

Escolhendo o Elemento de Fixação Adequado para Automação

por Christie Jones, Gerente de Desenvolvimento de Mercados, Vice-presidente
SPIROL International Corporation

Para um processo de automação, o elemento de fixação é tão importante quanto o próprio equipamento de automação. A escolha de um elemento de fixação adequado pode evitar exorbitantes gastos com equipamentos e sistemas de fixação, reduzir os tempos de ciclos e configurações, bem como reduzir os custos de fabricação de componentes.

Um dos mais importantes estímulos para as empresas que optam por sistemas de fixação automática frente à fixação manual está no aumento da produtividade e consequente redução dos custos. Infelizmente, muitos não percebem os impactos dos elementos de fixação para o sucesso dessas metas. Nem todos os fixadores são fáceis de posicionar, utilizar, ou instalar. Além disso, quanto mais ferramentas forem necessárias para orientar o elemento, mais caro será o equipamento. Para maximizar a produtividade e minimizar os custos, é importante selecionar um elemento de fixação que atenda os requisitos da aplicação e que seja propício para automação.

Durante a fase de criação do projeto serão tomadas as principais decisões que trarão ou não o sucesso e a praticidade da automação. Um erro comum ocorre quando os projetos permitem que o custo do elemento de fixação seja priorizado em detrimento do custo da montagem. Qualquer recurso economizado com o custo do elemento de fixação pode ser rapidamente neutralizado pelo dinheiro gasto em equipamentos de automação complexos e com a diminuição da produtividade através do aumento dos tempos dos ciclo de montagem e dos períodos de inatividade dos equipamentos. As empresas devem se focar no **menor custo total de instalação**. Geralmente, os elementos de fixação que proporcionam os menores custos instalados são os de auto retenção e não os roscados no furo, de forma a eliminar a necessidade de quaisquer operações secundárias de retenção.

Há algumas considerações gerais a ter em mente quando se considera a automatização da instalação do elemento de fixação. A proporção de comprimento para diâmetro do elemento é muito importante. Qualquer peça com uma proporção de comprimento para diâmetro abaixo de 1:1 pode trazer problemas, pois as peças podem acabar obstruindo o tubo de alimentação. Recomenda-se também a limpeza e classificação dos elementos. Componentes sujos não apenas geram a aderência de algumas peças no reservatório de alimentação, como também podem ficar presos no tubo. Se os elementos de fixação não forem classificados, visando a eliminação de peças defeituosas, o equipamento de inserção pode ficar emperrado. Isto pode ser oneroso, pois será necessário tempo para desmontar e limpar o equipamento.

Os engenheiros de projeto e montadoras devem se familiarizar com as características de componentes capazes de afetar o sucesso da automatização. Para essa discussão, os recursos foram divididos em simétricos e assimétricos.

ASSIMÉTRICOS Dependendo do(s) recurso(s), pode ser um grande desafio automatizar elementos de fixação assimétricos. Eles necessitam de orientação ponto a ponto; com isso, são necessários equipamentos mais onerosos do que aqueles necessários para elementos de fixação simétricos.



A fim de se utilizarem os métodos tradicionais de automatização, as peças com cabeça devem poder ficar suspensas pela cabeça. Uma boa regra geral defende que deve haver um diferencial mínimo de 20% entre o diâmetro da cabeça e do corpo a fim de permitir sua distinção, orientação e suspensão das peças. Se o diferencial do

diâmetro puder ser mantido entre 20%-30%, demais custos com ferramentas podem ser evitados. Peças com cabeças de diâmetro inconstante, ou com irregularidades abaixo da cabeça, tendem a ficar presas no trilho de alimentação. Cabeças planas também são melhores do que cabeças redondas para instalações automáticas. Isso ocorre pois é mais fácil pressionar o punção de instalação contra uma superfície plana do que arredondada. É de suma importância certificar-se que a aplicação realmente exija fixadores com cabeça antes de especificá-los, pois há custos adicionais para alimentar, orientar e instalar esse tipo de elemento.

Fixadores assimétricos e sem cabeça também devem ter algum diferencial para o uso do método tradicional de alimentação através da suspensão em um conjunto de trilhos. Esse diferencial pode ser uma diferença de 20% entre o corpo e o diâmetro característico, ou um desequilíbrio significativo de peso de, pelo menos, 10% entre as extremidades do fixador. (Basicamente, quando colocado em um conjunto de trilhos, a tendência natural do fixador deve sempre seguir uma direção específica). Se este não for o caso, será necessário um método mais complexo de orientação. Existem vários métodos para escolher: visão, laser, sensor ótico ou um anel aferidor. No entanto, utilizando elementos de fixação simétricos, as empresas podem economizar significativamente com o custo do equipamento de automação.

SIMÉTRICOS Elementos de fixação simétricos e de perfil contínuo são ideais para aplicações de automatização. Eles são mais fáceis de alimentar, pois requerem orientação mínima. Basicamente, tudo que você precisa é de uma máquina capaz de mover as peças em linha reta até o tubo de alimentação. Uma vez orientadas, estas peças são normalmente alimentadas através de um tubo para algum tipo de equipamento de inserção. Alguns destes exemplos incluem pinos retos (de alinhamento), pinos com sulcos, pinos recartilhados, pinos elásticos com fenda, e pinos elásticos espirais.

Existem algumas desvantagens associadas a alguns destes fixadores. Por exemplo, o **pino de alinhamento reto** depende muito do material de acoplamento para sua retenção. Isto significa que o custo da preparação do furo pode ser oneroso, visto que é necessário alargar o orifício para obter as tolerâncias necessárias (salvo quando os pinos são utilizados em plástico, pois os furos são moldados).



Para compensar algumas das desvantagens dos pinos de alinhamento retos e sólidos, foram desenvolvidos **pinos com sulcos** e **pinos recartilhados**. O diâmetro entre os sulcos e as extremidades recartilhadas foi concebido para exceder o diâmetro do furo. Quando um pino reforçado com sulcos é utilizado para oferecer força, o material de acoplamento se deforma, mas não na mesma extensão que ocorre com um pino sólido reto. O pino recartilhado é projetado para abrir o seu caminho no componente de acoplamento, no entanto, nem pinos recartilhados nem pino com sulcos requerem as tolerâncias exigidas por pinos sólidos retos. Independentemente disso, as forças de inserção são geralmente muito mais altas para todos os tipos de pinos sólidos, o que pode afetar dramaticamente no custo do equipamento de automação. Além disso, visto que para a retenção dos pinos sólidos é necessário que haja deformação do material de acoplamento, sendo assim, os componentes podem rachar e/ou ser danificados durante o processo de instalação.



Para compensar as desvantagens do pino sólido, foi desenvolvido o **pino elástico**. Quando o pino elástico é inserido no furo, a elasticidade do pino permite sua compressão conforme ele assume o diâmetro do furo. Uma vez instalado, a força radial exercida pelo pino contra a parede do furo permite sua auto retenção. Já que os pinos elásticos não requerem a deformação do material de acoplamento, não existem danos ao componente de acoplamento e as forças de instalação são menores. Além disso, o pino elástico é capaz de absorver as tolerâncias do furo assim como pequenas diferenças de tamanho. **Existem dois tipos de pinos elásticos: com fenda e espirais.**



Os pinos com fenda são fabricados com uma abertura que permite sua flexão. Devido ao processo de fabricação, estes pinos não possuem chanfros uniformes ou extremidades quadradas. O pino com fenda é uma excelente maneira de se reduzir os custos com a instalação manual, no entanto, no caso de processos automatizados, este pino deve ser evitado. O maior problema da automatização de pinos com fenda está em suas extremidades abauladas. O problema desta característica é que, ao entrar no escape da máquina de instalação, o pino com fenda tende a ficar preso no pino acima dele dentro do tubo de alimentação, impedindo o avanço dos pinos. A fenda também pode fazer com que os pinos fiquem intertravados e bloqueiem o equipamento de instalação de pinos. Como consequência do método de fabricação por conformação deste produto, a peça pode ficar com forma arqueada. Os pinos tendem a se esticar na fenda e a se contrair a 180 graus da mesma. As tensões exercidas sobre os pinos durante o processo de tratamento térmico/têmpera também tendem a distorcer os pinos. Se o pino não está reto, ele não passa pela bucha de descarga no recipiente de alimentação e, portanto, nunca chega ao tubo de alimentação. Por fim, para maximizar a resistência, o pino com fenda tem de ser orientado de tal modo que a força aplicada passe diretamente através da abertura. Por isso, além de oneroso, também pode ser complicado automatizar.

A fim de compensar as desvantagens dos pinos sólidos e com fenda, foi desenvolvido o **pino elástico espiral**. Estes pinos são fabricados a partir de tiras de material e enrolados em forma de espiral de 1-1/2 ou 2-1/4 voltas. Muitos recursos deste pino contribuem para um processo de automação livre de problemas. Pinos espirais não ficam aderidos ou intertravados, pois não apresentam aberturas. Além da natureza elástica do pino, as suas extremidades planas e alinhadas, combinadas com um tenuous chanfro concêntrico e um raio misto, eliminam quaisquer arestas ou ângulos que possam danificar a parede do furo, reduzindo assim as forças de inserção. A concentricidade do chanfro auxilia no alinhamento com os furos de acoplamento. Além disso, o pino não precisa ser orientado para maximizar a força. Estes atributos importantes podem reduzir significativamente o tempo de inatividade durante o processo de produção, diminuir os custos de equipamentos, e proporcionar uma montagem livre de problemas.



A espessura relacionada à **carga** (ou material) do pino elástico espiral pode variar para proporcionar a melhor combinação de resistência e flexibilidade. Os pinos para cargas mais leves requerem menos força de inserção, reduzindo assim o custo do equipamento de automação,

pois é possível utilizar um atuador e/ou máquina menor. Para aplicações em que este pino é apropriado, a facilidade de sua automação faz com que ele ofereça o menor custo de montagem.

É importante lembrar que praticamente qualquer coisa pode ser automatizada desde que haja tempo e dinheiro para isso. Ao aderir às seguintes diretrizes básicas, as empresas serão capazes de aumentar a produtividade e evitar custos desnecessários associados aos complexos equipamentos de automação.

- **Especifique elementos de fixação com uma relação de comprimento/diâmetro acima de 1:1.**
- **Certifique-se de que os elementos de fixação estão limpos e classificados.**
- **Sempre que possível, utilize elementos de fixação simétricos. Isto inclui evitar componentes que precisem ser orientados para resistência.**
- **Use elementos de fixação que demandem baixas forças de inserção (sem sacrificar a força de retenção adequada).**
- **Escolha elementos de fixação que permitam maiores tolerâncias de furo.**
- **Se for necessário um elemento com cabeça, projete-o de modo que o diferencial no diâmetro do corpo e da cabeça fique entre 20% e 30%.**

Ao considerar o elemento de fixação durante a fase inicial de projeto, as empresas podem implementar a automatização com o menor custo de instalação.

Equipamentos de Instalação de Pinos

Os Equipamentos de Instalação de Pinos da **SPIROL** trabalham com todos os tipos comuns de pinos - com cabeça ou retos - bem como buchas, rebites, limitadores de compressão e diversos outros componentes similares. Caso você precise de um equipamento padrão para a instalação de pinos com ou sem berço de fixação, ou com um sistema personalizado, iremos lhe oferecer a melhor e mais rentável solução.



Certificados de Qualidade:

IATF 16949 • AS 9100 • ISO 9001 • ISO 14001
Registrado no ITAR
Processamento Químico Nadcap
Usinagem Não Convencional Nadcap

© 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 International Corporation
30 Rock Avenue
Danielson, Connecticut 06239 EUA.
Tel. +1 860 774 8571
Fax. +1 860 774 2048

SPIROL Divisão de Calços
321 Remington Road
Stow, Ohio 44224 EUA
Tel. +1 330 920 3655
Fax. +1 330 920 3659

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

SPIROL México
Avenida Avante #250
Parque Industrial Avante Apodaca
Apodaca, N.L. 66607 México
Tel. +52 81 8385 4390
Fax. +52 81 8385 4391

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

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

SPIROL Espanha
Plantes 3 i 4
Gran Via de Carles III, 84
08028, Barcelona, Espanha
Tel/Fax: +34 932 71 64 28

SPIROL República Checa
Pražská 1847
274 01 Slaný
República Checa
Tel/Fax: +420 313 562 283

SPIROL Polónia
ul. Solec 38 lok. 10
00-394, Varsóvia, Polónia
Tel. +48 510 039 345

Ásia Pacífico SPIROL Sede da Ásia
1st Floor, Building 22, Plot D9, District D
No. 122 HeDan Road
Wai Gao Qiao Free Trade Zone
Shanghai, China 200131
Tel: +86 (0) 21 5046-1451
Fax: +86 (0) 21 5046-1540

SPIROL Coréia
16th Floor, 396 Seocho-daero,
Seocho-gu, Seoul, 06619
Coréia do Sul
Tel: +82 (0) 10 9429 1451

e-mail: info-br@spirol.com

SPIROL.com.br