

Ferramenta de Conformação de Metal FDM Deep-Draw

Desafio

As operações de conformação de chapas metálicas para aplicações automotivas, aeroespaciais e industriais em geral são tipicamente realizadas com formas de aço e matrizes usinadas a partir de aço ferramenta. Esta é uma abordagem eficaz para grandes volumes, uma vez que o material da ferramenta é capaz de suportar operações de alto ciclo. No entanto, para a produção de baixo volume, como o desenvolvimento de veículos automotivos, as ferramentas usinadas são uma abordagem cara e demorada. Esses cenários geralmente exigem alterações nas ferramentas à medida que os projetos evoluem, o que gera tempo e custo adicionais no projeto ou limita o escopo do projeto.

Solução de Aplicação

As ferramentas de conformação de chapa metálica impressas em 3D feitas com termoplásticos FDM® oferecem uma alternativa durável, mas econômica e eficiente em termos de tempo às ferramentas de metal usinadas. A tecnologia FDM oferece vários materiais poliméricos adequados para a produção limitada de protótipos de chapa metálica, validação de ferramentas e cenários semelhantes, onde o rendimento pretendido de peças de chapa metálica é relativamente baixo. A aplicação também é vantajosa quando há uma maior probabilidade de mudanças no projeto da ferramenta, tornando o custo de um processo de iteração com ferramentas usinadas em aço proibitivo.

O principal benefício desta aplicação é a economia de tempo e custo em comparação com ferramentas de conformação de metal para usinagem. Em alguns casos, o processo de usinagem das ferramentas tem que ser terceirizado, resultando em longos tempos de entrega e no risco de atrasos por interrupção da cadeia de suprimentos. As ferramentas feitas internamente normalmente usam recursos de usinagem que, de outra forma, poderiam ser usados para produção de valor agregado. Em contraste, uma ferramenta impressa em 3D pode ser produzida em horas e rapidamente alterada revisando o modelo CAD e imprimindo outra iteração. Além disso, a impressão 3D evita o trabalho associado à usinagem. Como resultado, o custo é tipicamente menor, uma vez que o processo de impressão 3D não requer mão de obra. O custo do material equivale apenas ao necessário para fazer a ferramenta.

A impressão 3D normalmente resulta em um fluxo de trabalho mais rápido do que a usinagem. Um modelo CAD da ferramenta é necessário para impressão 3D e usinagem, mas uma vez concluída, a impressão 3D envolve apenas o upload do modelo para a impressora. Por outro lado, a usinagem requer programação CNC e configuração da máquina.

Vários termoplásticos FDM são adequados para operações de conformação de metais e incluem policarbonato, nylon de fibra de carbono e PEIs (resina ULTEM 9085 e resina ULTEM™ 1010). A seleção é baseada no tipo de metal que está sendo conformado e no rendimento desejado, pois diferentes materiais terão ciclos de vida variados.

A tecnologia FDM é a melhor opção para

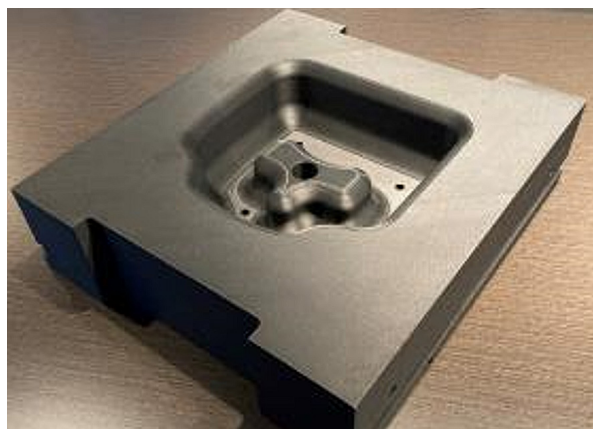
- Baixos volumes de produção (10s 100s baixo)
- Quando as alterações no design da ferramenta são necessárias/prováveis
- Prazos de desenvolvimento curtos

Benefícios da FDM sobre os métodos tradicionais

- Produção de ferramentas mais rápida
- Custo menor
- Alterações de design facilmente implementadas



Punção FDM Nylon 12CF.



Matriz FDM Nylon 12CF.

Ferramenta de conformação de metal FDM Deep-Draw

Experiência do cliente

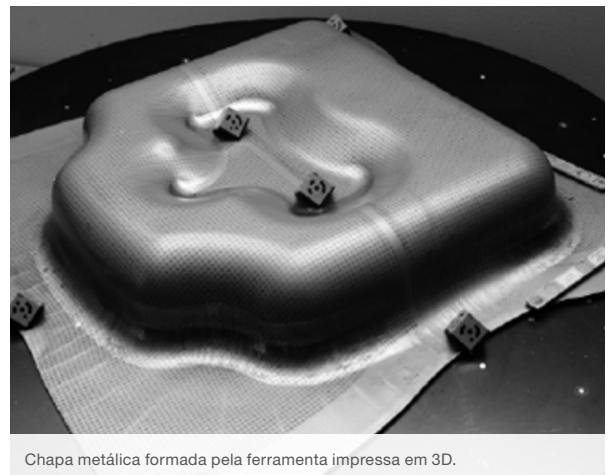
O 99P Labs, um campo de provas digitais para inovações de mobilidade e energia, apoiado pela Honda e pela Ohio State University, usou a impressão 3D para fazer uma ferramenta de teste de conformabilidade universal (UFT), que é usada para quantificar a conformabilidade de novos materiais de chapa metálica. Esta geometria foi escolhida porque transmite vários estados diferentes de tensão e deformação na chapa metálica que está sendo formada, bem como na ferramenta FDM. Esses níveis de deformação são representativos do que é necessário para produzir peças de chapa metálica de produção e os resultados podem ser diretamente comparados com as peças feitas em uma ferramenta UFT de aço tradicional. A ferramenta foi impressa com FDM® Nylon 12CF, um polímero compósito preenchido com 35% de fibra de carbono picada. As ferramentas UFT e formas semelhantes de estampagem de chapas metálicas são usadas durante o desenvolvimento do veículo, quando há probabilidade de alterações no projeto e as quantidades de produção de peças são baixas.

Os engenheiros imprimiram uma forma sólida inicialmente, mas mudaram o projeto para uma ferramenta do tipo concha para reduzir o custo. A concha impressa em 3D foi então preenchida com concreto para proporcionar maior rigidez e solidez da ferramenta para as operações de conformação. Os engenheiros da 99P Labs também desenvolveram um processo de uso de uma solda padrão de liga de bismuto-estanho como alternativa ao enchimento de concreto.

A ferramenta foi usada para conformar aço avançado de alta resistência 590 bifásico de 1,6 mm de espessura. Os engenheiros da 99P Labs realizaram análises de tensão e deformação para validar a capacidade da ferramenta impressa em 3D de atender às cargas de conformação e a consideraram aceitável com o enchimento de concreto. Em última análise, a ferramenta de conformação FDM Nylon 12CF proporcionou resultados bem-sucedidos, produzindo 40 peças, facilmente dentro da meta de produção desejada. A solução impressa em 3D também obteve uma redução de custo de 65% em relação à opção tradicional de ferramenta de forma de metal usinado.



Matriz impressa em 3D com suporte de enchimento de concreto.



Chapa metálica formada pela ferramenta impressa em 3D.

Resultados para a 99P Labs

- Redução de 65% no custo de produção de ferramentas em relação aos métodos tradicionais
- Rendimento de produção de 40 unidades

EUA - Sede

7665 Commerce Way
Eden Prairie, MN 55344, EUA
+1 952 937 3000

ISRAEL - Sede

1 Holtzman St., Science Park
PO Box 2496
Rehovot 76124, Israel
+972 74 745 4000

[stratasys.com](https://www.stratasys.com)

Certificada ISO 9001:2015

Europa, Oriente Médio e África

Airport Boulevard B 120
77836 Rheinmünster, Alemanha
+49 7229 7772 0

ÁSIA-PACÍFICO

7th Floor, C-BONS International Center
108 Wai Yip Street Kwun Tong Kowloon
Hong Kong, China
+ 852 3944 8888



ENTRE EM CONTATO.

www.stratasys.com/contact-us/locations

