

Afiação de ferramentas

Após algum tempo de uso, as ferramentas de corte geralmente se desgastam, apresentando trincas ou deformações na forma e nas propriedades. Devido a este desgaste, as ferramentas ao serem colocadas em trabalho apresentam um rendimento muito ruim e geram problemas como: aquecimento excessivo, aumento do esforço de corte, o acabamento da peça fica ruim e ocorre o aumento do tempo de confecção.

Por esses motivos, as ferramentas precisam ser restauradas. As ferramentas de corte requerem, principalmente, afiação.

Em geral, as grandes indústrias têm um setor de afiação de ferramentas para restaurar o contorno e o perfil de corte das ferramentas desgastadas.

Essa operação é feita principalmente por meio de rebolos adequados a cada tipo de ferramenta em máquinas denominadas afiadoras de ferramentas.

Nesta aula, você vai estudar noções gerais de afiação de ferramentas de corte.

O que é afiação

Afiação é a operação de dar forma e perfilar arestas de ferramentas novas (última fase do processo de fabricação) e de restaurar o corte ou o perfil de ferramentas desgastadas pelo uso.

A afiação das ferramentas é feita somente nas superfícies que determinam os ângulos de incidência, de cunha e saída. Os símbolos indicadores de cada um desses ângulos são os seguintes:

α – ângulo de incidência;

β – ângulo de cunha;

γ – ângulo de saída.

Nossa aula

Classificação das ferramentas de corte

As ferramentas de corte são classificadas em: monocortantes e policortantes. As ferramentas monocortantes têm uma aresta de corte como as ferramentas do torno e da plaina. As ferramentas policortantes têm várias arestas de corte. São as fresas, as brocas, os escareadores e as serras.

No caso de afiação de ferramentas por meio de rebolos, é preciso especificar o rebolo adequado ao tipo de material de que foi feita a ferramenta. Geralmente, esses materiais são o aço-carbono, o aço rápido, o metal duro e o sinterizado especial.

O **aço-carbono** é usado em máquinas com baixa velocidade de corte, tem baixa dureza e perde rapidamente o poder de corte.

O **aço rápido** é resistente ao calor e ao desgaste. Antes do aparecimento dos sinterizados, era considerado o material mais adequado para fabricação de ferramentas.

O **metal duro** é obtido por processo de sinterização. Ele permite a fabricação das ferramentas adequadas a trabalhos em alta velocidade, uma vez que resiste à temperaturas de até 900°C

O **sinterizado especial** é a última geração de material utilizado para a fabricação de ferramentas. Ele está classificado em dois grupos: pastilhas cerâmicas e superabrasivos sinterizados.

Especificação do rebolo (quanto ao material da ferramenta a afiar)

Para o aço-carbono e o aço rápido, podemos utilizar o rebolo de óxido de alumínio, para fazer a afiação.

Para o metal duro, devemos utilizar o rebolo de carboneto de silício. É aconselhável o uso de rebolos de diamante para fazer a afiação, a qual pode ser manual ou por meio de máquinas afiadoras.

A afiação

A afiação das ferramentas monocortantes (torno, plaina) pode ser feita manualmente ou em máquinas. Quando manual, o resultado depende da habilidade do operador.

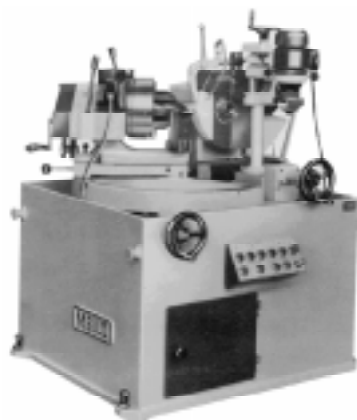
As afiadoras dispõem de suportes orientáveis de ângulos, de modo a posicionar a face da aresta a retificar segundo uma inclinação justa em relação à superfície do rebolo. Deve-se movimentar a ferramenta sobre a superfície do rebolo para não desgastar o rebolo de forma irregular e reduzir, também, a possibilidade de aquecimento da aresta de corte da ferramenta.

As ferramentas policortantes são afiadas em máquinas especiais, sendo impossível afiá-las manualmente. Nessas máquinas é possível afiar todo tipo de fresas: cilíndricas, angulares, com dentes postiços etc.

Brocas helicoidais são afiadas por uma máquina especial. A afiação é necessária para que a broca mantenha um bom poder de corte do material e para que suas arestas ou fios cortantes fiquem simétricos em relação ao eixo da broca.



afiadora de brocas



afiadora de ferramentas

Às vezes, é necessário afiar ferramentas de corte com três tipos de operações: desbaste, semi-acabamento e acabamento, utilizando-se rebolos diferentes em cada operação.

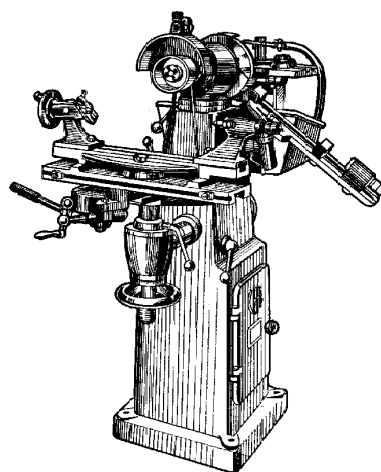
No caso, por exemplo, de ferramentas lascadas, muito danificadas ou na fabricação das ferramentas, elas devem passar pela operação de desbaste. São desbastados os ângulos de cunha, ângulos laterais, ângulos de incidência e do raio de ponta.

Quando as ferramentas não estão lascadas, não é necessária a operação de desbaste. É suficiente uma operação de semi-acabamento ou de simples acabamento nas arestas cortantes.

Seguem ilustrações de afiadoras.



afiadora para ferramentas de metal duro



afiadora universal

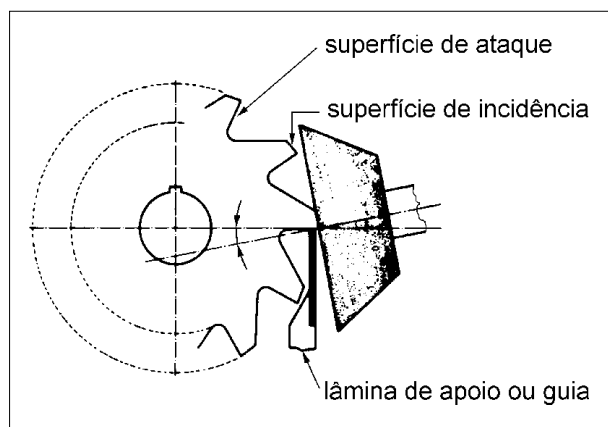
Operação de afiar

Vamos supor que você queira apenas reavivar arestas cortantes de uma ferramenta. Nesse caso, você poderá fazer apenas uma afiação manual utilizando esmeril ou uma pedra abrasiva.

Vamos supor que você precise afiar fresas por meio de rebolo.

Para essa operação, é preciso levar em conta que cada dente da fresa é limitado por duas superfícies ativas: uma de saída e uma de incidência. O dente da fresa deve se manter numa mesma posição em relação ao rebolo.

Durante a afiação, a mesa é acionada pelo operador com movimentos rápidos de vaivém. A fresa deve ser mantida constantemente apoiada na guia da máquina afiadora.



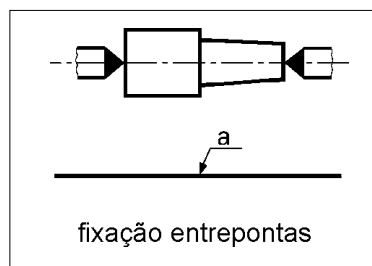
Os processos de afiação variam de acordo com o tipo de dentes das fresas, ou seja: retos, helicoidais e com perfil constante.

A afiação consta dos seguintes procedimentos:

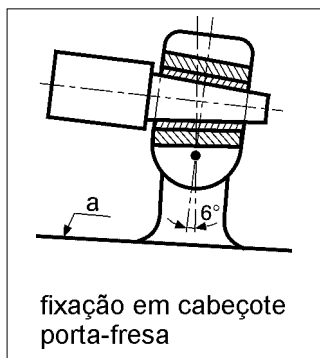
Fixação das fresas na máquina de afiar

Para fixar as fresas, você precisa considerar o seguinte:

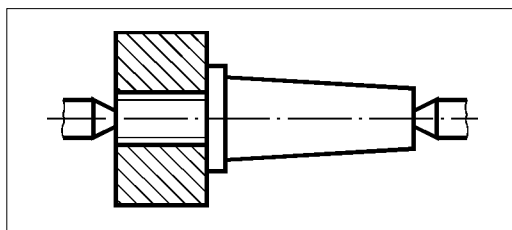
- as fresas com haste são em geral mantidas entre pontas, o que permite obter uma concentricidade perfeita. O eixo da fresa deve estar em posição paralela à mesa.



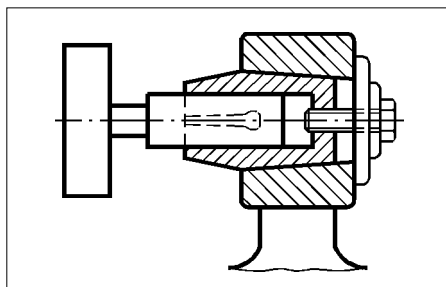
- as fresas de topo são mantidas, em geral, num cabeçote porta-fresa inclinado, com um ângulo de incidência de 6° , aproximadamente, o qual varia de acordo com o tipo de fresa: H, N e W. Um jogo de adaptadores cônicos permite a fixação das diversas hastes cônicas.



- as fresas com um furo roscado são atarraxadas num mandril que pode ser mantido entre pontas ou montado sobre o cabeçote porta-fresa.

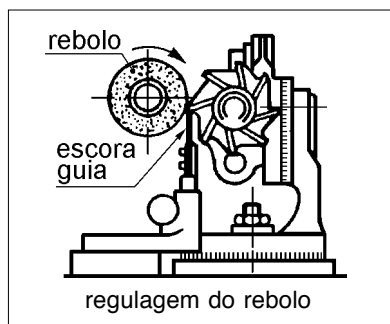


- as fresas com haste cilíndrica podem ser afiadas entre pontas ou fixadas no cabeçote porta-fresa por meio de pinças cônicas.



Regulagem da máquina

Vamos supor que você vai afiar a parte externa da fresa usando um rebolo reto plano.



Coloque a extremidade da escora-guia numa das seguintes posições:

- horizontal – para fresas com dentes retos;
- inclinada – para fresas com dentes helicoidais.

Apóie o dente da fresa na escora-guia. Em seguida coloque, paralelamente, o eixo porta-rebolo e o eixo porta-fresa num mesmo plano horizontal. Depois faça descer a fresa e aproxime um de seus dentes ao rebolo (com diâmetro adequado ao dente).

Operação de afiar

Aproxime a fresa alguns milímetros do rebolo e verifique se ele gira livremente, antes de pôr o motor em movimento.

Aproxime o carro com cuidado até pôr o rebolo em contato com o dente da fresa. Movimente a mesa com uma das mãos num movimento de vaivém bastante rápido. Ao mesmo tempo, guie a fresa com a outra mão.

Afasto a fresa, lateralmente, do rebolo e faça um passe de 0,02 mm ($p = 0,02$). Vá afiando dente por dente, mantendo a mesma referência para todos os dentes.

Depois de uma volta completa, avance o carro para um novo passe de 0,02 mm e continue a afiação até compensar todo o desgaste da fresa.

Para o acabamento, faça passes de 0,01 mm. Após terminar a afiação, retire as rebarbas do gume com uma pedra abrasiva.

Veja agora o que você aprendeu. Faça os exercícios a seguir e confira suas respostas com as do gabarito.

**Pare! Estude!
Responda!**

Marque com X a única resposta correta.

Exercício 1

Para restaurar o contorno e o perfil de corte de ferramentas desgastadas, essas ferramentas devem ser:

- a) () limadas;
- b) () serradas;
- c) () afiadas;
- d) () fresadas.

Exercício 2

Para reavivar cantos de arestas, basta afiá-los manualmente utilizando:

- a) () esmeril ou pedra abrasiva;
- b) () lixa ou pedra pome;
- c) () rebolo ou lixa;
- d) () esmeril ou lima.

Exercício 3

Ferramentas monocortantes (de corte único) devem ser afiadas do seguinte modo:

- a) ☐ manualmente ou com afiadora;
- b) ☐ com pedra abrasiva;
- c) ☐ com politriz;
- d) ☐ com lixa grossa.

Exercício 4

Para afiar uma ferramenta com rebolo, é preciso escolher o rebolo adequado ao:

- a) ☐ formato da ferramenta;
- b) ☐ tipo de material da ferramenta;
- c) ☐ tipo de afiadora;
- d) ☐ tamanho da ferramenta.

Exercício 5

Fresas, brocas, escareadores e serras são classificados como ferramentas:

- a) ☐ monocortantes;
- b) ☐ policortantes;
- c) ☐ quadricortantes;
- d) ☐ tricortantes.

Exercício 6

Na afiação, com uma fresa na afiadora, a mesa deve avançar:

- a) ☐ 0,05 mm;
- b) ☐ 0,04 mm;
- c) ☐ 0,02 mm;
- d) ☐ 0,03 mm.

Exercício 7

Após a afiação da fresa, convém remover rebarbas do gume por meio de:

- a) ☐ pinças;
- b) ☐ alicate;
- c) ☐ pedra abrasiva;
- d) ☐ repasse do rebolo.

