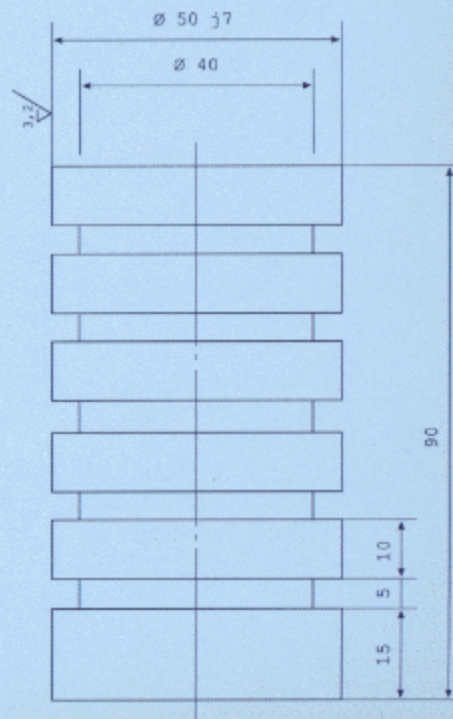
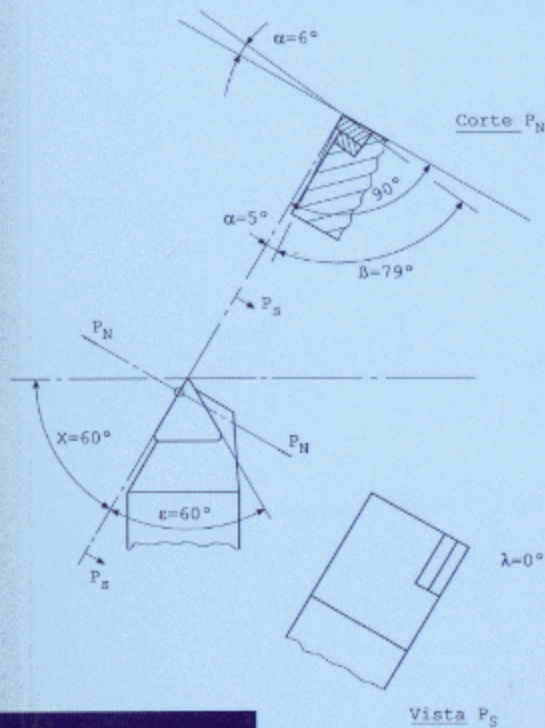


2ª Edição

PRINCÍPIOS DA MAQUINAGEM

J. Paulo Davim



Publindústria

CONTEÚDOS

O presente livro pretende descrever os fundamentos da ciência e tecnologia da maquinagem (corte por arranque de apara) de uma forma simples mas precisa. A maquinagem tem grande aplicação no fabrico dos moldes para plásticos, no fabrico de componentes para a indústria automóvel e em muitas outras indústrias de ponta. O conhecimento profundo da maquinagem é sem duvida uma aposta actual e de futuro para o desenvolvimento tecnológico.

Este livro pretende ajudar todos os que se interessam pela maquinagem. Alunos do ensino superior Universitário e Politécnico, de escolas tecnológicas e técnicos da indústria encontram aqui um texto em Português com os fundamentos da maquinagem.

ÍNDICE

ÍNDICE DE ASSUNTOS

CAPÍTULO 1

1. MOVIMENTOS E RELAÇÕES GEOMÉTRICAS NA MAQUINAGEM

- 1.1 Tipos de movimentos
- 1.2 Grandezas de corte
- 1.3 Grandezas da apara
- 1.4 Superfícies maquinadas

CAPÍTULO 2

2. NOMENCLATURA E GEOMETRIA DAS FERRAMENTAS DE CORTE

- 2.1 Elementos funcionais das ferramentas
 - 2.1.1 Elementos funcionais de posicionamento
 - 2.1.2 Planos de referência
 - 2.1.3 Elementos funcionais de forma
 - 2.1.4 Elementos funcionais de corte
 - 2.1.5 Avaliação dos elementos funcionais de corte
- 2.2 Nomenclatura dos diversos ângulos característicos de uma ferramenta de corte segundo diversas fontes
- 2.3 Ferramentas de aresta múltipla

CAPÍTULO 3

3. FORÇA E POTÊNCIA DE MAQUINAGEM

- 3.1 Medição da força de maquinagem
- 3.2 Força específica de corte
- 3.3 Potência de maquinagem

CAPÍTULO 4

4. FORMAÇÃO DA APARA

- 4.1 Tipos e formas da apara
- 4.2 Apara aderente ou aresta postiza de corte (APC)
- 4.3 Quebra-aparas
- 4.4 Balanço energético
 - 4.4.1 Medição das temperaturas
- 4.5 Corte ortogonal. Princípios
 - 4.5.1 Postulados
 - 4.5.2 Razão de corte (inverso do grau de recalque)
 - 4.5.3 Análise vectorial das forças
 - 4.5.4 Tensões no plano de corte ou de escorregamento
 - 4.5.5 Deformação e velocidade de deformação
 - 4.5.6 Expressões propostas para o ângulo de corte (ϕ)
 - 4.5.7 Potência absorvida e cálculo prático da força de corte
- 4.6 Análise das forças e tensões no plano de corte
- 4.7 Análise das forças e tensões na face de ataque
- 4.8 Corte tridimensional
- 4.9 Modelação por elementos finitos da maquinagem

CAPÍTULO 5

5. MATERIAIS PARA FERRAMENTAS DE CORTE

- 5.1 Aços rápidos
- 5.2 Carbonetos sinterizados (metal duro)
 - 5.2.1 Carbonetos sinterizados revestidos
- 5.3 Cermets
- 5.4 Cerâmicos
 - 5.4.1 Cerâmicos à base de alumina
 - 5.4.2 Cerâmicos à base de nitreto de silício
 - 5.4.3 Cerâmicos reforçados com fibras
- 5.5 Ultraduros
 - 5.5.1 Nitreto de boro cúbico (CBN)
 - 5.5.2 Diamante policristalino (PCD)

CAPÍTULO 6

6. DESGASTE E VIDA DAS FERRAMENTAS DE CORTE

6.1 Tipos de avarias e desgastes

6.2 Métodos de medição do desgaste

6.3 Mecanismos de desgaste

6.3.1 Adesão

6.3.2 Difusão

6.3.3 Abrasão

6.3.4 Oxidação

6.4 Curvas de vida. Lei de Taylor

6.5 Factores que influenciam a vida da ferramenta de corte

6.5.1 Material a maquinar (maquinabilidade)

6.5.2 Material da ferramenta

6.5.3 Geometria da ferramenta

6.5.4 Condições de corte

6.5.5 Fluido de corte

CAPÍTULO 7

7. LUBRIFICAÇÃO E REFRIGERAÇÃO

7.1 Tipos de lubrificantes/refrigerantes

7.1.1 Agentes de melhoria de corte sólidos

7.1.2 Fluidos de corte líquidos

7.1.3 Fluidos de corte gasosos

7.2 Maquinagem ecológica: Quantidade mínima de lubrificante

CAPÍTULO 8

8. TRABALHO DE METAIS POR ABRASÃO

8.1 Tipos de abrasivos

8.2 Processos de maquinagem por abrasão

8.3 Classificação das mós ou rebolos

8.3.1 Natureza do abrasivo

8.3.2 Tamanho de grão

8.3.3 Natureza do aglomerante

8.3.4 Grau de dureza

8.3.5 Estrutura

8.4 Condições de utilização e velocidade de rotação das mós

CAPÍTULO 9

9. ACABAMENTO SUPERFICIAL

- 9.1 Classificação dos defeitos superficiais
- 9.2 Rugosimetria
 - 9.2.1 Critérios de rugosidade
- 9.3 Interacção processos de fabrico/acabamento superficial obtido
- 9.4 Modelos geométricos de superfícies maquinadas
 - 9.4.1 Aresta postiça de corte
 - 9.4.2 Contribuição geométrica
- 9.5 Influência dos parâmetros de maquinagem
 - 9.5.1 Condições de corte
 - 9.5.2 Ferramenta de corte
 - 9.5.3 Material a maquinar
 - 9.5.4 Vibrações

CAPÍTULO 10

10. PROCESSOS “NÃO TRADICIONAIS” DE MAQUINAGEM

- 10.1 Maquinagem por electroerosão
 - 10.1.1 Princípio físico
 - 10.1.2 Análise do circuito de electroerosão
 - 10.1.3 Factores que influenciam a electroerosão
- 10.2 Maquinagem electroquímica
- 10.3 Maquinagem por ultra-sons
- 10.4 Maquinagem por feixe de electrões
- 10.5 Maquinagem por laser

Exercícios resolvidos e propostos

Anexo

SOBRE O AUTOR

J. Paulo Davim

Agregado em Engenharia Mecânica pela Universidade de Coimbra (U.C., 2005). Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade do Porto (U.P., 1997). Foi docente na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto 1987/97. Actualmente é Professor Agregado na Universidade de Aveiro onde coordena a grupo de Maquinagem & Tribologia (MACTRIB). Coordenou(a)

vários projectos de investigação neste domínio científico. Orientou(a) diversas teses de Mestrado e Doutoramento. É editor de duas revistas internacionais da especialidade. É autor e co-autor de mais de 200 artigos e comunicações científicas em revistas e actas de conferências nacionais e internacionais, entre os quais 90 artigos em revistas do SCI "Science Citation Index" referidas no ISI Web of KnowledgeSM.