

DESGASTE FERRAMENTAL NO TORNEAMENTO DE PEÇAS PERFILADAS

M. A. C. Araujo (1) e H. Matsumoto (1)

(1) Departamento de Engenharia Mecânica, FEIS, Universidade Estadual Paulista, Av. Brasil, 56, Ilha Solteira, SP, cep: 15385-000.

Palavras chaves: Usinagem, Desgaste, Ferramenta revestida.

RESUMO

Os processos de usinagem convencional ainda são largamente utilizados na indústria da construção mecânica, pois a grande maioria das peças é fabricada totalmente por usinagem ou necessitam de acabamentos que precisam ser realizados por processos de usinagem. É o caso, por exemplo, de peças forjadas, fundidas ou soldadas que necessitam de passar por operações de usinagem (às vezes mais de uma) para a retirada de rebarbas, sobremetais e acabamentos superficiais.

Dentre os processos de usinagem, o torneamento é um dos processos mais utilizados, devido à versatilidade e o baixo custo, quando comparado com outros processos. Além disso, a produtividade tem aumentado constantemente com o surgimento de novos materiais para ferramentas de corte e máquina-ferramenta mais potentes e com maior rigidez, conferindo ainda, melhor qualidade às peças. Vários pesquisadores, dentre eles Chyssolouris (1982); Diniz (1989); Matsumoto (1992 e 1998), têm estudado o processo de torneamento, tanto em relação ao processo como em relação ao desgaste e vida das ferramentas de corte.

Neste trabalho a variável de estudo é a vida da ferramenta. As maiorias dos trabalhos anteriores propunham estudar a vida de ferramenta, tendo como ponto de estudo os torneamentos longitudinais ou faciais, ou seja, com a profundidade de usinagem constante. Este trabalho foi desenvolvido com base no torneamento de desbaste de peças perfiladas, de modo a verificar o comportamento da ferramenta com a profundidade de usinagem variando ao longo da peça.

Uma série de experimentos foram realizados em um torno EMCO, modelo ET120, em aço ABNT 1040 e com ferramenta de metal duro revestida com nitreto de titânio, ISO P35/K20C, com geometria losangular de 7 mm de arestas e raio de ponta de 0,4 mm. Os corpos de prova foram previamente usinados em torno convencional com o objetivo de obter uma melhor fixação à castanha do EMCO. Para se obter o perfil final, foram realizados vários passos, entre eles, alguns passos de desbaste longitudinal e de interpolação circular, até que o corpo de prova da Figura 1, obtivesse o perfil da Figura 2.

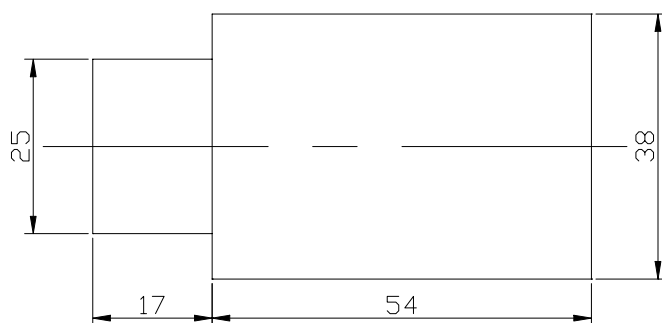


Figura 1. Corpo de prova (Cotas em mm).

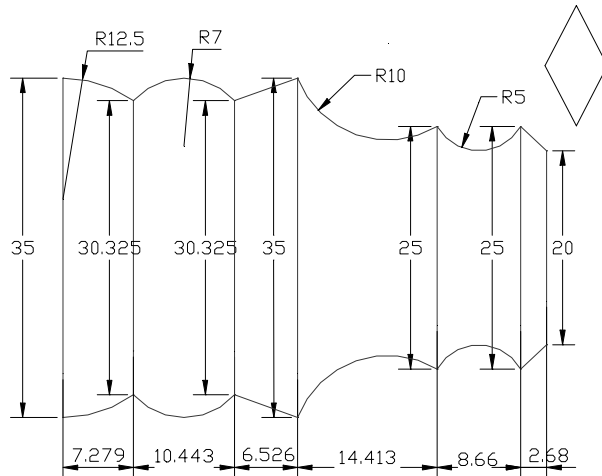


Figura 2: Peça 1, perfil a ser usinado e posição da ferramenta (Cotas em mm).

Os parâmetros de usinagem utilizados foram, velocidade de corte $V_c=100$ m/min, profundidade de usinagem $a_p=1,0$ mm e avanço $f=0,2$ mm/volta.

Um estudo detalhado foi feito de modo a verificar a variação da profundidade de usinagem. O ensaio foi dividido em vários passos, e através de um programa de desenho (AUTOCAD) foi feita uma simulação de corte para cada passo. Durante a simulação do primeiro ensaio verificou-se que em alguns pontos o comprimento de contato entre a aresta de corte da ferramenta e a peça chega a atingir 4,48 mm, enquanto que o previsto seria 1,0 mm, como mostra a Figura 3. Além disso, a profundidade de usinagem a_p também varia de acordo com o perfil.

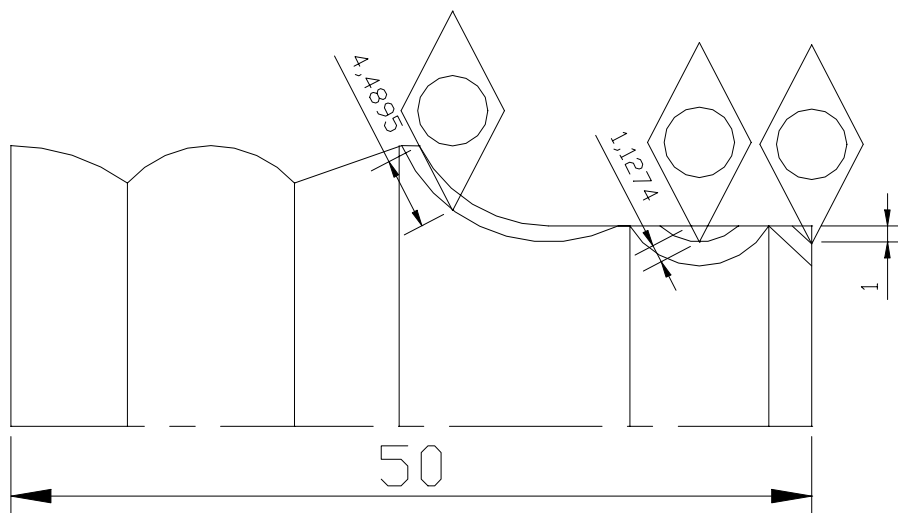


Figura 3. Simulação do sexto passo realizado no ensaio 1. (Cotas em mm).

Como foi verificado no ensaio, a ferramenta não suporta o esforço e sofre uma quebra. Para realização de outros ensaios foi necessário aumentar o número de passos de forma a diminuir a superfície de contato peça-ferramenta. Depois de realizar alguns ensaios verificou-se que ao atingir 0,2 mm de desgaste, a ferramenta não suportou e sofreu novamente uma

quebra, mas esta quebra é oriunda de um desgaste e não de um esforço excessivo como no caso anterior, assim adotou-se este valor como critério de final de vida da ferramenta.

Conforme previsto na simulação teórica, no torneamento de peças perfiladas o contato ferramenta-peça varia de acordo com o perfil, causando desgaste num maior comprimento da aresta de corte da ferramenta e proporcionando um acabamento inferior na peça, além de uma maior força de usinagem, que foi verificado visualmente devido ao nível de ruído e vibração do conjunto máquina-ferramenta. Uma alternativa seria adotar uma profundidade mínima de usinagem, mas isto provocaria um aumento no tempo de usinagem e conseqüentemente aumento de custo. Outra alternativa seria controlar a profundidade de usinagem de acordo com o perfil a ser usinado e obter o perfil na dimensão final na operação de acabamento. A Figura 4 mostra a curva de desgaste da ferramenta para cada ensaio realizado.

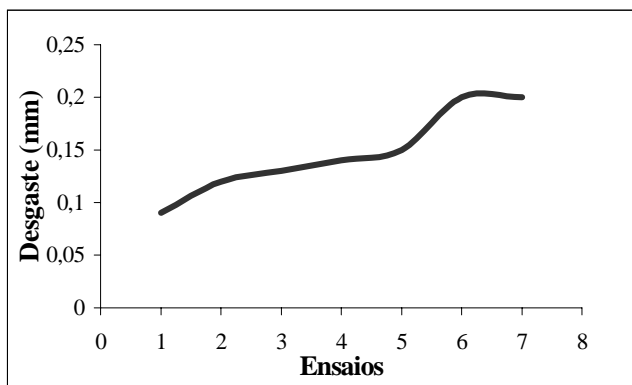


Figura 5.5. Curva de desgaste da ferramenta no decorrer dos ensaios.

Agradecimentos: os autores agradecem ao CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo suporte financeiro e pela bolsa de iniciação Científica e à Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Ilha Solteira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Araujo, M.A.C. – Pesquisa baseada no Estudo do Torneamento de Desbaste de Peça Perfilada, Relatório Final, CNPq, março de 2001.
- Matsumoto, H. Erros Dimensionais no Torneamento Devido à Rigidez do Sistema. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, 1992. 141p. Dissertação de Mestrado.
- Matsumoto, H. Uma Contribuição ao Estudo do Processo de Torneamento de Aços Endurecidos. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, 1998. 148p. Tese de Doutorado.
- Chryssolouris, G., 1982, Effects of machine-tool-workpiece stiffness on the wear behaviour superhard cutting materials. *Annals of the CIRP*, v. 31/1, p. 65-69.
- DINIZ, Anselmo Eduardo. A rugosidade Superficial da Peça em processos de Torneamento: Critério de Fim de Vida da Ferramenta e Fatores de Influência. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, 1989, 152p. Tese de Doutorado.
- Sandvik Coromant, 2000 – Ferramentas par torneamento – Stibo Graphic, Dinamarca.