

Usinagem – Fluido de Corte

Funções do fluido de corte:

Caráter Funcional

- Redução do atrito entre ferramenta e cavaco
- Expulsão dos cavacos gerados (principalmente em furações profundas)
- Refrigeração da ferramenta
- Refrigeração da peça (redução de danos térmicos, manutenção da medida, facilidade de manuseio)
- Melhoria do acabamento da superfície usinada (redução do atrito peça/ferramenta e redução dos danos térmicos)
- Refrigeração da máquina-ferramenta (precisão de posicionamento)

Caráter Econômico

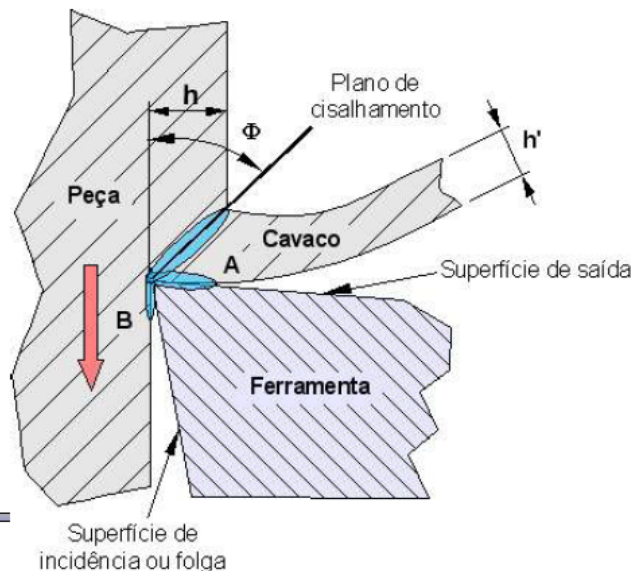
- Redução do consumo de energia
- Redução dos custos de ferramenta
- Diminuição ou eliminação da corrosão na peça

Regiões de ação do fluido de corte

Zona A - diminuição do atrito na interface ferramenta-cavaco (diminuição do calor gerado)

Zona B - diminuição do atrito na interface peça-ferramenta (diminuição do calor gerado)

Zona C - diminuição do atrito entre a ferramenta e o cavaco (aumento do ângulo de cisalhamento f e, diminuição de na taxa de deformação)



Usinagem – Fluido de Corte

Características de um bom fluido de corte:

Bom refrigerante:

- baixa viscosidade a fim de que flua facilmente;
- capacidade de “molhar” bem o metal para criar um bom contato térmico;
- alta calor específico e alta condutividade térmica.

Bom lubrificante:

- resistir a pressões e temperaturas elevadas sem vaporizar;
- boas propriedades anti-fricção e anti-soldantes;
- viscosidade adequada – a viscosidade deve ser suficientemente baixa para permitir uma fácil circulação do fluido e suficientemente alta de modo a permitir uma boa aderência do fluido às superfícies da ferramenta.

Características gerais:

- ausência de odores desagradáveis;
- não corroer mas, pelo contrário, ter a capacidade de proteger a peça e a máquina dos efeitos da corrosão;
- isenção da tendência a originar precipitados sólidos que se depositam nas guias da máquina e/ou entopem os tubos de circulação do fluido;
- não causar danos à pele humana e nenhum outro risco à saúde.

Usinagem – Fluido de Corte

Grupos de fluido de corte:

- Sólido: grafite, bissulfeto de molibdênio (SÓ LUBRIFICAM)
- Líquido: mais importante e mais amplamente empregado, eles ocupam lugar de destaque por apresentarem propriedades refrigerantes e lubrificantes.
- Gasosos: Ar, CO₂, N (SÓ REFRIGERAM)

Subgrupos de fluido de corte (de acordo com DIN 51385)

- Miscíveis em água
 - Água → refrigeração, baixo viscosidade, baixo preço, não é inflamável, provoca corrosão
 - Emulsões (mistura de óleo, normalmente mineral, e água na proporção de 1:10 a 1:1000) → mantém boa capacidade de refrigeração e inclui capacidade de lubrificação.
- Não miscíveis em água (óleos)
 - Minerais (derivados do petróleo) → menos sujeitos à oxidação
 - Graxos (origem animal ou vegetal) → excelente ação lubrificante
 - Químicos ou Sintéticos → alta capacidade de refrigeração

Usinagem – Fluido de Corte

Aditivos

Conferem propriedades especiais aos fluidos de corte.

Os aditivos mais usados são:

- **Antiespumantes:** evitam a formação de espuma que poderia impedir a boa visão da região de corte e comprometer o efeito de refrigeração do fluido;
- **Anticorrosivos:** protegem a peça, a ferramenta e a máquina-ferramenta da corrosão (são produtos à base de nitrito de sódio);
- **Antioxidantes:** tem a função de impedir que o óleo se deteriore quando em contato com o oxigênio no ar;
- **Detergentes:** reduzem a deposição de lodo, lamas e borras (composto de magnésio, bário, cálcio, etc);
- **Emulgadores:** são responsáveis pela formação de emulsões de óleo na água;
- **Biocidas:** substâncias ou misturas químicas que inibem o crescimento de microorganismos;
- **Agentes EP (extrema pressão):** para operações mais severas de corte, eles conferem aos fluidos de corte uma lubricidade melhorada para suportarem elevadas temperaturas e pressões de corte, reduzindo o contato da ferramenta com o material. Os principais agentes EP são à base de enxofre, cloro e fósforo.

Usinagem – Fluido de Corte

Problemas com o uso de fluido de corte



- **Agente nocivo ao homem e ao meio ambiente**
 - **Contato do fluido com o operário pode ser direto ou através de vapores, névoa ou subprodutos formados durante a usinagem.**
 - **Doenças causadas pela ação direta com o fluido de corte**
 - **Problemas de pele (irritações, dermatites, erupções, ...)**
 - **Câncer (pele, reto, cólon, bexiga, estômago, esôfago, pulmão, próstata, pâncreas,...)**
 - **Doenças pulmonares (asma, bronquite, pneumonia, fibroses, redução da capacidade respiratória,...)**
- **Descarte de fluidos - agressão ao meio ambiente**
- **Novas leis (rígidas) - diminuição do impacto ambiental**
- **Desenvolvimento de processos alternativos**

Qual é a tendência?

REDUÇÃO OU ELIMINAÇÃO DO EMPREGO DE FLUIDOS LUBRI-REFRIGERANTES NA USINAGEM

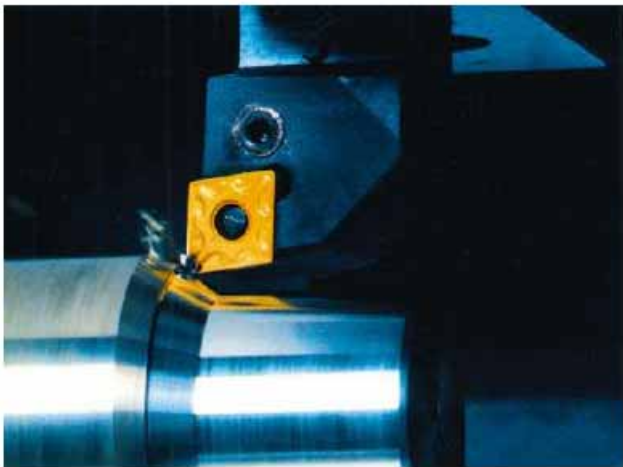
Usinagem – Fluido de Corte

Usinagem a seco

Usinagem extensiva a seco já é empregada no torneamento e fresamento de aços e ferros fundidos com ferramentas de metal-duro revestido, ferramentas cerâmicas e de CBN:

A ausência de fluido de corte exige introdução de medidas adequadas que compensem a falta das funções primárias:

- Sistema de refrigeração da máquina-ferramenta;
- Sistema de retirada dos cavacos da região de trabalho;
- Adequação da geometria da ferramenta, entre outras.



Aplicação direcionada de fluido de corte a alta pressão



Usinagem – Fluido de Corte

Aplicação em Mínima Quantidade de Fluido

- Onde não é possível a eliminação, faz-se a minimização do fluido
- Sistema para pulverização do fluido (ar + óleo)
- Exige adaptação das características técnicas dos fluidos
- Definição dos volumes empregados
- Vazão menor que 50 ml/h

