

PROJETO MECATRÔNICA

Notas de Aula do Curso
PMR2350

Vitor M. Martins
Régis S. Santos

Sumário

Sumário	1
1 Prefácio	3
2 Mecânica de Corte de Metais	5
2.1 Mecânica do Corte Ortogonal	7
2.2 Modelagem mecânica das forças de corte (dinamometria) . .	7
2.3 Predição teórica do ângulo de cisalhamento (Shear angle) . .	7
2.4 Mecânica do corte oblíquo	7
2.5 Mecânica do processo de torneamento (Turning);	7
2.6 Mecânica do processo de fresamento (Milling);	7
2.7 Modelagem analítica das forças de fresamento de topo (End Milling)	7
2.8 Identificação mecanística das constantes de corte no fresamento	7
2.9 Mecânica do processo de furação (drilling)	7
2.10 Desgaste de Ferramenta (Tool Wear) -> Eq de Taylor	7
2.11 Quebra-avaro de ferramenta (Tool Breakage)	7
3 Deformações Estáticas e dinâmicas em usinagem	9
3.1 Estrutura de máquinas ferramentas (Machine Tool)	9
3.2 Erros de forma dimensionais na usinagem	9
3.3 Vibrações estruturais na usinagem (Machining)	9
3.4 Vibrações Estruturais em usinagem	9
3.5 Trepidação (vibração forçada admexcitada) no corte ortogonal	10
3.6 Predição analítica de trepidação no fresamento	10
3.7 Estampagem	11

Prefácio

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Mecânica de Corte de Metais

2

2. MECÂNICA DE CORTE DE METAIS

2.1 Mecânica do Corte Ortogonal

2.2 Modelagem mecânica das forças de corte (dinamometria)

2.3 Predição teórica do ângulo de cisalhamento (Shear angle)

2.4 Mecânica do corte oblíquo

Geometria do corte oblíquo;

Predição das forças de corte;

2.5 Mecânica do processo de torneamento (Turning);

2.6 Mecânica do processo de fresamento (Milling);

Mecânica das fresas de topo helicoidais (Helical End Mills)

2.7 Modelagem analítica das forças de fresamento de topo (End Milling)

2.8 Identificação mecanística das constantes de corte no fresamento

2.9 Mecânica do processo de furação (drilling)

2.10 Desgaste de Ferramenta (Tool Wear) -> Eq de Taylor

2.11 Quebra-avaro de ferramenta (Tool Breakage)

Deformações Estáticas e dinâmicas em usinagem

Introdução: fazer peças nano (sensor), fazer máquinas ferramenta
capitulo 3 do Altintas é muito importante para o curso -> pega Vibra-
ções

e Usinagem juntos

3.1 Estrutura de máquinas ferramentas (Machine Tool)

3.2 Erros de forma dimensionais na usinagem

Erros de forma no torneamento cilíndrico;

Ferramenta/barra de furação por torneamento interno
(Boring bar)

Erros de forma no fresamento de topo (End Milling)

3.3 Vibrações estruturais na usinagem (Machining)

3.4 Vibrações Estruturais em usinagem

Fundamentos de vibrações fraca/forçada

Funções de transferência orientadas

Sistema de coordenadas de medição e concepção
(projeto)

Análise modal analítica de sistemas com múltiplos
graus de liberdade

Observação Desafio da GM (General Motors) para o dia 7/11.

Lista de exercícios cap2 do altintas para depois de Finados.

3. *DEFORMAÇÕES ESTÁTICAS E DINÂMICAS EM USINAGEM*

Lista de exercícios cap3 do altintas para proximo da P2 em novembro

3.5 Trepidação (vibração forçada admexcitada) no corte ortogonal

Chattering/Chatter

3.6 Predição analítica de trepidação no fresamento

Dinâmica do fresamento;

Lóbulo de estabilidade;

3.7 Estampagem

- ferramentas de corte
- ferramentas de dobra
- ferramentas de lubutimento profundo
- ferramentas progressivas

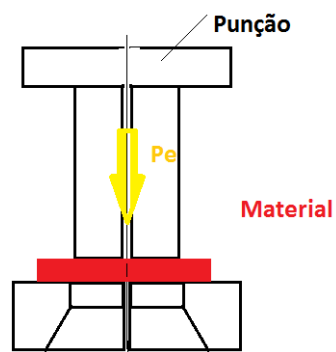


Figura 3.1

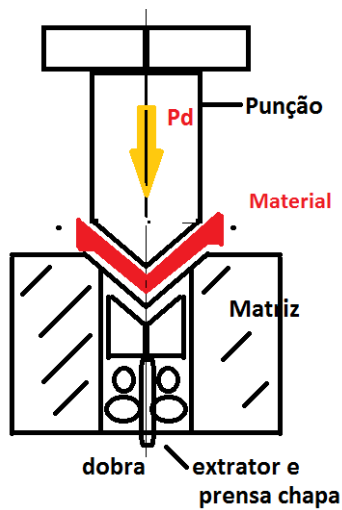


Figura 3.2

Determinação do esforço de corte (P_c) Analogia a ResMat

$$P_c = K_c S_c = K_c * p * e$$

3. DEFORMAÇÕES ESTÁTICAS E DINÂMICAS EM USINAGEM

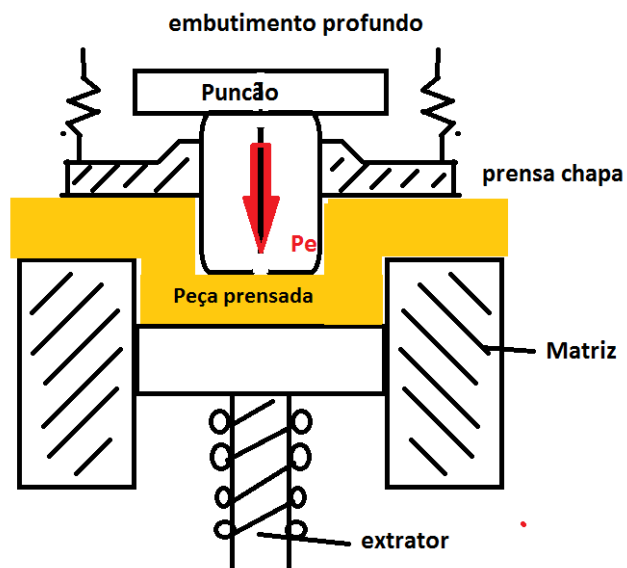


Figura 3.3

K_c = Resistência ao corte (N/m^2) f(Mat, °C) S_c = seção do corte (mm^2) = perímetro de corte (ρ) x espessura da chapa (e)

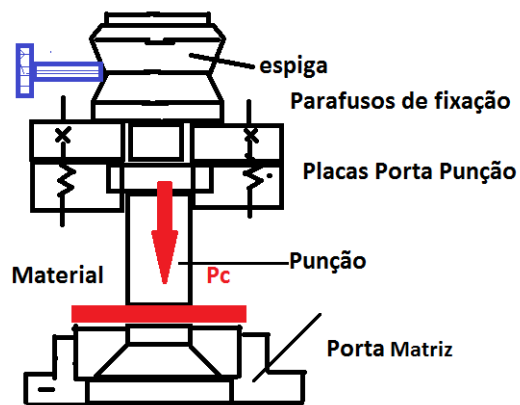


Figura 3.4

3.7 Estampagem

Tabela 3.1: Tolerâncias

operação	descrição	medida nominal (mm)	mm	Tolerancia Máx ()	Folga (mm)
furação	poncao	10		-0,2	10,2
	matriz	10		-0,2	10,3
recorte	punção	30		-0,2	29,7
	matriz	30		-0,2	29,8

3. *DEFORMAÇÕES ESTÁTICAS E DINÂMICAS EM USINAGEM*

FALTA TRATAR pmr2350-exerc-stipkovic-main.tex