

SPIROL®

Artigos Técnicos

CALÇOS? Eu quero os meus Laminados!

Russell R. Radant, Vice-presidente de Tecnologia de Produção
SPIROL International Corporation

Desde que devidamente especificados, os calços laminados facilitam a vida dos projetistas e operadores de máquinas.

Muitas vezes é mais rápido e menos dispendioso utilizar um calço, uma peça fina de metal ou composto, para nivelar uma máquina-ferramenta ou encaixar os componentes, e então esmerilhar e usinar para realizar os mesmos ajustes mecânicos. Os calços atuam como pedaços de papel colocados sob os pés das mesas para evitar oscilações. Eles também são usados para absorver vibrações e silenciar equipamentos barulhentos. No entanto, calços laminados são mais versáteis e econômicos do que pedaços de papel ou cunhas usinadas.



CALÇOS LAMINADOS

Os calços laminados têm camadas de metal ou compostos que podem ser removidas até que o calço fique com a espessura adequada. É fácil de ajustar os calços, já que as camadas podem ser removidas facilmente com uma faca, ou no caso de alguns materiais, sequer precisa de ferramentas. Eles são construídos a partir de camadas de folhas metálicas ou compostos de espessura precisa. As camadas são unidas em uma estrutura rígida que atua como uma folha ou chapa sólida. Os calços acabados suportam um manuseio moderado, incluindo cisalhamento e usinagem.

Os calços laminados consistem em camadas de folhas metálicas ou filmes de compostos de espessura precisa que se unem por meio de uma resina adesiva. As folhas podem ser de alumínio, aço inoxidável, aço carbono, latão, entre outros. A espessura dos calços finalizados varia de 0,006 a 0,250 polegadas. A união é feita por calor e pressão, o que endurece e reduz a resina a um ponto quase indetectável. O agente de união pode se deteriorar em temperaturas acima de cerca de 150°C (300°F), no entanto, a perda da espessura total é desprezível. Mesmo o aquecimento da resina a temperaturas acima de 230°F (446°F) não influencia o desempenho do calço.

Calços laminados vêm em uma variedade de materiais, formas e tamanhos.



As camadas dos calços laminados podem ser removidas, uma a uma, até que os calços alcancem a espessura adequada.

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS CALÇOS

Os projetistas devem conhecer as forças que serão aplicadas ao calço laminado antes de escolher o material do calço. As faces do calço não devem ser expostas a movimentos que causem atrito, a menos que o calço tenha um tratamento de PTFE (politetrafluoretileno). Caso contrário, o calço pode delaminar. Porém, se as peças tiverem furos de localização, as únicas forças serão aquelas exercidas pelo aperto dos parafusos. Nesse caso, não há limitações no uso de calços laminados. Calços laminados devem ser usinados em vez de estampados. A usinagem deixa as bordas bem-acabadas, o que faz com que as camadas do calço sejam mais fáceis de descascar. A usinagem também evita a formação de rebarbas ao descascar as camadas. As rebarbas são um subproduto dos rolos de molde e estampagem.

Os calços laminados podem ser parcialmente sólidos e parcialmente laminados. Esse tipo de calço pode ter meia ou três quartos de parte sólida, dependendo da razão entre a seção sólida e a espessura total. As espessuras padrão para a parte sólida são 0,062, 0,094 e 0,125 polegadas. Os calços semissólidos são usados para adicionar rigidez a um projeto, acomodar uma superfície de rolamento em um lado do calço, atender aos requisitos de um calço espesso que terá ajustes mínimos e reduzir custos.

Existem algumas restrições de tamanho para calços laminados. Por exemplo, calços laminados de latão com diâmetros maiores que 12 polegadas devem ser feitos em seções. Como regra geral, todas as espessuras nunca devem ser menores que três vezes a espessura total do material. As bordas dos calços laminados não devem ser arredondadas e as rebarbas dos calços laminados podem dificultar o seu descascamento.

POR QUE USAR CALÇOS?

Existem três razões básicas para projetar calços em conjuntos e dispositivos:

Compensação de Tolerância. Os calços eliminam o tempo e o custo de colocar tolerâncias de precisão nos componentes de encaixe. Também compensam as tolerâncias acumuladas durante a montagem. É melhor desenvolver um projeto considerando um calço do que descobrir posteriormente que você precisa de um na fase de montagem.

Alinhamento Preciso. Os calços alinham as superfícies paralelas e angulares quando os elementos de interface devem ser encaixados.

Compensação de Desgaste. Os calços compensam o desgaste e geralmente são projetados para serem o componente de sacrifício para que o equipamento básico retenha sua precisão original.



QUANDO APLICAR OS CALÇOS LAMINADOS?

- Quando os eixos rotativos e as superfícies deslizantes ou estacionárias devem ser paralelas.
- Quando a folga axial não for aceitável.
- Quando as tolerâncias empilhadas ou acumuladas forem difíceis de controlar.
- Quando desgaste rotativo, desgaste deslizante ou outras forças alterarem as dimensões do conjunto ou de um componente.

Centros Técnicos

VANTAGENS DOS CALÇOS LAMINADOS

- Menor tempo de montagem.
- Precisão dimensional sem componentes de usinagem.
- Rápidos ajustes na linha de produção e reparos de campo.
- Sem necessidade de esmerilhamento.
- Menor custo e maior precisão com menos itens no estoque.



ESCOLHA DO MATERIAL LAMINADO CORRETO

Material	Resistência à Pressão (psi)
Alumínio	14.223
Latão	64.004
Aço Inoxidável	99.562
Aço Carbono	120.897

Se a aplicação for a:

- Menos de 150°C (~300°F) sem pressão: use alumínio.
- Menos de 150°C (~300°F) com pressão: qualquer um dos materiais listados pode ser usado.
- Mais que 150°C (~300°F) com ou sem pressão: use latão, aço inoxidável ou aço carbono.

Certificações:

IATF 16949

ISO 9001

AS9100C

Nadcap Chemical Processing - AS7108 Rev G

Nadcap Laser Beam Machining - AC7116 Rev B and AC7116/4 Rev C

Caterpillar MQ11005

Américas SPIROL Brasil

Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134
Comercial Vitória Martini, Distrito Industrial
CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, Brasil
Tel. +55 19 3936 2701
Fax. +55 19 3936 7121

SPIROL EUA

30 Rock Avenue
Danielson, Connecticut 06239 EUA
Tel. +1 (1) 860 774 8571
Fax. +1 (1) 860 774 2048

SPIROL Divisão de Calços

321 Remington Road
Stow, Ohio 44224 EUA
Tel. +1 (1) 330 920 3655
Fax. +1 (1) 330 920 3659

SPIROL Canadá

3103 St. Etienne Boulevard
Windsor, Ontario N8W 5B1 Canadá
Tel. +1 (1) 519 974 3334
Fax. +1 (1) 519 974 6550

SPIROL México

Avenida Avante #250
Parque Industrial Avante Apodaca
Apodaca, N.L. 66607 Mexico
Tel. +52 (01) 81 8385 4390
Fax. +52 (01) 81 8385 4391

Europa SPIROL França

Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin
18 Rue Léna Bernstein
51100 Reims, França
Tel. +33 (0) 3 26 36 31 42
Fax. +33 (0) 3 26 09 19 76

SPIROL Reino Unido

17 Princewood Road
Corby, Northants
NN17 4ET Reino Unido
Tel. +44 (0) 1536 444800
Fax. +44 (0) 1536 203415

SPIROL Alemanha

Ottostr. 4
80333 Munich, Alemanha
Tel. +49 (0) 89 4 111 905 71
Fax. +49 (0) 89 4 111 905 72

SPIROL Espanha

08940 Cornellà de Llobregat
Barcelona, Espanha
Tel. +34 93 669 31 78
Fax. +34 93 193 25 43

SPIROL República Tcheca

Sokola Tümy 743/16
Ostrava-Mariánské Hory 70900
República Tcheca
Tel. +420 417 537 979

SPIROL Polônia

Aleja 3 Maja 12
00-391 Warszawa, Polônia
Tel. +48 510 039 345

Ásia-Pacífico SPIROL Ásia

1st Floor, Building 22, Plot D9, District D
No. 122 HeDan Road
Wai Gao Qiao Free Trade Zone
Xangai, China 200131
Tel. +86 (0) 21 5046 1451
Fax. +86 (0) 21 5046 1540

SPIROL Coreia

160-5 Seokchon-Dong
Songpa-gu, Seoul, 138-844, Coreia
Tel. +86 (0) 21 5046-1451
Fax. +86 (0) 21 5046-1540

© 2017 SPIROL International Corporation

No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronically or mechanically, except as permitted by law, without written permission from SPIROL International Corporation.

e-mail: info-br@spirol.com

SPIROLShims.com