



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

ANÁLISE COMPARATIVA DE DIFERENTES APLICAÇÕES DO FLUIDO DE CORTE NO TORNEAMENTO DO AÇO ABNT 1045

João Alfredo A. Carneiro Júnior¹, Valério Jairo Baldez² e Jean Robert Pereira Rodrigues³

UEMA, Universidade Estadual do Maranhão, Curso de Engenharia Mecânica.

Av. Lourenço Vieira da Silva, s/n, Tirirical, CEP 65.055-310, São Luis, MA

E-mail para correspondência: ¹alfredo-junior@ig.com.br, ²valeriojb@hotmail.com e ³jrobert@cct.uema.br

No processo de usinagem, o torneamento é bastante efetuado em produtos manufaturados. Por ser um processo crítico devido à temperatura excessiva e a criação de cavaco, é necessário o uso do fluido de corte no processo, caso contrário causará como exemplo, desgaste prematuro da ferramenta de corte, rugosidade das peças prejudicada, consumo de energia elevado (Micaroni, 2006; Ferraresi, 1977; Diniz, 1999 e Chiaverini, 1986). O efeito do uso de fluidos de corte depende não somente das propriedades do fluido, mas também das condições de corte, ou seja, do material da peça, da ferramenta de corte e parâmetros de usinagem, onde se constatou que o aumento da velocidade de corte diminuía a vida da ferramenta (Lazoglu e Altintas (2002).

De acordo com Motta e Machado (1995), Novaski e Rios (2002, 2004) e Nguyen e Zhang (2003), as funções dos fluidos de corte são: remover o calor gerado durante a operação de corte prolongando assim a vida da ferramenta e garantindo a precisão dimensional da peça através da redução de distorções térmicas; retirada do cavaco da região de corte, diminuindo a tendência de entupimentos dos poros do rebolo durante a operação; proteção contra a corrosão; lubrificar a região de contato peça/ferramenta, reduzindo o atrito, minimizando a erosão e o desgaste da ferramenta, aumentando assim sua vida (Runge e Duarte, 1990). A lubrificação pelo fluido de corte reduz as forças envolvidas no processo diminuindo assim a geração de calor na zona de corte (Machado e Silva, 1999; Rodrigues *et al.*, 2005). Neste trabalho foram realizadas sequências de ensaios onde foram usinadas amostras retiradas barras de aço ABNT 1045 com diâmetro externo de 74mm e comprimento de 285 mm, com e sem aplicação de fluidos para dois tipos diferentes de métodos de aplicação de fluido de corte: gotejamento e pulverização (conforme as Fig. 1 e 2). Utilizou-se o óleo solúvel, da marca VONDER (sol. a 5%). Trata-se de um fluido de base semi-sintética com aditivos anti-oxidantes, inibidores de corrosão, anti-espumantes, detergentes e biocidas. Foram utilizadas ferramenta de metal duro da classe P30 e o suporte de porta-ferramenta da Mitsubishi Materials com as seguintes geometrias DCMT070202-UT120T e Tipo LL, SDJCR/L1010E07, respectivamente. Os ensaios de torneamento contínuo a seco e com fluido de corte comercial foram efetuados em um Torno, IMOR ECONOMASTER S – 40A. Já medição de temperatura de cavaco foi realizada em com um pirômetro infravermelho MINIPA modelo MT-350, precisão: $\pm 2^{\circ}\text{C}$, campo de visão: 100mm a 1000mm e diâmetro do alvo de 2,5mm a uma distância de 500mm. A Fig.3 mostra a variação da temperatura em função da velocidade de corte. Percebe-se que aplicação de fluidos de corte sobre cabeça, independente da sua composição, resultou em uma redução considerável da temperatura da ferramenta. Apesar da diferença das temperaturas atingidas pelo fluido de corte ter atingido valores inferiores por gotejamento, o fluido de corte aplicado por pulverização apresentou valores mais baixos. À altas velocidades de corte, as condições não são favoráveis para a penetração do fluido de corte na interface (cavaco – superfície de saída) para que ele exerça a função de lubrificante. Nestas condições a refrigeração se torna mais importante, pelo aumento da dissipação do calor. A Fig.4 mostra a variação da temperatura de usinagem em função do avanço. Apesar de ser notado um comportamento semelhante ao observado na Fig. 3. Ao se aumentar o avanço, há uma tendência de se aumentar o volume de material que desliza sobre a superfície de saída da ferramenta de corte, com isso a penetração do fluido de corte na zona de cisalhamento secundária é bastante reduzida promovendo intervalos de temperatura maiores comparados com aqueles observados na Fig.3. Os métodos de aplicação dos fluidos de corte se mostraram bastante eficientes. No entanto o método de pulverização obteve melhores resultados devido a seu grande poder de penetração na interface e velocidade. Apesar de se aplicar uma pequena porção de fluido misturado com ar reduzindo o custo por dispêndio de material. A agravante de se utilizar este método está na inalação do spray de fluido que pode comprometer a saúde do operador.

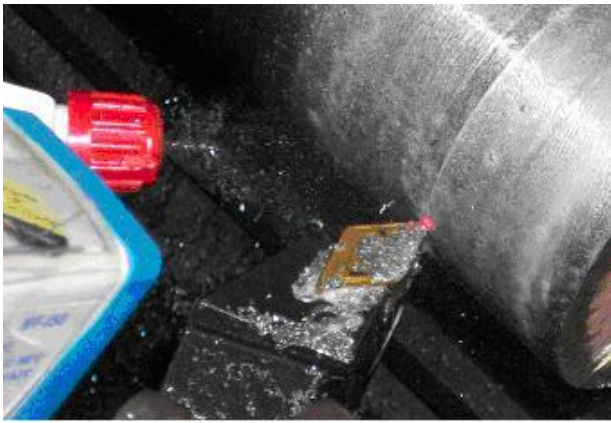


Figura 1 - Usinagem por pulverização do aço ABNT 1045



Figura 2 - Usinagem por gotejamento do aço ABNT 1045

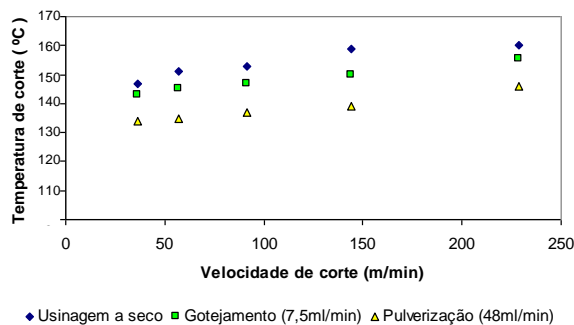


Figura 3 – Variação da temperatura em função da velocidade de corte para $f = 0,40\text{mm/rot}$ e $a_p = 0,50\text{mm}$ na usinagem do aço ABNT 1045.

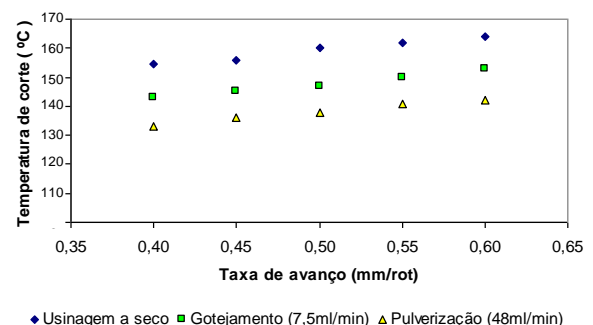


Figura 4 – Variação da temperatura em função da taxa de avanço para $v_c = 91,4\text{ mm/rot}$ e $a_p = 0,5\text{mm}$ na usinagem do aço ABNT 1045.

Agradecimentos

Os autores agradecem a UEMA e a FAPEMA pelo apoio financeiro para desenvolvimento deste trabalho.

Referências Bibliográficas

- Chiaverini, V., “Tecnologia Mecânica”, 2ª Edição, Editora Mcgraw-Hill, São Paulo, 1986.
- Diniz, A. E. et al., “Tecnologia da Usinagem dos Materiais”, MM Editora . São Paulo, 1999.
- Ferraresi, D. “Fundamentos da Usinagem dos Metais”. Editora Edgard Blücher Ltda, vol 1, São Paulo, 1977.
- Lazoglu, I. & Altintas, Y., “Prediction of tool and chip temperatura in continuous and interrupted machining”, International Journal of Machine Tools & Manufacture 42, 2002.
- Machado, A., da Silva, M. B., “Usinagem dos Metais”, Apostila, FEMEC – UFU, Uberlândia, 1999.
- Micaroni, Ricardo. “Influência do Fluido de Corte sob Pressão no Torneamento do Aço ABNT 1045”. Dissertação de Doutorado – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas. 2006.
- Ngyen, T., Zhang, L.C., “An assessment of the applicability of cold air and oil mist in surface grinding”, Journal of Materials Processing Technology 140 (1.3) (2003) 224.230.
- Novaski, O., Rios, M. “Introdução teórica e vantagens de uso na usinagem de aços liga”. Revista Máquinas e Metais, Ano XL, nº 460, Maio, 2004.
- Rodrigues, J.R.P, Rodrigues, J.R.P., “Componentes da força de usinagem no processamento de ligas não ferrosas e aços”, Maquinas e Metais, v.476, pp.42-53, 2005.
- Trent, M. E. & Wright K. P., “Metal Cutting”, Ed. Butterworth Heinemann, 4ª Edição; 2000.