

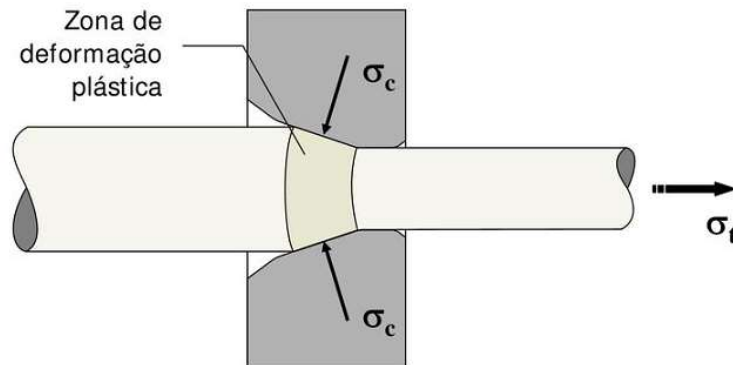
A TREFILAÇÃO DOS METAIS

Metalurgista Industrial

janeiro 2020

www.metalurgistaindustrial.com.br

A trefilação é outro dos processos de conformação mecânica dos metais. A trefilação é similar ao processo de extrusão, exceto em que o metal a ser trabalhado é puxado através de uma matriz denominada feira por meio de uma tensão aplicada no lado de saída, resultando em uma redução em sua seção transversal com correspondente aumento no comprimento.



A operação de trefilação confere tolerâncias dimensionais bem mais restritas do que a laminação. Os produtos trefilados abrangem arames, barras e produtos tubulares. Os produtos trefilados podem ser conformados em quadrados, redondos e até em seções transversais irregulares.

O processo de trefilação é usualmente realizado a frio, em alguns casos a quente visando melhorar a ductilidade do metal a ser trefilado. Lubrificantes são utilizados nas feiras, os quais servem também para controlar a temperatura do produto em trefilação.

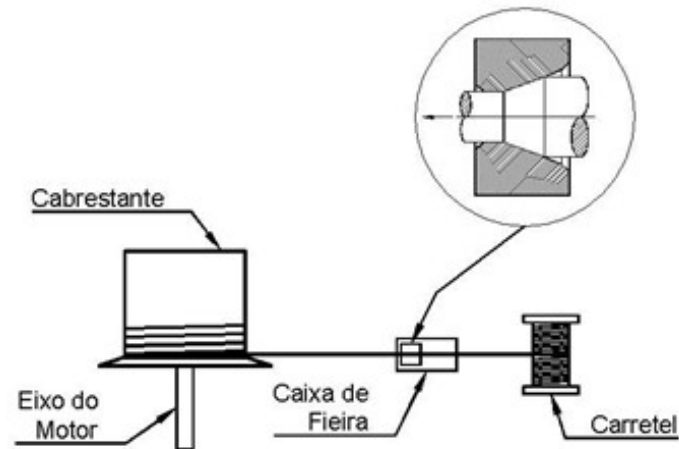
As feiras são feitas de materiais de elevada dureza como aços ferramenta, carbeto e até diamante devido às grandes capacidades conferidas por estes materiais de retenção de formato. No caso de trefilação a quente, é utilizado o ferro fundido coquilhado devido à sua capacidade de resistência à abrasão a elevadas temperaturas.

Frequentemente são requeridos recozimentos intermediários para contrabalançar o efeito de encruamento devido ao trabalho a frio e permitir mais operações posteriores de trefilação. Um recozimento final pode ser também promovido no produto trefilado acabado para resgatar máxima ductilidade e condutividade elétrica.

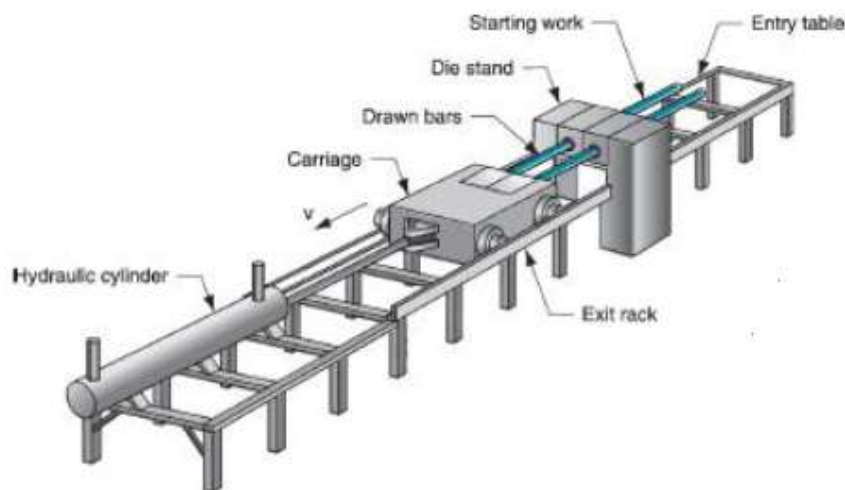
Uma instalação completa de trefilação pode incluir até doze feiras em série, cada qual com um orifício de passagem de tamanho inferior ao anterior de modo a propiciar redução progressiva da seção. Teoricamente, a redução máxima tolerada de redução de área é ao redor de 63% de modo a prevenir alongamento do metal. Entretanto, a prática industrial limita essa redução em 15% a 45% dependendo das características mecânicas e metalúrgicas do metal a ser trefilado, daí a necessidade de aumento da quantidade de feiras em série. No caso da condição metalúrgica, a quantidade presente de inclusões não metálicas exerce papel preponderante nesse aspecto de redução tolerada pelo produto em trefilação.

Como anteriormente mencionado, cada estágio de trefilação promove um aumento de comprimento, e, portanto, resulta em um correspondente aumento na velocidade entre os estágios, que pode alcançar 60m/s.

Essa condição de aumento da velocidade do produto em trefilação é superada com o emprego de cabrestantes (*capstans*) que conferem a aplicação da tensão e a acomodação deste incremento, como ilustrado a seguir para o caso da trefilação de arames. O arame a ser submetido à trefilação é preparado pela redução prévia da área de sua ponta.



Para a trefilação de produtos não bobináveis como barras e produtos tubulares são empregadas bancadas de trefilação como mostrado a seguir:



Defeitos

Os defeitos que podem ocorrer na manufatura de produtos trefilados são similares ao do processamento por extrusão. Nesse aspecto, o controle do fluxo de metal é essencial para a prevenção desses. As características das fieiras e as condições de fricção desempenham também um papel crítico no processo.

Trincas internas podem ocorrer em produtos trefilados, particularmente ao longo das linhas de centro, devido a fluxo inadequado do metal provocando a geração de níveis não toleráveis de tensões internas. As causas podem ser ângulos elevados das fieiras ou forças friccionais elevadas que provoquem aumento dos esforços de trefilação.

Defeitos superficiais, que podem ser observados em grande variedade tais como arranhões, trincas e descontinuidades (*seams*), são atribuídos à submissão do metal em trefilação a tensões excessivas que podem provocar sua ruptura.