

Continue



Chaveta de eixo

Sistemas rotativos possuem componentes de fixação em eixos que garantem a montagem de certos componentes. Entre eles, podemos citar: acoplamentos, engrenagens, rodas dentadas e polias. A fixação mais tradicional que encontramos é a chaveta mecânica. É um elemento de máquina que surgiu antes mesmo da revolução industrial. Neste artigo vamos apresentar seus principais tipos e montagens. Saiba mais sobre os tipos de chavetas nesse conteúdo exclusivo. Feito especialmente por nossos especialistas para lhe ajudar a conhecer um dos principais métodos de fixação de componentes rotativos em eixos. Vamos começar? Na engenharia mecânica, a chaveta é um elemento de máquina para manter um eixo fixo a outros componentes. Normalmente é feita a partir de uma barra quadrada e usinada para encaixar no rebaixo do eixo e do componente de transmissão. Assim, esse rebaixo recebe o nome rasgo de chaveta. Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 1 Ambos seguem normas de tolerância para ajuste e medidas, em função do diâmetro do eixo e furo. Isso é necessário para garantir a conexão dos elementos sem que eles se soltem. A função da chaveta é impedir a rotação relativa entre dois componentes. Sobretudo, garante que ambos permaneçam unidos durante a força centrífuga que exerce sobre eles. Como resultado, permite a transmissão de torque ou velocidade. Assim, permite que eixos tenham movimento axial relativo com o componente de transmissão. Isso se aplica principalmente em pontas de eixos de motores elétricos que se encaixam em motorredutores e acoplamentos. E da mesma forma nos eixos de saída que se conectam em polias, rodas dentadas ou engrenagens, por exemplo. O rasgo de chaveta é um rebaixo feito no eixo e na parte interna da peça que será fixa no eixo. Dessa forma, o rasgo deve ter a mesma geometria que a chaveta. Assim, haverá um encaixe perfeito. Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 2 O rasgo de chaveta normalmente é feito com usinagem. No caso do eixo, a usinagem pode ser feita em centros de usinagem CNC, fresa, plaina ou até mesmo em tornos mecânico. Fresamento do rasgo em eixo. A usinagem da peça que será fixa ao eixo (como roda dentada ou polia) é feita internamente. A ferramenta utilizada é a brocha, que é forçada pela superfície do diâmetro interno da peça com uma prensa. Brochamento interno de engrenagem As chavetas estão disponíveis em vários formatos. Cada uma tem suas características e vantagens próprias. Dependem de qual aplicação terão. Veja a seguir os principais tipos. Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 3 As chavetas paralelas recebem este nome por terem todas as faces paralelas. A face frontal pode ser quadrada (usado para eixos menores) ou retangular. Esse é o tipo de chaveta mais comum. Ela transmite a rotação pelo contato direto de suas faces com as faces dos rasgos de chaveta. Além disso, a fixação pode ser reforçada com a adição de parafusos ou pinos. Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 4 Essa chaveta tem o nome de seu inventor, William Woodruff. Devido a seu formato, ela também tem o nome de chaveta meia lua. O lado circular se encaixa no eixo e o lado reto na peça acoplada a ele. O formato da chaveta Woodruff reduz a concentração de tensões no rasgo feito no eixo. Dessa forma, é vantagem para eixos que operam em alta velocidade. Como há uma certa liberdade para a chaveta meia lua ficar inclinada no rasgo do eixo, seu uso se dá muito em eixos cônicos, que tem um perfil inclinado. Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 5 Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 6 Essa chaveta tem o formato de cunha e apresenta uma inclinação ao longo de sua seção longitudinal. Assim, quanto mais fundo ela se encaixa no rasgo, maior será a força de contato entre ela, o eixo e a peça movida. A chaveta de cunha encaixada dispensa parafusos de fixação. No entanto, se a força for excessiva, ela pode deslocar o centro de giro do eixo em relação ao centro da peça movida, desalinhando o conjunto. Ela pode ter uma cabeça na ponta que serve para apoiar ferramentas durante sua desmontagem. Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 7 Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 8 A chaveta plana e a chaveta meia-cana são variações da chaveta em cunha. No entanto, são um tipo de chaveta que não precisa de rasgo no eixo. Dessa forma, a fixação depende exclusivamente do atrito. Desse modo, são indicadas apenas para transmitir torques baixos. A diferença entre elas está no formato da face que fica em contato com o eixo. A chaveta plana tem uma face completamente plana, e o eixo apresenta um rebaixo plano onde ela fica assentada. Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 9 Já a chaveta meia-cana tem uma face côncava, de mesmo raio que o eixo. Assim, a superfície de contato entre os dois é maior. Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 10 Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 11 As chavetas tangenciais recebem esse nome porque os rasgos são usinados tangencialmente nos eixos. Sua aplicação se dá em transmissões com torques altos. Um lado dessa chaveta fica encostada na lateral do rasgo, como no caso das chavetas paralelas. O outro lado tem liberdade para deslizar sobre o eixo. Por isso, essas chavetas são usadas em dupla, com ângulos que variam entre 90º e 180º. Este tipo pode ter a seção transversal quadrada ou retangular. Já a longitudinal pode ter lados paralelos ou em ângulo (cunha). Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 12 Os rasgos para as chavetas embutidas têm o mesmo comprimento delas e são feitos fora das extremidades dos eixos. Suas extremidades são arredondadas para reduzir a quantidade de cantos vivos concentradores de tensões. As chavetas longitudinais são todas aquelas que se encaixam atravessando o eixo no seu sentido longitudinal. Dessa forma, todas apresentadas até agora têm característica em comum e, portanto, são tipos de chavetas longitudinais. Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 13 As chavetas transversais atravessam o eixo por todo seu diâmetro, no sentido transversal. Dessa forma, ela consegue travar o eixo e a peça movida não só para o movimento rotativo, mas também para o movimento retilíneo alternativo. Elas podem apresentar inclinação simples ou dupla. O ângulo dessa inclinação em montagens permanentes, fica entre 1:25 e 1:50. Já em uniões que são desmontadas várias vezes, é entre 1:6 e 1:15. Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 14 As chavetas têm suas dimensões calculadas em função do diâmetro do eixo. A tabela de chaveta é o local onde se encontram essas relações. Essa tabela tem origem nas normas DIN 6885, para chavetas paralelas, e DIN 6888, para chavetas meia lua. Veja abaixo as duas tabelas: Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 15 Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 16 Note que na tabela de chaveta paralela os valores de h não são iguais as somas de t1 e t2, que dão um resultado maior. Isso porque enquanto h é a altura da chaveta pura, a soma de t1 e t2 dão o valor da altura da chaveta mais a folga que há entre ela e o fundo do rasgo de chaveta na peça movida. Esta folga existe para não haver interferência entre a chaveta e a peça. As chavetas são usadas para conectar peças de sistemas de transmissão de potência. Veja a seguir os principais tipos de montagem de chavetas em máquinas industriais. Chaveta em eixo Um eixo é um elemento usado para transmitir a potência e o torque. Eles são feitos em formatos diferentes, mas a maioria tende a ter seções transversais circulares sólidas ou tubulares. Os eixos transmitem energia de um dispositivo de acionamento ou fonte de energia diretamente para uma carga. Eles podem estar acoplados a engrenagens, polias e rodas dentadas para transmitir rotação e torque por meio de engrenamento direto, correias e correntes, respectivamente. A montagem de chaveta é a mais comum em eixos e os elementos de máquinas de transmissão. O eixo com chaveta é a forma de junção mais resistente e a que permite a transmissão de torques mais altos. Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 17 Acoplamentos são elementos de máquinas que unem um eixo motor a um eixo movido. É muito comum que os acoplamentos tenham um elemento flexível para acomodar eventuais desalinhamentos e vibrações. Em aplicações onde há risco escorregamento no eixo, é necessário fazer a fixação do acoplamento com chaveta. Desse modo, a chaveta trava o acoplamento no eixo e garante a transmissão de força, mesmo com altos torques. Essa montagem é preferencial em acoplamentos para transporte de cargas pesadas, como nas correias transportadoras. Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 18 As engrenagens trabalham em contato direto umas com as outras, enquanto as rodas dentadas fazem a transmissão por correntes. Em ambas, o engrenamento é passível de escorregamento no eixo se a montagem for apenas por atrito ou interferência. Por este motivo, a montagem de engrenagens e rodas dentadas com chavetas no eixo é a mais comum em aplicações industriais. Chaveta mecânica: veja para que serve, principais tipos e aplicações. 19 A polia é usada em transmissões por correias. Na maioria dos casos, como em correias em V e correias planas, a correia adere à polia devido à força de atrito. A exceção é a correia sincronizadora (também conhecida por correia dentada), em que o contato entre a polia e a correia é feito pelo encaixe nos sulcos da polia sincronizadora. As polias também podem ser fixas aos eixos com parafusos. Porém, este tipo de montagem só é recomendado para transmissão de torques baixos, pois a força que une o parafuso ao eixo é apenas a força de atrito. Em transmissão de potência maiores, o melhor é a fixação por chaveta. A montagem de polia com chaveta também traz a vantagem de demandar menos espaço que o parafuso. Visto que este precisa de um cubo estendido na polia para ser parafusado ao eixo. A manutenção corretiva só ocorre depois que uma falha acontece. Por isso, ela demanda a parada da máquina e pode ser muito custosa por causa do tempo de inatividade do equipamento. Nesse sentido, a quebra de uma chaveta impacta menos nos custos de manutenção. Ou seja, é mais barato do que repor um eixo, engrenagem, polia ou roda dentada. Pois, essas peças são mais caras e sua substituição é mais trabalhosa. Além disso, uma chaveta pode ser feita com muito mais facilidade que as peças do sistema de transmissão. A Abecom é uma empresa multiespecialista em manutenção industrial e possui um vasto estoque de peças para sistemas de transmissão. Nossa empresa preza pela qualidade de seus produtos e conta com peças mecânicas dos melhores fabricantes em seu portfólio, como as engrenagens e acoplamentos Martin, as correias Continental, e as rodas dentadas e rolagamentos SKF. Nossos especialistas estão prontos para te ajudar a melhorar o desempenho de suas máquinas com as melhores soluções para sua empresa. Saiba mais sobre nossos serviços e entre em contato conosco!