

Análise de parâmetros de Estampagem Incremental nos limites de deformação de chapas de alumínio

Fernando Fiuza Filho; Lucas Santos Savi Mondo; Maria Eduarda Silva de Macedo; Mateus Coelho Marchiori; Maurício Kiniz Júnior; Rafael Engels; Thainara Hamerski Cabral; Rafael Gustavo Schreiber.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

INTRODUÇÃO

A Estampagem Incremental é um processo de conformação mecânica, aplicada a chapas [1]. É empregada para prototipagem e personalização [2]. Neste trabalho foi realizada uma análise experimental, com seis peças estampadas em formato de hiperboloide para avaliar os limites de deformação de chapas de alumínio AA1100-H14, variando os parâmetros de raio de ferramenta e incremento vertical.

OBJETIVOS

Avaliar a influência dos parâmetros de raio de ferramenta e incremento vertical nos limites de deformação na Estampagem Incremental de chapas de alumínio.

MÉTODOS

Neste estudo foram realizados seis experimentos de Estampagem Incremental utilizando chapas de alumínio AA1100-H14 com espessura inicial 0,5 mm. Todos experimentos foram realizados em um braço robótico marca ABB e modelo IRB 140, o qual conduziu a ferramenta de ponta semiesférica na trajetória programada, conforme Figura 1a.

As chapas foram estampadas até que fosse identificada a primeira fratura. Para medir e determinar os limites de deformação foram gravados círculos na peça com tinta spray na cor preta fosca. Após a deformação do material os círculos se transformaram em elipses, conforme indicado na Figura 1b.

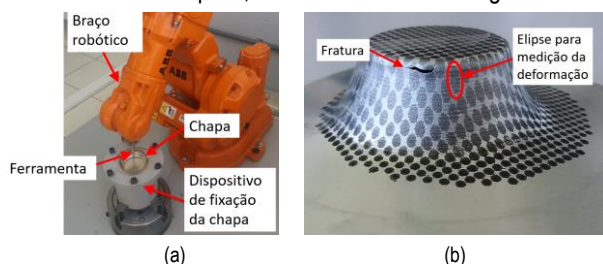


Figura 1: Braço robótico (a) e peça estampada (b)

RESULTADOS

Após a realização dos seis experimentos, foi elaborada a Tabela 1 com os resultados de deformação máxima obtida (ϕ_1).

Tabela 1: Influência dos parâmetros de Estampagem Incremental na deformação máxima para AA1100-H14 com espessura inicial 0,5 mm.

Nº	R _f (mm)	Δz (mm)	ϕ_1 (-)
1	2,5	0,5	1,06
2	2,5	1,0	1,06
3	5,0	0,5	1,03
4	5,0	1,0	0,92
5	7,5	0,5	0,88
6	7,5	1,0	0,83

A partir dos resultados obtidos é possível verificar que, assim como nos estudos de Hussain, *et al.* [3] a diminuição do raio da ferramenta resulta em aumento do limite de deformação. Da mesma forma que a diminuição do incremento vertical também resulta em aumento do limite de deformação, como verificado por Schreiber e Schaeffer [4]. Ainda, os dados corroboram o exposto por Gatea, *et al* [5], sobre a influência do raio da ferramenta ser maior que a do incremento vertical.

CONCLUSÕES

- Quanto menor o raio da ferramenta utilizado, maior será a deformação da chapa;
- De forma semelhante, quanto menor o incremento vertical utilizado, maior será a deformação obtida;
- O parâmetro mais influente no valor da deformação máxima é o raio da ferramenta.

Referências

- [1] DABWAN, A., RAGAB, A. E., SALEH, M. A., ANWAR, S., GHALEB, A. M., REHMAN, A. U., Study of the Effect of Process Parameters on Surface Profile Accuracy in Single-Point Incremental Sheet Forming of AA1050-H14 Aluminum Alloy, *Adv. Mater. Sci. Eng.*, vol. 2020, 2020.
- [2] AI, S., LONG, H., A review on material fracture mechanism in incremental sheet forming, *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, vol. 104, no. 1–4, pp. 33–61, 2019.
- [3] HUSSAIN, G., GAO, L., ZHANG, Z. Y., Formability evaluation of a pure titanium sheet in the cold incremental forming process, *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, vol. 37, no. 9–10, pp. 920–926, 2008.
- [4] SCHREIBER, R. G., SCHAEFFER, L., Manufacture of absorber fins for solar collector using incremental sheet forming, *J. Mater. Res. Technol.*, vol. 8, no. 1, pp. 1132–1140, 2019.
- [5] GATEA, S., LU, B., CHEN, J., OU, H., MCCARTNEY, G., Investigation of the effect of forming parameters in incremental sheet forming using a micromechanics based damage model, *Int. J. Mater. Form.*, vol. 12, no. 4, pp. 553–574, 2019.

