



XVII Congresso Nacional de Estudantes de Engenharia Mecânica - 02 a 06/08/2010 - Viçosa – MG
Paper CREEM2010-FP-18

INFLUÊNCIA DO CICLO DE FURAÇÃO E ATMOSFERA DE USINAGEM NO NÚMERO DE FUROS E NA RUGOSIDADE DA SUPERFÍCIE

Rosemar Batista da Silva, Allan Custódio Damasceno, Hélio Antônio da Silva, Álisson Rocha Machado, Éder Silva Costa

UFU, Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Mecânica
Av. João Naves de Ávila, 2121, Uberlândia – MG, CEP. 38.408-100, Brasil.
E-mail para correspondência: rsilva@mecanica.ufu.br

Introdução

Entre os processos de usinagem, a furação, por ser um processo amplo, ainda possui muitas variáveis a serem exploradas, como é o caso da utilização de diferentes ciclos de furação, ainda pouco investigada e que pode aumentar a competitividade de empresas, já que pode aumentar a vida da ferramenta e garantir menores desvios geométricos. Aliado aos diferentes ciclos de furação está a atmosfera de usinagem, um parâmetro muito importante que deve ser levado em conta durante a seleção das condições ideais para certa operação de usinagem.

Por este motivo, este trabalho visou estudar a influência do ciclo de furação e da atmosfera de usinagem (seco e com fluido) na vida de brocas helicoidais (número de furos) e qualidade da superfície dos furos usinados.

Metodologia

Foram realizados testes com dois ciclos de furação: direta e com uma parada (pica-pau) com brocas de aço rápido revestidas com nitreto de alumínio e titânio (TiNAl) com 10 mm de diâmetro. O material de trabalho foi o ferro fundido cinzento GH190 com dureza média de 200 HV.

Os ensaios foram realizados em um Centro de Usinagem Vertical CNC Discovery 760. Os furos usinados foram cegos, com profundidade de 40 mm. As condições de corte que foram variadas são: ciclo de furação (contínua – 1 estágio somente de descida da broca (zero parada); com interrupção – 2 estágios compostos por uma parada e recuo da ferramenta de 1 mm), velocidade de corte, v_c , igual a 40 m/min e avanço, f , igual a 0,25 mm/volta. O critério utilizado para o fim de vida de ferramenta e, conseqüentemente, para a conclusão de cada teste foi o colapso da broca. O fluido de corte foi do tipo emulsionável com concentração de 6%.

Foi utilizado um procedimento para a execução dos furos de forma a aproveitar a área útil da barra e facilitar a medição dos desvios geométricos. Em todos os testes foram medidos a rugosidade média superficial (R_a) no primeiro furo e no último furo antes do colapso com o auxílio de um rugosímetro com um cut-off de 2,5 mm. As medições foram realizadas em três partes do furo em uma mesma parede, de tal forma que o final de uma medição é repetido no começo da medição seguinte. Foram feitas as médias dessas medições, para um mesmo furo.

Resultados

As Figuras 1a e 1b apresentam os resultados do número de furos e rugosidade da superfície, respectivamente, obtidos após a furação do ferro fundido cinzento GH 190 em função do ciclo da furação e da atmosfera de usinagem empregados.

Destas figuras pode ser observado que tanto o ciclo de furação quanto a atmosfera influenciaram significativamente o número de furos produzidos e o acabamento superficial. Para o ciclo de furação, observou-se que a usinagem com uma parada (pica pau) na presença de fluido de corte na forma de jorro produziu um número maior de furos, portanto foi a condição mais eficiente. Pode-se atribuir este melhor desempenho ao fato que tanto a parada quanto à função refrigerante do fluido neste tipo de operação favoreceram as condições tribológicas existentes na zona do corte, reduzindo a taxa de desgaste da ferramenta e, conseqüentemente prolongando a vida da ferramenta (Machado *et al.*, 2009), que permitiu usinar mais furos. Em seus experimentos Da Silva *et al.* (2009) e Da Silva *et al.* (2009) também observaram que a forma de furação com uma parada (ciclo pica pau) permitiu obter o maior número de furos produzidos

em relação a furação direta, utilizando ferramentas de aço rápido em condições de corte semelhantes as utilizadas neste trabalho.

Observou-se que a rugosidade média (Fig. 1b), em geral, aumentou com o desgaste da ferramenta de corte, independente da atmosfera de usinagem utilizada. Observou-se também que o valor da rugosidade média diminuiu para a operação de furação com uma parada e recuo da ferramenta de 1 mm (pica pau) na presença do fluido de corte. Isso já seria esperado devido à provável menor temperatura gerada para esta condição, fenômeno já discutido anteriormente para a Fig. 1b, número de furos produzidos.

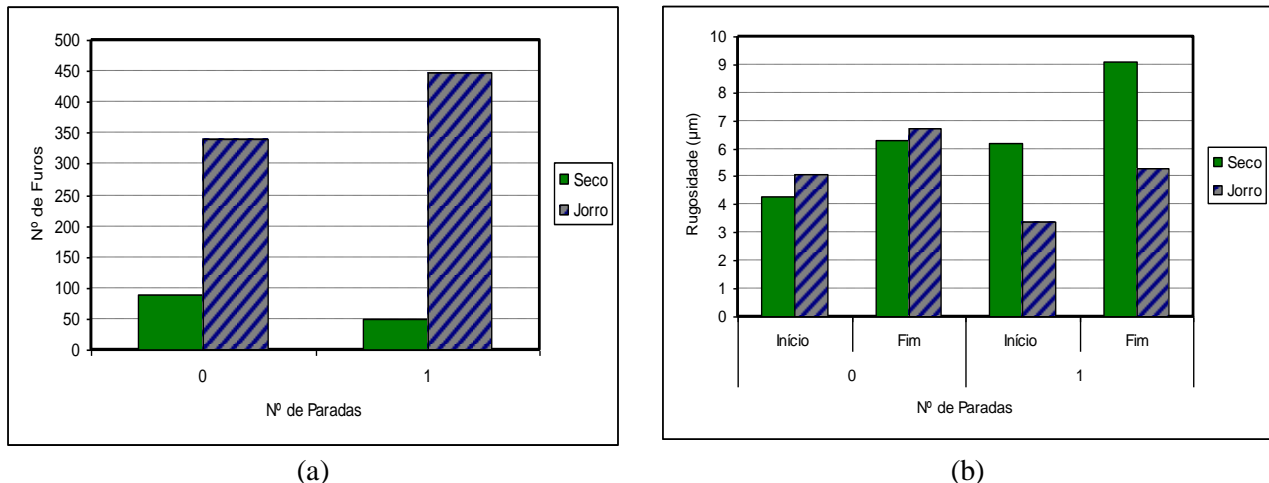


Figura 1 – Número de furos (a) e rugosidade da superfície (b) em função do ciclo de furação e atmosfera de usinagem para $v_c=40$ m/min e $f=0,25$ mm/volta após furação com brocas de HSS com 10 mm diâmetro

Conclusões

Este trabalho permite concluir que o ciclo de furação e a atmosfera de usinagem exercem grande influência no número de furos e na qualidade da superfície dos furos produzidos nas condições investigadas. O ciclo pica pau, com uma parada e recuo de 1mm combinado com a aplicação de fluido na forma de jorro permitiram prolongar a vida das brocas de HSS e, por conseqüência, aumentar o número de furos produzidos como também produzir furos com melhor qualidade superficial. Em geral, os valores de rugosidade ficaram abaixo de 10 µm para todas as condições testadas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, à FAPEMIG, à CAPES, ao IFM pelo suporte financeiro e à empresa Aços Villares S.A. pelo fornecimento do material da peça. Os autores agradecem ainda à empresa OSG pela doação das ferramentas de corte.

Referências Bibliográficas

- Da Silva, H.A., Júnior, S.G.L., Costa, E.S., Machado, A.R., “Influência do Recuo da Ferramenta na Furação de Ferro Fundido Cinzento utilizando o ciclo Pica-Pau”, 19º Posmec – Simpósio do Programa de Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2009, 2 p.
- Da Silva, R.B., De Castro, I.M., Da Silva, H.A., Machado, A.R., “Influência do Ciclo de Furação no número de Furos produzidos em barras de Ferro Fundido Cinzento”, XVI Congresso Nacional de Estudantes de Engenharia Mecânica, CREEM, 17 a 21 de agosto de 2009, Florianópolis, SC. Brasil, 6 p.
- Machado, A.R., Abrão, A.M., Coelho, R.T., Silva, M.B., “Teoria da Usinagem dos Materiais”. 1ª. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda. 2009, 372 p.