

XVII Encontro de Jovens Pesquisadores da UCS

Avaliação do Desgaste de Ferramentas de Metal-Duro na Furação do aço AISI P20

Monitor: Vania Sonda

Orientador: Prof. Dr. Eng. Mec. Rodrigo Panosso Zeilmann

Projeto: Usimold II

Financiadores: UCS, Walter AG Company, Blaser Swissslube do Brasil Ltda. e Tapmatic do Brasil Indústria e Comércio Ltda.

Os problemas de desgaste em ferramentas de corte sempre foram motivos de preocupação, devido ao controle dimensional e a necessidade de parada no processo para troca de ferramentas, significando custos adicionais e perda na produção. O desgaste é definido como a destruição de uma ou de ambas as superfícies que compõem um sistema tribológico, geralmente envolvendo perda progressiva do material. Dentre todos os processos de transformação mecânica empregados na manufatura, a furação é uma das operações mais utilizadas, onde envolve severas condições de corte. Com base nessa conjuntura, este trabalho apresenta um estudo sobre o comportamento de desgaste em brocas helicoidais inteiriças de metal-duro na usinagem do aço endurecido AISI P20 com dureza entre 36 e 38 HRc.

INTRODUÇÃO

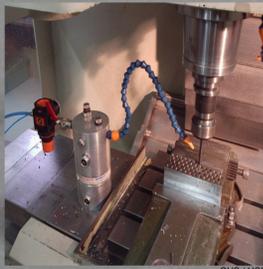
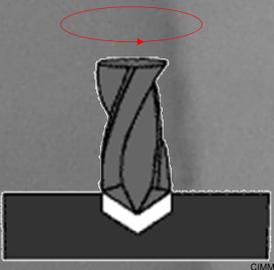
Análise do Desgaste da Ferramenta

Na usinabilidade de um material, a vida da ferramenta de corte, é normalmente o critério de maior importância. A vida da ferramenta é o tempo que essa resiste do início ao fim do corte, relacionada ao critério de fim de vida e relacionada ao desgaste. Os desgastes em ferramentas de corte significam custos adicionais e perda de produtividade, pois quando há fim de vida de uma ferramenta é necessária à parada no processo para troca da mesma (Zeilmann, 2007).

Como este é um efeito inevitável, o mesmo se converte em um dos modos de falha mais importantes de um processo de usinagem e existe uma grande preocupação em conhecer seu comportamento, para tentar controlar seus efeitos sobre a peça usinada (Patino, 2002).

Furação

Na furação, uma ferramenta (broca) realiza uma cavidade cilíndrica na peça. O movimento da ferramenta é uma combinação de rotação e deslocamento retilíneo (ao longo do eixo do furo).



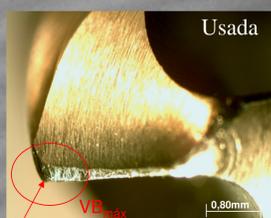
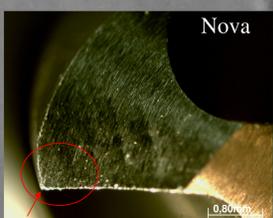
O processo de furação foi escolhido por ser um dos processos de usinagem mais utilizados na indústria manufatureira.

Mecanismos de Desgaste das Ferramentas

Ao analisar as ferramentas utilizadas pode-se perceber um predomínio dos mecanismos de desgaste de *abrasão* e *adesão*.

Abrasão

Arrancamento de finas partículas de material, em decorrência do escorregamento sob alta pressão e temperatura entre a peça e a ferramenta.



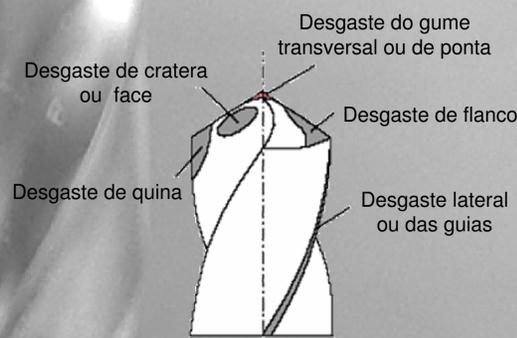
Adesão

É a aderência entre o material da peça e as asperezas superficiais da ferramenta, que se deve à ação das altas temperaturas e pressões presentes na zona de corte.

OBJETIVO

O principal objetivo desse estudo foi uma análise dos mecanismos e dos tipos de desgaste que ocorrem nas brocas de metal-duro.

Tipos de Desgaste em Brocas Helicoidais



Dentre os desgastes apresentados, existem dois mais comuns no processo de furação: *Desgaste de Flanco* e *Desgaste de Cratera*

METODOLOGIA

Condições de usinagem

Furação em cheio

Profundidade dos furos: $3 \times d$ (25,5 mm)

Relação de fixação $l/d = 7$

Distância de $1,5 \times d$ entre furos

Estratégias de usinagem:

Emulsão: furação direta



Ferramenta de corte

Broca HM ALPHA 2 (Titex)

Classe: K30F

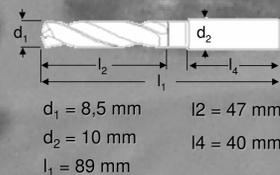
DIN 6537K

Diâmetro: 8,5 mm

Ângulo de ponta: 140°

Revestimento: TiAlN

Nº de gumes: 2



Equipamentos



Fonte: GUS/UCS
Centro de Usinagem Dyna Myte DM 4500



Fonte: GUS/UCS
Estereoscópio Trinocular de Medição Universal

Parâmetros de corte

Sequem na tabela abaixo os parâmetros de corte avaliados.

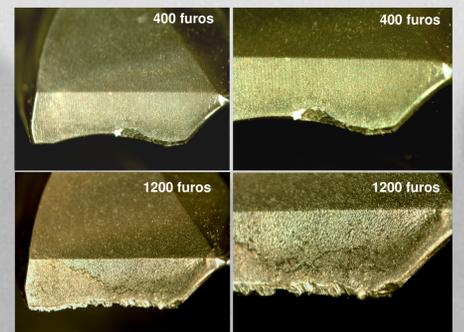
| Velocidade de corte v_c [m/min] | Avanço fz [mm] |
|-----------------------------------|----------------|
| 50 | 0,10 |

RESULTADOS

A tabela abaixo mostra o número de furos e o consequente desgaste obtido pelas mesmas.

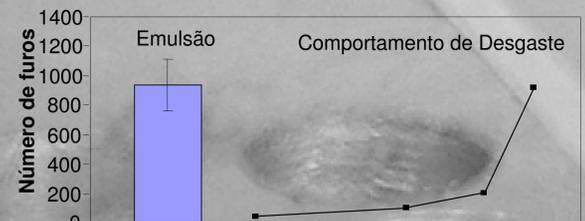
| Numero de Furos | Observação | VBmax | |
|-----------------|--------------------------|--------|--------|
| | | Gume 1 | Gume 2 |
| 1200 | Critério número de furos | 0,15 | 0,05 |
| 1000 | lascamento | 0,12 | 0,30 |
| 600 | lascamento | 0,20 | 0,18 |

Análises Microscópicas do Desgaste



Imagens Microscópicas das Ferramentas

O gráfico abaixo ilustra o desgaste apresentado pela ferramenta dependente da quantidade de furos.



Nota-se que o desgaste apresentado aumentou lentamente até o momento em que há um colapso e esse aumenta bruscamente. Esse aumento representado pode significar o lascamento da ferramenta.

CONCLUSÕES

Pode-se observar diferentes resultados no processo. Na maioria dos testes houve lascamento da ferramenta.

Ao utilizar a condição de emulsão no processo de furação estamos submetendo a ferramenta a um resfriamento imediato. Esse resfriamento pode causar um choque térmico na ferramenta acarretando no lascamento da mesma.

BIBLIOGRAFIA

ZEILMANN, R.P.; SANTIN, R.; CALZA, M. *Desgaste de brocas de aço-rápido sob diferentes condições de aplicação de fluidos lubri refrigerantes*. Anais do Congresso brasileiro de Engenharia de Fabricação – Cobef, Estância de São Pedro SP, 2007.
STEMMER, Caspar Erich. *Ferramentas de corte*. 2.ed. rev. e ampl. Florianópolis: UFSC, 1995. 2 v.
Patino, C.R; Marcicano, J.P; Souza, G.F. *Análise probabilística do desgaste de brocas helicoidais*. Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistema Mecânicos

Financiador



www.ucs.br



blaser.com



quimatic.com.br



walter-ag.de

Apoio

Realização



Contato



rpzeilma@ucs.br
vsonda1@ucs.br
(54) 3218 2168