios experimentais realizados em laboratório, deverá ser desenvolvido um programa de simulação de deflexão e erros geométricos no torneamento de peças cilíndricas usando a linguagem Matlab®. Para o desenvolvimento deste trabalho é requisito ter conhecimentos de Matlab®. **Aluno:**

Trabalho 9: Modelagem e simulação de erros geométricos por deflexões no processo de furação. O objetivo deste trabalho é modelar e simular erros geométricos produzidos por deflexões da broca no processo de furação. Através de testes de laboratório pretende-se levantar dados experimentais úteis, para validar um modelo matemático, que permita simular erros geométricos transmitidos aos furos por deflexões na ferramenta por causa do comprimento em balanço da ferramenta. O programa de simulação deverá ser desenvolvido por meio da ferramenta computacional Matlab®. Devido a isto, o candidato a este tema, deverá ter conhecimentos prévios em Matlab®. **Aluno:**

Trabalho 10: Modelagem e Simulação dos Esforços e das Tensões em Ferramentas de Brochar no Processo de Brochamento de Aços de Baixo Teor de Carbono. O objetivo deste trabalho é obter um maior conhecimento do processo de brochamento e das ferramentas de brochar através da modelagem e simulação de esforços e tensões para diferentes geometrias e materiais de ferramentas, bem como diferentes condições de usinagem na fabricação de peças em aço de baixo teor de carbono. De forma geral a pesquisa consiste de um amplo levantamento bibliográfico sobre o processo de brochamento, suas ferramentas e estado da arte da modelagem e simulação deste processo de usinagem. Através desta pesquisa busca-se uma melhor compreensão das variáveis envolvidas com este processo e obtenção de dados para otimização do mesmo. Para a modelagem e simulação das brochas deverá ser empregado o software SolidWorks® e se módulo CosmosExpress®, sendo portanto necessários por parte do aluno conhecimentos prévios destes programas. **Aluno:**

Orientadores: Rodrigo L. Stoeterau e Willian J. Castillo

Trabalho 11: Modelagem das características dinâmicas do processo de furação com brocas helicoidais. Brocas helicoidais têm características dinâmicas únicas que podem influenciar o resultado da operação. Desta forma, esta proposta tem como objetivo modelar dinamicamente uma broca helicoidal utilizando CAD e FEM e estabelecer experimentalmente as correlações entre o modelo e o processo real. São desejados conhecimentos prévios da área de elementos finitos e de SolidWorks®. **Aluno:**

Trabalho 12: Modelagem das características estáticas e dinâmicas do processo de brochamento. O comportamento dinâmico do processo de brochamento tem sido pouco explorado e este sofre influência do processo e principalmente da geometria da brocha.

Estas ferramentas têm características dinâmicas únicas que podem influenciar o resultado da operação. Desta forma, esta proposta tem como objetivo modelar estática e dinamicamente brochas com formas geométricas diversas utilizando CAD e FEM, bem como estabelecer experimentalmente a influência das variáveis geométricas sobre o resultado do processo, estabelecendo experimentalmente as correlações entre o modelo e o processo real. São desejados conhecimentos prévios da área de elementos finitos e de SolidWorks®.

Aluno:

SISPREC – Sistemas de Precisão

Orientador: Rodrigo L. Stoeterau

Trabalho 13: Análise de um sensor pneumático-eletrônico para medição sem contato de circularidade. A medição de circularidade sempre apresentará seus desafios e a medição com contato sempre terá sua influência sobre o resultado. Assim a presente proposta de trabalho tem como objetivo testar experimentalmente a viabilidade do uso de um sensor pneumático-eletrônico para medição de circularidade/cilindricidade. Para o desenvolvimento do trabalho são desejados bons conhecimentos na área de metrologia dimensional. **Aluno:**

PROCESP – Processos Especiais de Usinagem

Orientador: Luciano Sena

Trabalho 14: Análise das variações da taxa de remoção de material e da qualidade de superfície na eletroerosão por faísca do aço ABNT 1020 com a variação da corrente elétrica. O trabalho tem como objetivos a avaliação do comportamento da taxa de remoção de material e da evolução da qualidade da superfície, com a variação da corrente elétrica, na usinagem por eletroerosão por faísca. Os ensaios são realizados numa máquina de eletroerosão modelo EDM 25A, fabricada pela ENGEMAQ e disponível no LMP. Os corpos de prova apresentam o formato de duas barras prismáticas justapostas de seção quadrada, em aço ABNT 1020 e a usinagem é feita na interface das referidas barras. A avaliação da taxa de remoção é realizada com o auxílio de uma balança de precisão e a análise da superfície, com o auxílio de um rugosímetro portátil. **Aluno:**

Orientador: Joviano Janjar Casarin

Trabalho 15: Processo de Fabricação de Rotores para Bombas Centrífugas. O processo de fabricação de bombas centrífugas é composto de diversas etapas até a obtenção do produto final. Vários elementos que compõem o corpo de uma bomba centrífuga devem ser usinados, dependendo da função a que se destinam. Um dos principais componentes é o rotor, responsável por impelir certa aceleração ao fluido e, conseqüentemente, seu escoamento através de tubulações. Para a seleção correta dos processos, ou seja, da rotina de fabricação, é importante conhecer qual a aplicação que a bomba se destina e com isto, identificar quais as características necessárias à superfície do rotor. Feito isto, a seleção dos processos de fabricação pelos quais deverão passar o rotor pode ser realizada com maior clareza e precisão. O objetivo do trabalho é identificar os processos

mais adequados à fabricação de rotores de bombas centrífugas, considerando as dificuldades e as características necessárias para cada processo. Esta seleção dos processos deve ser realizada em função da aplicação e das condições de operação das bombas, tais como bombeamento de fluidos corrosivos, fluidos a elevadas temperaturas, elevadas pressões, temperaturas extremamente baixas, dentre outros. Sugere-se como alternativa fazer estudo das características necessárias somente aos processos de usinagem a que são submetidos certos rotores. Com isto será feito um apanhado geral de outros processos de fabricação, porém o foco do trabalho seria determinar quando e como um rotor deve ser usinado e quais as características e dificuldades de se fazer a usinagem, também em função da aplicação do rotor. **Aluno:**

Trabalho 16: Influência do ângulo de inclinação das ferramentas no processo de roleteamento de virabrequins. O processo de roleteamento é realizado em virabrequins de automóveis com o objetivo de aumentar a resistência em fadiga e também corrigir eventuais erros de coaxialidade decorrentes de processos anteriores e do próprio roleteamento. Para tanto, utiliza-se um par de roletes (ferramentas) que são responsáveis por introduzir tensões residuais compressivas em camadas próximas à superfície do raio de concordância dos mancais e munhões do virabrequim. Estes roletes estão dispostos de modo que exista um ângulo de inclinação entre estes e o virabrequim, evitando assim o contato com a superfície lateral da junção entre o mancal e o munhão do virabrequim e um melhor contato com a região de aplicação da força de roleteamento. Com o auxílio de um software de modelagem tridimensional e utilização de uma ferramenta de elementos finitos, pretende-se através deste trabalho realizar uma simulação do processo para verificar a influência da inclinação dos roletes sobre a profundidade de penetração e da extensão da região afetada pela deformação plástica introduzida na peça. Também deverá ser avaliado o nível de tensão gerado no rolete em função da sua inclinação. **Aluno:**

TEMAS EXTERNOS