

XIX Congresso Nacional de Estudantes de Engenharia Mecânica - 13 a 17/08/2012 – São Carlos-SP
Artigo CREEM2012

INFLUÊNCIA DA PROFUNDIDADE DE CORTE NA GEOMETRIA GERADA DURANTE A AFIAÇÃO DE BITS

Raphael Lima de Paiva e Rosemar Batista da Silva

UFU, Universidade Federal de Uberlândia, Curso de Engenharia Mecânica
Campus Santa Mônica - Bairro Santa Mônica - CEP 38400-089 – Uberlândia – Minas Gerais
raphaellimap@hotmail.com, rsilva@mecanica.ufu.br

Introdução

Após algum tempo de uso qualquer ferramenta de corte apresenta desgastes que podem gerar problemas no processo de usinagem, como por exemplo, aquecimento excessivo, aumento dos esforços de corte e baixo acabamento superficial. Segundo FERRARESI (2006), dentro da faixa de desgaste admissível da ferramenta, a força de corte pode ser até 25% maior. Definida como a operação de dar forma e perfilar arestas de ferramentas novas e de restaurar o corte ou o perfil de ferramentas desgastadas pelo uso, a operação de afiação é de grande importância não apenas na geração de novas ferramentas, mas também na restauração de ferramentas desgastadas.

Diferente das operações convencionais de usinagem (torneamento, fresamento e furação), a operação de afiação é um tipo de usinagem por abrasão, isto é, a remoção de material se dá pela presença de grãos abrasivos não metálicos de elevada dureza, sem geometria definida, que são colocados em contato com o material da peça, podendo ser soltos ou unidos por um ligante (SOUZA, 2007). Nos processos de usinagem com ferramenta de geometria definida, tal geometria exerce grande influência no corte e segundo MACHADO (2011), por melhor que seja o material da ferramenta, se a sua geometria não for preparada adequadamente, o êxito na operação estará comprometido.

A geometria de uma ferramenta para torno é formada por três superfícies principais, a saber: principal de folga, secundária de folga e de saída. Dessa forma, a operação de afiação de uma ferramenta para torno, seja para gerar ou para restaurar, é feita somente nessas superfícies (VENSON, 2008). Muitos parâmetros devem ser considerados na operação de afiação de ferramentas, dentre eles merecem destaque o material do rebolo, tamanho de grão do abrasivo, velocidade do rebolo e profundidade de corte. Neste trabalho foi dada a ênfase na profundidade de corte.

Objetivo

Analisar a influência da profundidade de corte nos ângulos da geometria gerada pela operação de afiação nos bits de HSS.

Metodologia

Os ensaios de afiação foram realizados em máquina afiadora universal AtlasMaq, modelo PP-6025Q – 0,75 HP, com rotação máxima do eixo árvore de 5000 RPM. O rebolo utilizado foi o de óxido de alumínio branco (Al_2O_3) do tipo copo reto, com especificação 6A AA46 K8V40W e dimensões 101,60 x 50,80 x 31,75 mm, do fabricante CARBORUNDUM. Foram utilizados 3 bits de HSS (12% Co) na forma de barras retangulares, com dimensões 4'' x 3/8''.

Os parâmetros de corte selecionados foram: velocidade do Rebolo (V_c) igual a 30 m/s e avanço manual, mantidos constantes para todos os ensaios. Foi variada a profundidade de corte (a_p): 0,06; 0,08 e 0,10 mm. Cada teste sofreu uma réplica e adotou-se a seguinte designação: primeiro teste sendo o Bit 1 e segundo teste, Bit 2. Os testes foram realizados com fluido de corte emulsional à uma concentração de 5%. Os valores dos ângulos tomados como referência são: ângulo de posição primário (X_r) = 75°, ângulo de posição secundário (X_r) = 15°, ângulo de folga (α_o) = 8° e ângulo de saída (γ_o) = 12°.

Para a medição dos ângulos foi utilizado um projetor de perfil (MP320-Carl Zeiss, JENA) com resolução 2' à uma temperatura média de $(20 \pm 1)^\circ C$. Foram realizadas cinco medições para cada ângulo em cada ferramenta; e o valor utilizado nos gráficos é o resultado da média aritmética das medições.

Resultados

Nas Fig. 1(a)-(d) são mostrados os valores dos ângulos medidos em função das profundidades de corte utilizadas, juntamente com seus respectivos valores de referência (VR). Para cada profundidade de corte (a_p), foram geradas duas ferramentas diferentes (Bit 1 e Bit 2).

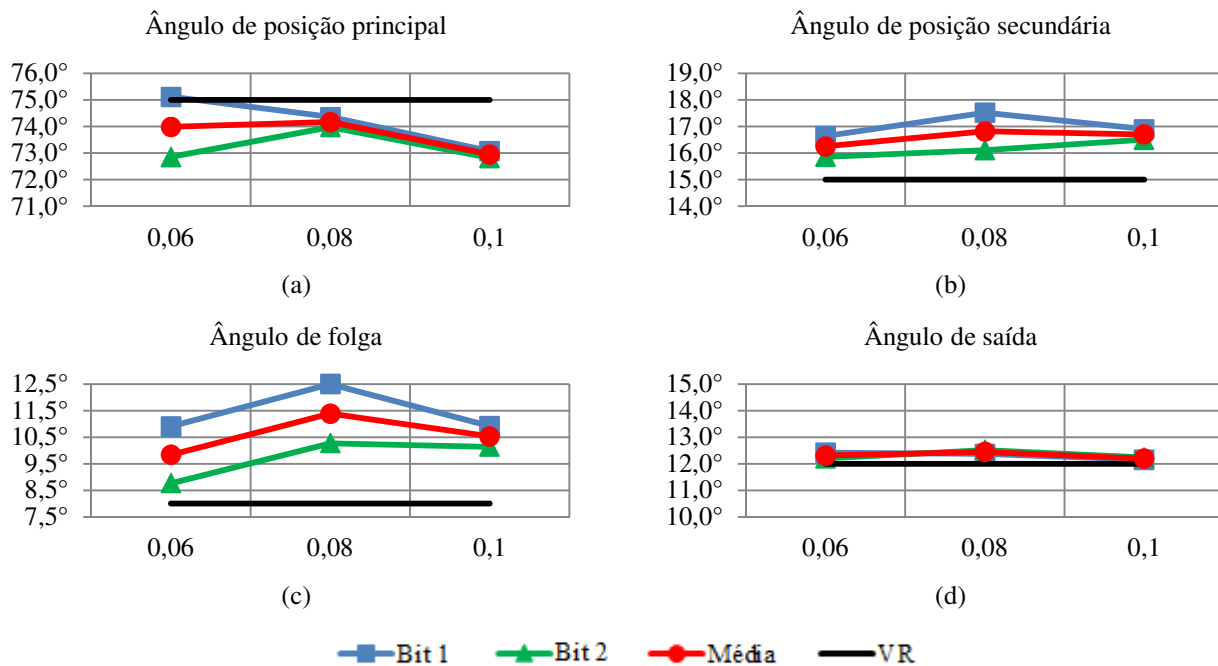


Figura 1 – Influência da profundidade de corte nos ângulos da aresta de bit de HSS.

Das Fig. 1a a 1d, para os diferentes ângulos gerados, observa-se que em geral todos os valores obtidos estão afastados do valor de referência para todos os valores de profundidade de corte empregados, exceto para o ângulo de saída (Fig 1d). Com isso é possível notar a dificuldade de criar uma ferramenta com os ângulos exatamente iguais aos desejados (valor de referência). Os valores dos ângulos posição principal e secundária de folga (Fig. 1(a) e (b)) apresentaram uma discrepância de no máximo 2,5°, valor não muito distante daquele de referência. Já o ângulo de folga (Fig. 1(c)) foi o que apresentou valores mais afastados do de referência, ultrapassando 4° para $a_p = 0,08$ mm. Esta maior variação no ângulo de folga se deve ao fato de que ele é produto de duas afiações dadas pelo posicionamento do rebolo que inicialmente gera a superfície principal e em seguida a secundária de folga. Para o ângulo de saída (Fig. 1(d)), a maior diferença entre os valores gerados e o de referência é de 0,52°. Em relação à profundidade de corte, destas figuras pode ser observado que o valor de 0,06 mm resultou nos ângulos mais próximos dos valores de referência para cada ângulo nas condições investigadas, o que já era esperado, pois a qualidade da superfície usinada é diretamente dependente da profundidade de corte (MARINESCU, 2004). Ao se empregar menores profundidades o grão produz menores riscos na aresta do bit e consequentemente gera uma aresta de melhor qualidade.

Conclusão

Garantir uma boa exatidão nos ângulos da aresta de corte nas ferramentas geradas pelo processo de afiação é complicado e requer habilidade e prática, principalmente em máquinas cujo avanço é manual. Neste sentido, as seguintes conclusões podem ser retiradas deste trabalho:

- A profundidade de corte influenciou como esperado na exatidão dos ângulos, e de forma geral, os bits afiados com $a_p = 0,06$ mm apresentaram uma maior exatidão.
- Os valores dos ângulos de saída foram aqueles mais próximos do valor de referência e praticamente não sofre influência da profundidade de corte.

Referências Bibliográficas

- FERRARESI, D. “Fundamentos da Usinagem dos Metais”, Editora Edgard Blücher Ltda, 12ª. Reimpressão, São Paulo – SP, 2006, ISBN: 85-212-0257-1.
- MACHADO, A.R.; COELHO, R.T.; ABRÃO, A.M.; DA SILVA, M.B. “Teoria da Usinagem dos Materiais”. Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 2011, 384 p.
- MARINESCU, I.D.; ROWE, W.B.; DIMITROV, B.; INASAKI, I. “Tribology of abrasive machining processes”. 1st. Ed. Norwich, William Andrew Inc., 2004.
- SOUZA, J. A., “FUNDAMENTOS DA USINAGEM DE ACABAMENTO POR ABRASÃO MECÂNICA”, Departamento de Engenharia e Ciências da Computação – DECC, Engenharia Industrial Mecânica – EIM, Processos de Usinagem II, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, capítulo 1 e 2, Santo Ângelo, 2007-2, 46 p.
- VENSON, I, “Processo de Corte em Madeira A: Afiação”, Apostila do setor de Ciências Agrárias, UFPR, 15 p, 2008.