

# SPIROL®

## RELATÓRIO TÉCNICO

# A Inflexibilidade de Pinos Elásticos com Fenda Pode Resultar em Danos Solução SPIROL: Pino Elástico Espiral para Cargas Pesadas

por Christie L. Jones, Gerente de Desenvolvimento de Mercado  
SPIROL International Corporation

O "Pino Elástico" recebe esse nome devido à sua capacidade de se flexionar dentro de um furo menor que o diâmetro externo original do pino (pré-instalado). A tendência do pino elástico de voltar à sua forma original após a instalação faz dele um pino de autoretenção. A fixação ocorre em virtude do atrito entre o pino e a parede do material receptor, e não através da deformação, como ocorre com pinos sólidos de retenção por pressão. No geral, esse conceito de preservação de componentes de junção (tanto pino como material receptor) durante a instalação aumenta a vida útil em montagens dinâmicas.



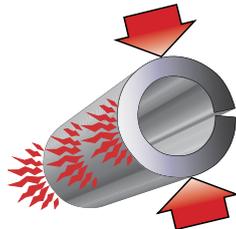
O termo **Pino Elástico** geralmente abrange tanto **Pinos Espirais** como **Pinos com fenda**. Embora o conceito e a nomenclatura dos Pinos Espirais e Pinos com Fenda possam ser usados de forma intercambiável, existem características distintas entre os dois tipos de pinos.



Acima: Pinos com Fenda

Abaixo: Pinos Espirais

À medida que o Pino com fenda é instalado, sua característica elástica é reduzida a uma região estreita no lado oposto à fenda. Nesse ponto, formam-se **concentrações de tensões** em decorrência da flexibilidade limitada do pino. Essa seção do pino com fenda fica suscetível a falhas quando o pino é submetido a cargas de impacto.



Um segundo tipo de falha é causado

pela rigidez do Pino com fenda após sua instalação. Quando o Pino com Fenda é instalado, a fenda se fecha e o pino pode acabar atuando como um cilindro rígido vazado. Esse cilindro se comporta de forma semelhante a um Pino Sólido. Como um membro sólido, as cargas de impacto são transmitidas para a parede do componente receptor; causando o **alongamento do furo**. A medida que o tamanho do furo aumenta, as cargas de impacto são intensificadas, e os danos se intensificam de forma acelerada, assim, o pino se rompe, cai do furo, ou ambos.



de impactos sem causar danos ao material receptor ou ao pino. Além

A solução para esses problemas está no Pino Espiral da **SPIROL**. A medida que o Pino Espiral é instalado, a tensão é distribuída ao longo do fixador, não se concentrando ao longo de uma linha. O design do Pino Espiral também garante **flexibilidade após a instalação**. O Pino Espiral é capaz de absorver as cargas

disso, diferentemente do Pino com Fenda, ele permanece como um componente ativo da articulação, absorvendo as cargas de forma contínua.

Para exemplificar as diferenças entre o Pino Espiral e o Pino com fenda para aplicações severas e de alto impacto, o seguinte estudo de caso pode ser aplicado a diversas situações semelhantes.



## Estudo de caso

Os sistemas de engate rápido foram desenvolvidos para maximizar a produtividade no canteiro de obras, permitindo que as escavadeiras executem diversas tarefas; algumas vezes todas no mesmo dia. Os engates rápidos aumentam a versatilidade das escavadeiras, permitindo que a troca de acessórios para escavação, nivelamento e compactação seja realizada em minutos. A confiabilidade e o desempenho dos engates é fundamental para a produtividade de um canteiro de obras. Quando um engate não atua devidamente, o tempo de sua consequente paralisação é extremamente custoso. A segurança dos canteiros de obras também depende do desempenho do engate. Se um engate for involuntariamente desengatado, a queda da peça acoplada pode causar sérios ferimentos.

### Protótipo 1

Um fabricante de engates foi convidado a desenvolver um patente capaz de suportar altas cargas de impacto. O engate requer um limitador para controlar o curso da alavanca hidráulica sempre que o acoplamento for liberado. No engate mostrado à direita, o fabricante usou um Pino com Fenda como mecanismo de parada. A rachadura mostrada na figura de baixo é resultado da flexibilidade limitada do pino com fenda. Já que o Pino com fenda não é capaz de se adequar facilmente ao tamanho do furo, ele se dobra e cria um atrito limitado a três (3) pontos do furo. Isso faz com que a tensão se concentre a 180° da fenda. Ao longo do tempo, essa área enfraquecida acaba piorando com as cargas de impacto, gerando falhas. O Pino com Fenda estava correndo risco de cair do furo, comprometendo a produtividade e a segurança do canteiro de obras.



## Protótipo 2

Para tentar corrigir esse problema, o fabricante inseriu um segundo Pino com Fenda dentro do primeiro, em um processo chamado de **Combinação de Pinos**. Embora o resultado seja um pino mais rígido e resistente, há diversos problemas que geralmente ocorrem com essa configuração. Para um funcionamento adequado, é fundamental que as aberturas de cada Pino com fenda fiquem posicionadas a 180° uma da outra. Também é de suma importância que a junção do Pino com fenda interno se feche antes da junção do pino externo. Se o pino externo fechar primeiro, o pino interno não será capaz de oferecer qualquer resistência adicional. Mesmo quando o projeto é criado com sucesso, os pinos combinados exigem muito trabalho, ficando sujeitos ao erro humano durante a instalação. A elevada rigidez do pino combinado também pode causar danos ao furo, exatamente como um Pino Sólido. A princípio, para esta aplicação, o Pino Combinado foi capaz de suportar mais ciclos, no entanto, originou o mesmo tipo de rachadura. As concentrações de tensão inerentes ao projeto do Pino com fenda continuaram a gerar falhas na seção oposta à fenda. O projeto mais dispendioso e inconveniente era apenas uma solução de curto prazo.



*Combinação de Pinos: Os pinos com fenda são posicionados a 180° um do outro*

## Solução SPIROL

O fabricante de engates entrou em contato com a **SPIROL** para obter assistência. Uma equipe de Engenharia de Aplicações da **SPIROL** analisou o design do engate e as metas de desempenho do fabricante. Foi recomendado um Pino Espiral para cargas pesadas devido ao seu balanço ótimo de resistência e flexibilidade. O Pino Espiral para cargas pesadas é enrolado progressivamente com uma tira mais fina de material, mas sua seção transversal adicional proporciona mais resistência que o Pino com Fenda. Graças a esses fatores, o pino espiral é um componente resistente e com grande flexibilidade, suportando os impactos e proporcionando grande durabilidade à articulação. Não há um ponto único de concentração de tensão, e o tamanho do furo é preservado. O Pino Espiral proporcionou economias em termos de preço unitário, custo de montagem, e redução nos pedidos de recall. O pino também melhorou a segurança no local de trabalho.



*Uma vantagem do Pino Espiral da SPIROL: O sentido do pino espiral não precisa ser estabelecido.*

*Artigo original escrito por Jonathan Higgins.*

## **A SPIROL oferece amostras e suporte de engenharia sem custo adicional.**

Os Engenheiros de Aplicação da **SPIROL** irão analisar os seus requisitos de aplicação e trabalhar em conjunto com a sua equipe de design para lhe recomendar a melhor solução. Uma forma simples de se iniciar o processo consiste em selecionar **Aplicações com Pinos** no nosso portal **Excelência em Engenharia de Aplicação** no endereço [www.SPIROL.com.br](http://www.SPIROL.com.br).

Certificação ISO/TS 16949  
Certificação ISO 9001

© 2009-2017 SPIROL International Corporation  
Esta publicação não pode ser reproduzida ou transmitida de qualquer forma ou meio, eletrônica ou mecanicamente, integral ou parcialmente, sem uma permissão por escrito da SPIROL International Corporation, salvo quando previsto por lei.

## Centros Técnicos

**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**  
Carretera a Laredo KM 16.5 Interior E  
Col. Moisés Saenz  
Apodaca, N.L. 66613 México  
Tel. +52 (01) 81 8385 4390  
Fax. +52 (01) 81 8385 4391

**Europa SPIROL França**  
Cit  de l'Automobile ZAC Croix Blandin  
18 Rue L na Bernstein  
51100 Reims, Franca  
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 Cornell  de Llobregat  
Barcelona, Espanha  
Tel. +34 93 193 05 32  
Fax. +34 93 193 25 43

**SPIROL Rep blica Tcheca**  
Sokola T my 743/16  
Ostrava-Mari nsk  Hory 70900  
Rep blica Tcheca  
Tel/Fax. +420 417 537 979

**SPIROL Pol nia**  
ul. M. Sk odowskiej-Curie 7E / 2  
56-400, Ole nica, Pol nia  
Tel. +48 71 399 44 55

** sia-Pacífico SPIROL  sia**  
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 Cor ia**  
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](mailto:info-br@spirol.com)

**SPIROL.com.br**