Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA
13

Realizando cálculos para o aparelho divisor (I)

O problema

Você já estudou como fazer os cálculos para encontrar as principais medidas para a confecção de uma engrenagem cilíndrica de dentes retos.

Vamos supor, então, que sua próxima missão seja justamente fresar uma engrenagem igualzinha àquela quebrada, cujas medidas acabamos de calcular juntos.

Para isso, você sabe que precisa usar um aparelho divisor e que é necessário fazer também alguns cálculos para descobrir o número de voltas da manivela para obter cada divisão da engrenagem.

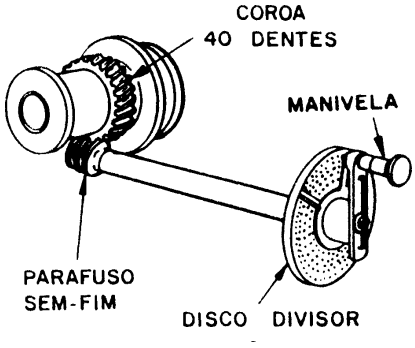
Você saberia realizar esses cálculos? Se você acha que não, chegou a hora de aprender.

Nossa aula

O aparelho divisor

O aparelho divisor é um acessório da fresadora que permite fazer as divisões dos dentes das engrenagens. Permite também fazer furos ou rasgos em outros tipos de peças, além de possibilitar a fresagem de ranhuras e dentes helicoidais.

Normalmente, o aparelho divisor tem uma coroa com 40 ou 60 dentes; três discos divisores que contêm várias séries de furos e uma manivela para fixar a posição desejada para a realização do trabalho.



Conforme o número de voltas dadas na manivela e o número de furos calculado, obtém-se o número de divisões desejadas.

Assim, se a coroa tem 40 dentes, por exemplo, e se dermos 40 voltas na manivela, a coroa e a peça darão uma volta completa em torno de seu eixo.

P/ as outras apostilas de Cálculo Técnico, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/calculo-tecnico/

Porém, o número de dentes da engrenagem a ser fabricada nem sempre corresponde a uma volta completa na manivela. Dependendo da situação, você pode ter de dar mais de uma volta e também frações de volta para obter o número desejado de dentes.

Por exemplo, se queremos fresar uma engrenagem com 20 dentes , o material deverá ser girado $\frac{1}{20}$ de volta, para a fresagem de cada dente. Então, se o aparelho divisor tem uma coroa de 40 dentes, em vez de dar 40 voltas na manivela, será necessário dar $\frac{40}{20}$ de voltas. Isso significa 2 voltas na manivela para cada dente a ser fresado.

Cálculo do aparelho divisor

Tendo estabelecido a relação entre o número de dentes da coroa e o número de divisões desejadas, fica fácil montar a fórmula para o cálculo do aparelho divisor:

$$Vm = \frac{C}{N}$$

Em que **Vm** é o número de voltas na manivela, **C** é o número de dentes da co-roa e **N** é o número de divisões desejadas.

Suponhamos, então, que você tenha de fresar 10 ranhuras igualmente espaçadas em uma peça cilíndrica usando um divisor com coroa de 40 dentes.

Os dados que você tem são: C = 40 e N = 10. Montando a fórmula, temos:

$$Vm = \frac{40}{10}$$

$$Vm = 4$$

Esse resultado, Vm = 4, significa que você precisa dar 4 voltas completas na manivela para fresar cada ranhura.

Tente você também

Para ajudar você a treinar esse cálculo, preparamos este exercício.

Exercício 1Exercício 1

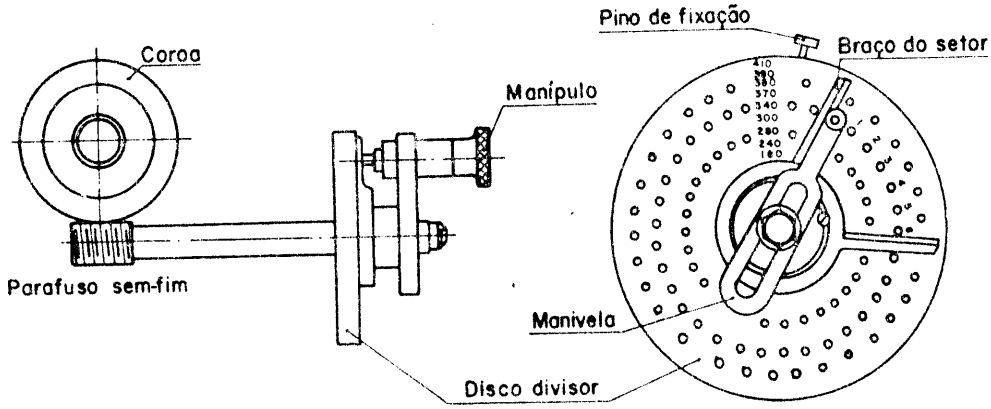
Quantas voltas na manivela você precisará dar para fresar uma engrenagem com 40 dentes, se a coroa do divisor também tem 40 dentes?

Solução:

C = 40
N = 40
Vm = ?
Vm =

Disco divisor

Nem sempre o número de voltas é exato. Nesse caso, você tem de dar uma fração de volta na manivela e o que ajuda nessa operação é o **disco divisor**.



O disco divisor é um disco com uma série de furos que permitem a obtenção de fração de voltas.

Em geral, um aparelho divisor tem três discos com quantidades diferentes de furos igualmente espaçados entre si. Basicamente, as quantidades de furos existentes em cada disco são as mostradas na tabela a seguir.

DISCOS	FUROS					
1	15	16	17	18	19	20
2	21	23	27	29	31	33
3	37	39	41	43	47	49

Esses números significam, por exemplo, que o disco 1 tem 6 circunferências contendo respectivamente, 15, 16, 17, 18, 19 e 20 furos igualmente espaçados. O mesmo raciocínio serve para os outros discos.

Cálculo para o disco divisor

A fórmula do cálculo para o disco divisor é a mesma do aparelho divisor:

$$Vm = \frac{C}{N}$$

Vamos tentar fazer um exemplo de cálculo e ver o que acontece.

Imagine que você deseje fresar uma engrenagem com 27 dentes, utilizando um aparelho divisor com coroa de 40 dentes. Quantas voltas de manivela você terá de dar?

Vamos aplicar a fórmula:

$$Vm = \frac{C}{N} = \frac{40}{27} \qquad \text{ou} \qquad \begin{array}{r|l} 40 & 27 \\ \hline 13 & 1 \end{array}$$

A divisão, como você viu, não foi exata. Você tem como resultado 1, que é a quantidade de voltas necessárias à realização do trabalho. O que fazer com o resto?

O resto da divisão (13) representa o número de furos a serem avançados no disco divisor.

Mas que disco é esse? Ele é indicado pelo número 27, correspondente, neste caso, ao número de dentes da engrenagem.

Então, você deve "ler" o resultado desse cálculo da seguinte forma: para fresar uma engrenagem de 27 dentes, você dá ***uma volta completa*** na manivela e avança ***13 furos*** no disco de ***27 furos***

Vamos propor agora mais um problema: suponha que você tenha de fresar uma engrenagem com 43 dentes e o aparelho divisor de sua máquina tenha uma coroa com 40 dentes. Quantas voltas da manivela serão necessárias para realizar a tarefa?

Aplicando a fórmula, temos: $Vm = \frac{40 \text{ furos}}{43 \text{ disco}}$

Como o resultado dessa divisão não dá um número inteiro, isso significa que você tem que avançar 40 furos no disco divisor de 43 furos.

E se você tiver uma quantidade de dentes que não corresponde ao número de nenhum dos discos divisores da sua fresadora?

Por exemplo, você precisa fresar uma engrenagem com 13 dentes e a coroa do divisor tem 40 dentes. O problema é que não existe um disco com 13 furos. Como você faz?

A fórmula continua sendo a mesma, isto é, $Vm = \frac{C}{N}$

Substituindo os valores:

$$Vm = \frac{40}{13} \quad \text{ou} \quad \begin{array}{r|l} 40 & 13 \\ \hline 1 & 3 \end{array}$$

Esse resultado significa 3 voltas completas na manivela e o avanço de um furo no disco de 13 furos. Mas, existe um disco com 13 furos? Pela tabela já mostrada, podemos perceber que não. Como fazer?

Com o resto da divisão (1) e o número de dentes da engrenagem que você tem de fresar (13), você constrói a fração $\frac{1}{13}$.

Para descobrir qual o disco correspondente, você multiplica o numerador e o denominador dessa fração por um certo número, de tal modo que no denominador dessa fração apareça um número de furos que seja de um disco que realmente esteja na tabela.

Assim, se você multiplicar o numerador e o denominador dessa fração por 3, terá a fração equivalente $\frac{3 \text{ furos}}{39 \text{ discos}}$. Ela significa que você deve avançar 3 furos no disco de 39 furos.

Recordar é aprender

Frações equivalentes são aquelas que representam a mesma parte de um inteiro. Por exemplo:

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$$

Dica

A fração equivalente pode ser encontrada por meio da ***divisão*** ou da ***multiplicação*** do numerador e do denominador por um mesmo número inteiro.

Tente você também

É, parece que a coisa está ficando um pouquinho mais complicada. Vamos, então, fazer alguns exercícios para ter mais segurança nesse tipo de cálculo. Em caso de dúvida, volte aos exemplos e às dicas. Eles mostrarão o caminho da solução do exercício.

Exercício 2Exercício 2

Para fresar uma engrenagem de 18 dentes, qual o disco, o número de voltas e o número de furos a avançar, se o aparelho divisor da máquina tem uma coroa com 40 dentes?

Solução:

C = 40
N= 18
disco = ?
Vm = ?
furos a avançar = ?

Exercício 3Exercício 3

Se o aparelho divisor de sua máquina tem uma coroa de 40 dentes, qual é o número de voltas na manivela que você terá de dar para fresar uma engrenagem de 47 dentes?

Solução:

C = 40
N = 47
Vm =

Exercício 4Exercício 4

Calcule o número de voltas na manivela para fresar uma engrenagem com 32 dentes, sabendo que a coroa do divisor tem 40 dentes.

Solução:

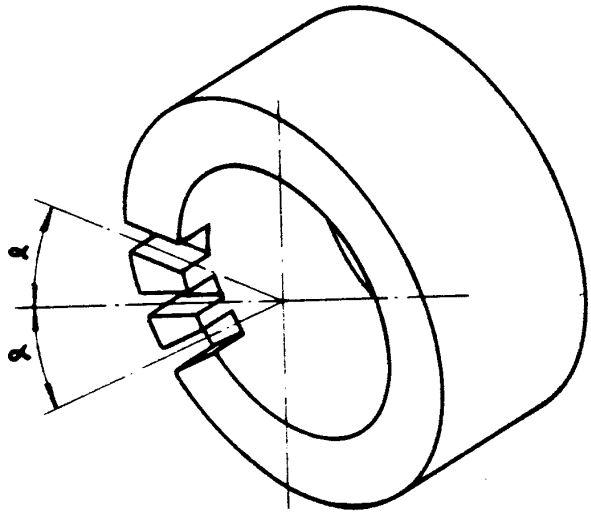
C = 40
N = 32

$$Vm = \frac{40}{32}$$

$$40 \,\underline{|\, 32}$$

Cálculo de divisão angular

Esse cálculo é realizado quando se deseja deslocar a peça um determinado ângulo, para fazer divisões ou usinar rasgos.



Para fazer esse cálculo, aplica-se a seguinte fórmula:

$$Vm = \frac{C \cdot a}{360}$$

Em que C é o número de dentes da coroa, α é o ângulo a ser deslocado e 360 é o ângulo de uma volta completa.

Vamos supor que você tenha de fazer dois rasgos equidistantes 20° em uma peça. Quantas voltas você precisará dar na manivela para obter o ângulo indicado, uma vez que a coroa tem 40 dentes?

Substituindo os valores na fórmula:

$$Vm = \frac{40 \cdot 20}{360}$$

$$Vm = \frac{800}{360}$$

$$\begin{array}{r|l} 800 & 360 \\ \hline 80 & 2 \end{array}$$

Por esse resultado, já sabemos que você terá de dar duas voltas completas na manivela.

Mas, o que você faz com o resto?

Com o resto (80) e o divisor (360) construimos a fração $\frac{80}{360}$ que significa que devemos girar 80 furos em um disco de 360 furos. O problema é que não existe um disco de 360 furos. Por isso, precisamos simplificar essa fração até obter um número no seu denominador que exista naquela tabela de discos que já vimos nesta aula:

$$\frac{80 \div 10}{360 \div 10} = \frac{8 \div 2}{36 \div 2} = \frac{4 \text{ furos}}{18 \text{ discos}}$$

Portanto, para obter um deslocamento de 20°, você terá de dar 2 voltas completas na manivela e avançar 4 furos em um disco de 18 furos.

Tente você também

O deslocamento angular é bastante comum na atividade de um fresador. Treine esse cálculo um pouco mais, para se tornar um bom profissional da área de mecânica.

Exercício 5 Exercício 5

Em uma peça circular, desejamos fazer 5 furos distantes 15° um do outro. Se o divisor tem uma coroa com 40 dentes, quantas voltas é preciso dar na manivela para fazer esse trabalho?

Solução:

$$Vm = \frac{C \cdot a}{360}$$

$$C = 40$$

$$a = 15$$

$$Vm = ?$$

$$Vm = \frac{40 \cdot 15}{360}$$

$$Vm =$$

Teste o que você aprendeu

Depois de estudar a lição e fazer exercícios, chegou a hora de testar sua dedicação ao estudo. Veja os desafios que preparamos para você.

Exercício 6 Exercício 6

Qual o número de voltas necessárias para usinar uma peça com 60 divisões em uma fresadora cujo aparelho divisor tem uma coroa com 40 dentes?

Exercício 7 Exercício 7

Quantas voltas deveriam ser dadas na manivela do aparelho divisor para usinar um sextavado, sabendo que a coroa tem 60 dentes.

Exercício 8 Exercício 8

Calcule quantas voltas são necessárias para executar uma peça com 42 divisões, se a coroa do divisor tem 60 dentes?

Exercício 9 Exercício 9

Quantas voltas um operador deve dar na manivela para fresar uma engrenagem de 45 dentes em um divisor cuja coroa tenha 40 dentes?

Exercício 10

Para fazer três rasgos equidistantes 37° em uma peça circular, calcule quantas voltas devem ser dadas na manivela, sabendo que a coroa tem 40 dentes.