

Qual o melhor Pino Elástico Austenítico para Cargas Dinâmicas?

por Michael Pasko, Engineer
SPIROL International Corporation

Pinos Elásticos de Aço Inoxidável Austenítico Níquel são comumente fabricados conforme especificações SAE 302/304 (18-8 (1.4310)). As propriedades químicas e físicas de ambas especificações se sobrepõem. As propriedades químicas e físicas excedem outros materiais que podem ser classificados como tal. Aço Inoxidável Austenítico geralmente é escolhido para obter maior resistência à corrosão ou uma redução de custo. Enquanto este material possui características elásticas ideais para inserção, retenção, e performance, ele apresenta um possível problema que deve ser considerado no projeto. O Pino Espiral oferece vantagens quando comparado com Pinos Elásticos comuns, e algumas são ainda mais evidentes quando comparamos pinos em Aço Inoxidável Austenítico.

Enquanto o Aço Inoxidável Austenítico é ideal em algumas aplicações, principalmente aquelas que demandam altos níveis de resistência à corrosão, ele não é apropriado para aplicações críticas onde o pino estará sujeito a cargas dinâmicas. Isto é um fato tanto para os Pinos Espirais quanto para os Pinos Elásticos visto que este material encrua rapidamente. Embora o material passe por encruamento para atingir suas características mecânicas durante sua fabricação, é importante saber que o encruamento continua a acontecer após a fabricação. A medida que a resistência elástica aumenta, a ductilidade diminui. Em aplicações dinâmicas com vibração, o impacto e o movimento continuarão endurecendo o pino proporcionalmente à severidade e à frequência da carga. O encruamento excessivo do Aço Inoxidável Austenítico pode levar a falhas de fadiga evidentes como rachaduras ou perda de retenção. Embora tanto os Pinos Espirais quanto os Pinos com fenda sejam suscetíveis ao encruamento, as características superiores dos Pinos Espirais melhoram a resistência nestas condições.

Todo Pino Elástico e Pino Espiral são projetados com diâmetro maior do que o diâmetro do furo recomendado. Pinos Elásticos comuns possuem uma abertura que permite a compressão do pino durante a instalação. Diferente dos Pinos Espirais que são inteiriços (sem fenda). Uma vez instalado, um Pino Elástico também deve manter a função e o encaixe desejado, amortecendo os choques e vibrações que previnem o dano e/ou a deformação do furo onde se encontra instalado. Um Pino Elástico comum pode flexionar apenas na área de 180° oposta a sua fenda, algo como o abrir e fechar de um livro. Isso foca toda a tensão em apenas uma área (veja *Figura 2*) levando à fadiga prematura e possivelmente rachando (veja *Figura 3*). Da mesma forma, uma vez que o metal perde resistência ele não pode mais manter as tensões dentro do furo e a retenção pode ficar comprometida.

Em comparação, Pinos Espirais são capazes de distribuir as tensões ao longo de todo o pino, ele não possui uma área concentrada de tensão. Sob cargas aplicadas, o Pino Espiral continua se flexionando e enrolando-se em direção ao centro, absorvendo choques e vibrações, distribuindo as cargas por toda seção transversal conforme apresentado na *Figura 4*. O Pino Espiral se mantém estático na borda da junção, e o movimento elástico ocorre apenas na parte interna, em direção ao centro. Isso serve a dois propósitos importantes; o estresse é distribuído uniformemente através da seção transversal do pino e o pino permanece redondo para manter o máximo de contato com as paredes do furo.



Figura 1: Pino Elástico e Pino Espiral

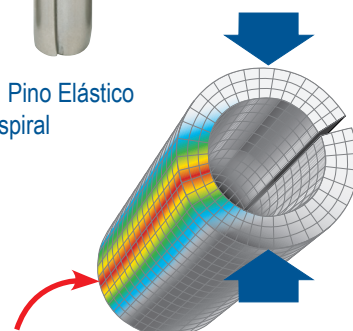


Figura 2: Área de concentração de tensão do Pino Elástico



Figura 3: Um Pino Elástico pode flexionar apenas na área de 180° oposta a sua fenda, algo como o abrir e fechar de um livro.

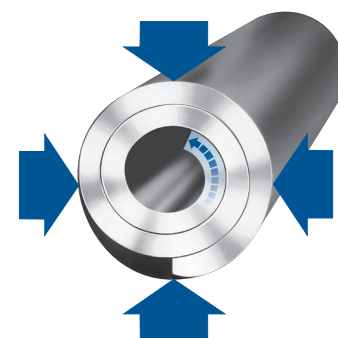


Figura 4: Flexibilidade dos Pinos Espirais sob cargas.

As fotos a seguir demonstram as diferenças fundamentais no design.

Na *Figura 5* vemos um Pino Elástico comum instalado em um furo com diâmetro nominal conforme o recomendado. Isso deve servir para tardar o encruamento e a fadiga embora isso ainda ocorra. Neste exemplo, uma vez que o Pino Elástico está completamente comprimido sob carga, a junção se fecha e ele passa a ter a função de um tubo sólido. Isso pode danificar o furo.

Na *Figura 6*, o Pino Elástico comum está instalado em um furo maior do que o recomendado. Com isso, há uma grande possibilidade que o movimento da fenda fique mais largo e a falha ocorra mais rapidamente.

Figura 7 retrata um Pino Espiral de mesmo diâmetro, instalado no mesmo furo recomendado, como vimos na *Figura 5*. Onde o Pino Espiral, tem um formato circular mais uniforme. Diferente disso, o Pino com fenda possui um formato oval, similar a uma gota d'água, o Pino Espiral mantém contato com no mínimo 270° da circunferência. A borda da junção é projetada para ser rebaixada, de forma a prevenir danos à superfície interna do furo. Essa área é conhecida como área da vírgula, destacada em azul (*Figura 8*).



Figura 5: Pino Elástico instalado em um furo com diâmetro nominal conforme recomendado. Note que a fenda está praticamente fechada no diâmetro interno do pino.



Figura 6: Pino Elástico instalado em um furo maior do que o recomendado.

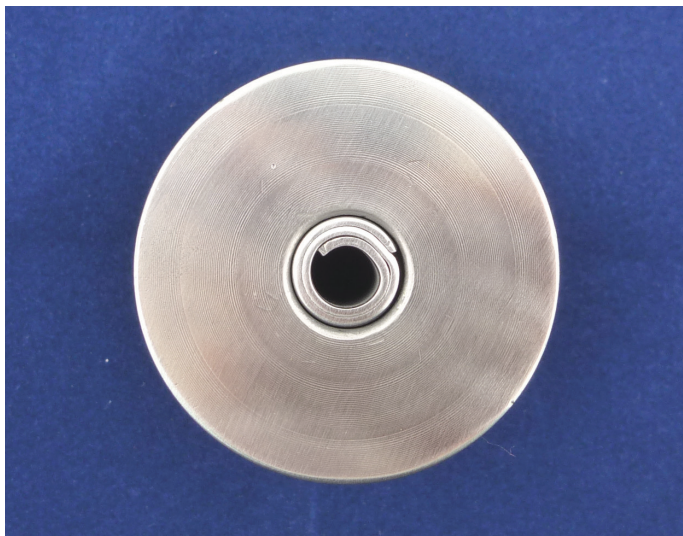


Figura 7: Pino Espiral instalado em um furo com diâmetro nominal conforme o recomendado.

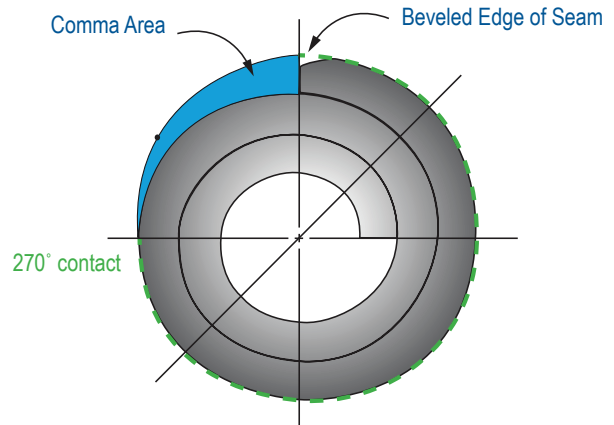


Figure 8: Comma area.

Por fim, o aço inoxidável austenítico se mostra uma solução com melhor custo efetivo, ideal para ser utilizado na maioria das aplicações, embora existam. O encruamento é uma das principais preocupações em relação a outros possíveis problemas. A Corrosão Galvânica/compatibilidade de material, permite resistir a alguns agentes/meio ambiente corrosivos específicos, refletividade, magnetismo, e outros fatores particulares relativos a determinadas aplicações. Os Pinos Espirais são projetados para oferecer uma ótima performance em uma ampla gama de condições. Os benefícios dos Pinos Espirais, em comparação com os Pinos Elásticos, aplicam-se a todos os materiais e funções, e podem ser mais evidentes quando fabricados em aço inoxidável austenítico. Se este material é requerido, os projetistas precisam estar cientes que a fadiga é sempre um possível problema se o pino for submetido a cargas dinâmicas. Um Pino Espiral oferece uma maior resistência e tempo de vida útil quando instalados conforme as orientações de nossas recomendações de projeto.

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

SPIROL Polônia

ul. Solec 38 lok. 10
00-394, Warszawa, Polônia
Tel. +48 510 039 345

Ásia-**SPIROL Ásia**

Pacífico 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 Coréia

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

e-mail: info-br@spirol.com

SPIROL.com.br



Por gentileza, consulte as especificações e linhas padrão mais recentes em www.SPIROL.com.br.

Os engenheiros de aplicação da **SPIROL** revisarão as necessidades de sua aplicação e trabalharão em conjunto com sua equipe de projeto para recomendar a melhor solução. Uma maneira de iniciar o processo é visitar nosso portal de **Excelência em Engenharia de Aplicação** no endereço www.SPIROL.com.br.