

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.



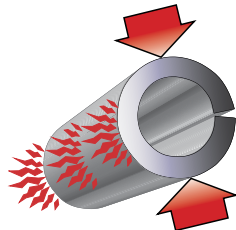
O termo **Pino Elástico** geralmente abrange tanto **Pinos Espirais** como **Pinos com fenda**. Embora o conceito e a nomenclatura dos Pinos Espirais e Pinos com Fenda possam ser usados de forma intercambiável, existem características distintas entre os dois tipos de pinos.



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.



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



Sentido da carga de impacto e consequente alongamento do furo

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 batente 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.

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
Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin
18 Rue Léna 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 Cornellà de Llobregat
Barcelona, Espanha
Tel. +34 93 193 05 32
Fax. +34 93 193 25 43

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

SPIROL Polônia
ul. M. Skłodowskiej-Curie 7E / 2
56-400, Oleśnica, Polônia
Tel. +48 71 399 44 55

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

e-mail: info-br@spirol.com

SPIROL.com.br