

DISPOSITIVO PARA ESTAMPAGEM DE FOLHAS FINAS ¹

Guerold S. Bobrovnitchii ²
Apóstolos J. Sideris Junior ³
Alan M. Ramalho ⁴

Resumo

A estampagem de folhas metálicas é realizada, na maioria dos casos, por matrizes compostas de duas partes. Isto é economicamente viável para operações industriais em série, apesar de apresentar dificuldades com o ajuste da matriz. A necessidade de mudança de geometria da peça exige também modificação em ambas partes da matriz, as quais são fabricadas de aços de alta resistência e algumas vezes de metal duro. Para a produção individual ou em menor escala de fabricação, torna-se viável utilizar dispositivos capazes de gerar altas pressões (200 MPa) em meio elástico. O presente trabalho apresenta uma simulação de produção de peças pelo método de estampagem hidrostática. Para este fim, foi utilizada uma prensa de 630 ton. O dispositivo usado possui diâmetro interno de 200 mm possibilitando estampar peças de 150 mm de comprimento e 16 mm de altura a partir de folhas de aço inox com espessura de 0,3 mm.

Palavras chave: Estampagem; Hidrostática; Prensa hidráulica.

¹ Trabalho apresentado no 4º Encontro da Cadeia de Ferramentas, Moldes e Matrizes, 2 a 5 de maio de 2006, Joinville, SC.

² Prof. Titular do Setor de Materiais Superduros, do Laboratório de Materiais Avançados, da Universidade Estadual do Norte Fluminense.

³ Mestrando em Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Laboratório de Materiais Avançados, Universidade Estadual do Norte Fluminense.

⁴ Doutor em Engenharia de Ciências dos Materiais pelo Setor de Materiais Superduros, Laboratório de Materiais Avançados, Universidade Estadual do Norte Fluminense.

1 INTRODUÇÃO

A estampagem de peças a partir de folhas finas metálicas (aços), é realizada em grande escala por diversas indústrias, principalmente a automobilística.⁽¹⁾ Nestes processos, utilizam-se matrizes fabricadas em aços de alta resistência e metal duro. A estampagem exige precisão e ausência de defeitos, sendo necessária mão-de-obra qualificada para garantir o ajuste das partes da matriz, demandando um tempo elevado.

A estampagem de uma peça individual ou em pequena escala de fabricação, utilizando o método convencional, não apresenta viabilidade econômica devido ao alto custo da ferramenta para estampagem.

Já foram apresentadas algumas alternativas para a substituição das estampas rígidas por dispositivos flexíveis que permitem geração de altas pressões hidrostáticas. Porém, estas propostas descrevem apenas a construção do dispositivo e não do processo de estampagem.

No Brasil ainda não foram desenvolvidos estes processos. O presente estudo apresenta uma tentativa de desenvolver em escala laboratorial uma tecnologia simples de estampagem de peças de folhas finas usando uma prensa de 630 ton.

2 METODOLOGIA

Projeto e Fabricação do Dispositivo

Uma pressão de até 200 MPa foi estabelecida como parâmetro principal do recipiente com diâmetro interno de 200 mm. O recipiente é composto de duas buchas encaixadas por aperto, garantindo tensões que não ultrapassem as admissíveis para o aço 1060. O esquema do dispositivo é apresentado na figura 1. A construção é composta por recipiente (1) montado com duas buchas (2) e (3), êmbolo (4), tampa (5), anéis com secção triangular (6) e (7), discos de poliuretano de propriedades variáveis (8), (9), (10) e (11). Os discos de poliuretano encaixam-se por aperto dentro do recipiente, para isto é necessário que a diferença entre os diâmetros interno do recipiente e externo dos discos esteja entre 1,0mm a 1,5mm. No topo do êmbolo é instalado o molde da peça, isto é, a cópia da superfície interna da peça. Acima do molde é fixa a folha do material usado para a estampagem. O recipiente é fixado (13) no bloco (14) de apoio superior da prensa e o êmbolo no bloco (15) inferior utilizando um fixador (16).

Não houve dificuldade na produção da maioria das peças. A montagem do recipiente apresentou problemas devido a um pequeno erro na determinação do valor do aperto, pois o coeficiente de expansão térmica real do aço 1060 foi diferente comparado ao padronizado.

Processamento

Para estampagem foram escolhidas peças de geometria simples em forma de prato e chapa sinuosa, utilizando moldes de madeira, os quais possibilitam melhor fabricação e ajuste. Foram utilizadas tiras de aço inox com espessura de 0,3 mm.

Antes da produção das peças foram realizados testes sem a presença de tarugos, a fim de verificar a resistências do dispositivo, a vedação da câmara de compressão e o comportamento dos discos de poliuretano.

O processo de estampagem foi realizado sob pressões de 100 MPa, 150 MPa e 200 MPa com duração de 5s, 10s e 20 s.

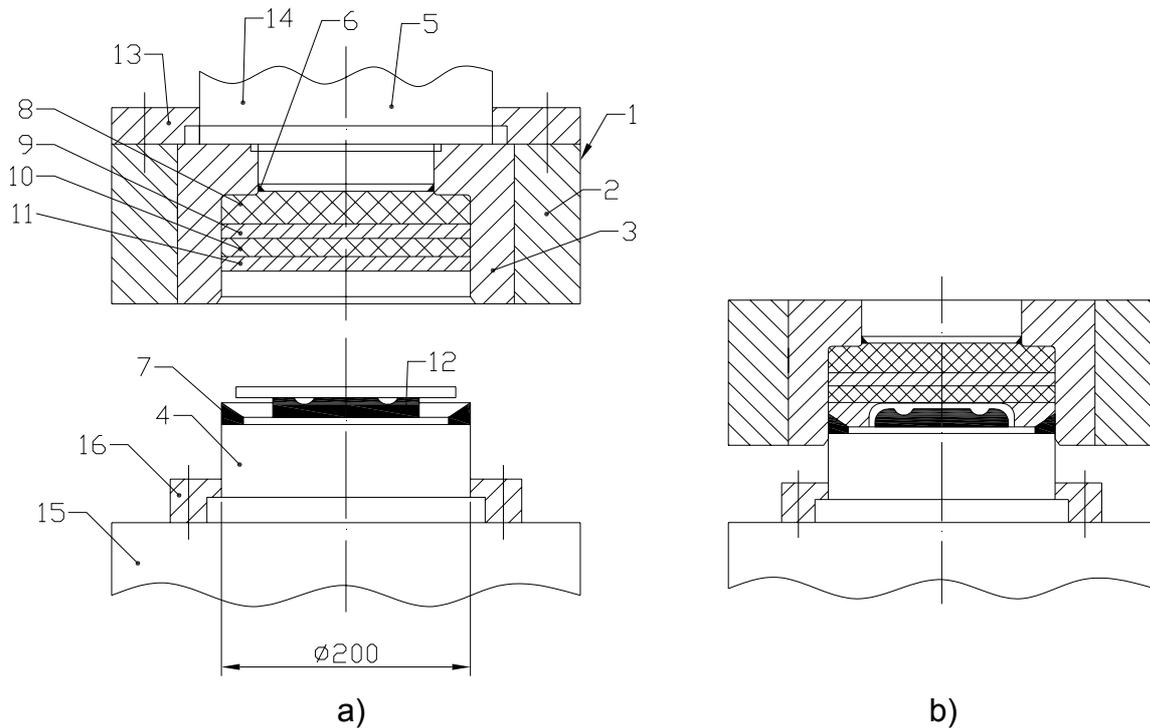


Figura 1. Esquema do dispositivo para estampagem de peças a partir de folhas finas utilizando pressão hidrostática: a) Posição inicial; b) Posição de estampagem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidas 11 peças com duas diferentes geometrias (Figura 2). Durante os experimentos foi observado que os moldes de madeira têm que ser fixados no êmbolo. A formação da superfície final para a peça em forma de prato ocorreu sob pressão de 165 MPa e as outras sob 1,0 MPa.



Figura 2. Exemplos de peças estampadas durante os ensaios iniciais.

Para atingir a forma desejada o molde necessitou de ajuste, sendo modificados seus raios. Foi aplicado lubrificante composto de óleo e pó de grafite. Para a inserção do tarugo no centro do mole, foi processada uma concavidade de profundidade 0,5 mm e diâmetro de 6 mm.

Em comparação com as peças semelhantes produzidas por estampagem, a partir de estampas rígidas de aço, este processo não deixa as marcas de cisalhamento na superfície lateral da peça cilíndrica.

Para definir a influência do meio comprimível, foram realizadas operações com troca de discos de poliuretano que estavam em contato com os tarugos (peças). O melhor resultado foi alcançado utilizando disco de poliuretano com espessura de 10 mm e dureza 20 HB.

É necessário destacar que por falta de experiência e de recursos disponíveis foi difícil aprofundar as pesquisas nesta direção, e por isso os autores consideraram este trabalho como uma tentativa que permitiu entender que este processamento apresenta algumas vantagens, principalmente na produção individual e em pequena escala de fabricação.

4 CONCLUSÕES

- Foi realizada estampagem hidrostática de peças cilíndricas e lineares simples, mostrando a possibilidade de aplicação deste processo na produção de peças a partir de folhas metálicas;
- O processamento é destinado somente para a fabricação de peças individuais ou em pequena escala de produção, a partir de folhas metálicas. Empresas que utilizam processos que exijam uma freqüente mudança de geometria das peças podem facilmente aplicar este método;
- A maior vantagem do processo apresentado é a de não utilizar estampas de aço e metal duros, reduzindo consideravelmente os custos da produção.

Referências

ASM INTERNATIONAL. **Forming and forging**. Metals Park, 1988. p. 605. Metals handbook, v. 14,.

DEVICE FOR FINE LEAF STAMPING ¹

*Guerold S. Bobrovnitchii*²
*Apóstolos J. Sideris Júnior*³
*Alan M. Ramalho*⁴

Abstract

The metallic leaf stamping is carried through, in the majority of the cases, for two-piece composed matrices. That is economically viable for industrial operations in series, although to present difficulties with the adjustment of the matrix. The necessity of change of part's geometry also demands modification in both parts of the matrix, which are manufactured with high resistance steel and hard metal. For the individual production or in lesser scale, becomes viable to use devices capable to generate high pressures (200 Mpa) in elastic mean. The present work accomplishes a simulation of the production of parts for the method of hydrostatic stamping. For this purpose, a press of 630 ton was used. The device possess 200 mm internal diameter possible to stamping parts with 150 mm length and 16 mm height from steel leves 1040 with 0,35 mm thickness.

Key words: Stamping; Hydrostatic; Hydraulic press.

¹ *4º Meeting of Integrate Net Manufacturer of Tool, Molds and Dies, March 21, 22, 23 and 24 of 2006 – Joinville – SC.*

² *Prof. Titular of Superhard Materials, Laboratory of Advanced Materials, North Fluminense Staten University.*

³ *Undergraduate Engineering student of Materials at Sector Superhard Materials, Laboratory of Advanced Materials, North Fluminense Staten University.*

⁴ *Doctor Science in Engineering of Materials at Sector Superhard Materials, Laboratory of Advanced Materials, North Fluminense Staten University.*