



Torneamento Duro de Superfícies Interrompidas e Contínuas Usando Ferramentas de CBN e Cerâmica

Vitor Augusto Gonzalez de Godoy (Bolsista-PIBIC) – vitorggodoy@gmail.com

Prof. Dr. Anselmo Eduardo Diniz (Orientador) – anselmo@fem.unicamp.br

Depto. De Engenharia de Fabricação, Faculdade de Engenharia Mecânica – FEM, UNICAMP



Palavras Chave: Torneamento duro, Ferramenta de CBN, Ferramenta de cerâmica, Rugosidade, Desgaste

Introdução

Nos últimos anos, operações de torneamento duro têm sido mais capazes de atender à baixa rugosidade superficial e aos padrões de tolerâncias dimensionais e de forma típicos da operação de retificação. Além disso, esses processos oferecem grande flexibilidade, maiores taxas de remoção de material e até a possibilidade de usinagem a seco.

Objetivos

O objetivo principal deste trabalho era de encontrar o melhor tipo de ferramenta (cerâmica ou CBN) e a melhor velocidade para corte contínuo e interrompido de aço endurecido, em termos de desgaste e vida de ferramenta.

Metodologia

Os experimentos foram realizados num torno CNC com 15 kW de potência do motor principal. O material da peça de trabalho foi um aço AISI 4340 com 56 HRC de dureza. Dois tipos de peças foram utilizados como mostra a figura 1. Essas peças foram construídas de modo a obter-se corte contínuo e interrompido durante o torneamento radial.

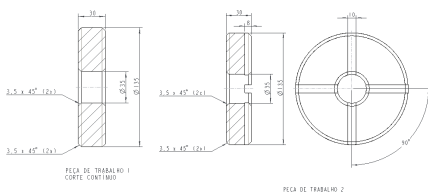


Figura 1- Peças utilizadas durante os experimentos.

As condições de corte foram especificadas pelo fabricante: profundidade de corte $ap = 0,15$ mm, avanço $f = 0,08$ mm/rev. Cada pastilha foi ensaiada com duas velocidades diferentes. Foram utilizados 4 ferramentas de corte: CBN-L (baixo teor de CBN), CC650 (cerâmica mista), CBN-H (alto teor de CBN) e CC670 (cerâmica reforçada com whiskers). Todos os experimentos realizados estão descritos na tabela 1.

CORTE INTERROMPIDO	CBN-L	Vc = 270 m/min	Experimento 1
		Vc = 150 m/min	Experimento 2
	CC650	Vc = 150 m/min	Experimento 3
		Vc = 270 m/min <td>Experimento 4</td>	Experimento 4
CORTE CONTÍNUO	CBN-H	Vc = 195 m/min	Experimento 5
		Vc = 150 m/min	Experimento 6
	CC670	Vc = 150 m/min	Experimento 7
		Vc = 195 m/min	Experimento 8

Tabela 1 – Ensaios Realizados

Foi considerado o fim do experimento quando o desgaste de flanco VB_b atingia o valor de 0.20mm ou quando a ferramenta atingia 100 minutos de corte efetivo. Ao longo de cada experimento foram realizadas medições de rugosidade – R_a e R_z – da superfície usinada da peça.

Resultados e Conclusões

Vida de Ferramenta

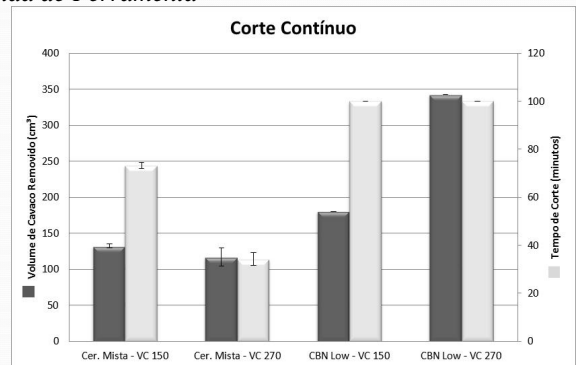


Gráfico 1- Resultados de vida para o corte contínuo

No corte contínuo, a ferramenta de CBN obteve o triplo da vida da ferramenta de cerâmica em velocidades altas (270 m/min) e 30% mais vida em velocidades baixas (150 m/min).

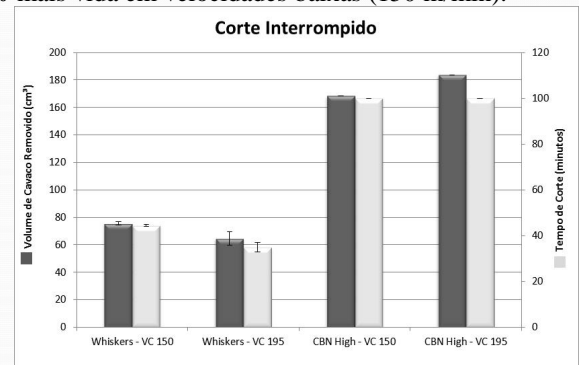


Gráfico 2- Resultados de vida para o corte interrompido

No corte interrompido, a ferramenta de CBN mostrou grande superioridade em ambas as velocidades de corte mostrando, no mínimo, o dobro da vida da ferramenta de cerâmica.

Rugosidade

Os valores de rugosidade obtidos com as ferramentas de cerâmica ao longo de suas vidas foram considerados altos para substituir um processo de retificação. Enquanto, os obtidos com as ferramentas de CBN foram considerados baixos. Essa diferença ocorreu pois o tipo de desgaste que a ferramenta de CBN sofreu não alterou a forma da ponta desta, ao contrario da outra (como mostra a figura 2).

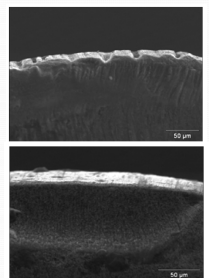


Figura 2 – Formato da ponta da ferramenta de cerâmica e CBN