XXXII Encontro Anual de Iniciação Científica
IX Encontro Anual de Iniciação Científica Jr.
EAIC 2023

ESTUDO DA ESTAMPABILIDADE CRIOGÊNICA DE UMA CHAPA DE BRONZE COMERCIAL – CONTINUAÇÃO

Manueli Korobinski Taborda (BIC/UEPG), Fernanda Mariano Pereira, Osvaldo Mitsuyuki Cintho e-mail: omcintho@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Materiais

Processamento de caracterização de materiais metálicos

Palavras-Chave: *Ensaio Erichsen, Deformação criogênica, Mecanismos de Deformação.*

Resumo

O estudo da estampabilidade criogênica de uma chapa de bronze e latão através do ensaio de embutimento Erichen já se mostrou efetiva para a obtenção de materiais com maiores valores de resistência. Com nitrogênio líquido foi possível resfriar a chapa e realizar ensaio em valores de taxas e temperaturas diferentes, afim de comparação e conclusão de qual taxa obtém resultados mais eficientes.(1)

Introdução

Quando chapas metálicas, como bronze e latão comercial entram em contato com nitrogênio líquido para deformação, ocorre uma maior densidade de discordâncias do que quando deformadas em temperatura ambiente. O bronze comercial e o latão comercial são suscetíveis ao aumento de resistência por causa do trabalho a frio, o objetivo da pesquisa foi avaliar como a temperatura e a taxa de velocidade influenciam na estampabilidade da chapa. (1,2)

Materiais e Métodos

Uma chapa de bronze e latão comercial foram submetidas ao ensaio Erichen, em ambas temperaturas e taxa de velocidade de 0,2 e 0,4 mm/s, que em seguida passaram pelas etapas da metalografia (embutimento, lixamento, polimento), afim de obter bons resultados para comparação.

Resultados e Discussão

Foi realizado ensaio de estampabilidade seguindo a norma ASTM-E643 Standard Test Method for Ball Punch Deformation of Metallic Sheet, com taxa de velocidade de 0.2 e 0.4mm/s no bronze e 0.2 mm/s no latão. Na tabela 1, estão os dados obtidos durante o ensaio nas chapas de bronze e latão comercial com taxa de velocidade de 0.2 mm/s.

Tabela 1. Valores obtidos durante os ensaios nas chapas de bronze e latão comercial com taxa de velocidade 0.2 mm/s.

Material	Temperatura	Taxa (mm/s)	Carga Máxima (kN)	Deformação (mm)
Bronze	Ambiente	0.2	20463	11,74
Bronze	Criogênica	0.2	23707	11,94
Latão	Ambiente	0.2	21830	11,40
Latão	Criogênica	0.2	22892	11,56

Na Tabela 1 é possível notar que o bronze e o latão apresentaram uma melhora na resistência nos ensaios realizados em baixas temperaturas, o bronze teve valores melhores em temperatura criogênica, portanto valores maiores de deformação também. Na tabela 2 está presente a variação de carga máxima e deformação em % de ambos materiais.

Tabela 2. Valores de porcentagem da variação de carga máxima e deformação do bronze e latão comercial

Material	Variação de carga máxima (%)	Variação de deformação (%)
Bronze	15,85	1,70
Latão	4,86	1,40

Na tabela 2 é possível notar que o bronze teve uma variação na carga máxima maior, concluindo que o material obteve uma melhora na resistência quando deformado em baixas temperaturas. Os valores do latão são baixos, mas provam que mesmo que pouco, o material também teve uma melhora na resistência. Na tabela 3 estão os dados do ensaio de deformação Erichsen no bronze comercial em diferentes taxas.

Tabela 3. Valores obtidos durante os ensaios nas chapas de bronze com taxa de velocidade de 0.2 e 0,4 mm/s.

Temperatura	Taxa (mm/s)	Carga Máxima (kN)	Deformação (mm)	Duração (s)
Ambiente	0.2	20463	11,74	58,76
Ambiente	0.4	20624	11,09	27,77
Criogênica	0.2	23707	11,94	59,75
Criogênica	0.4	23235	12,79	31,99

Na tabela 2, é possível notar que a temperatura é um parâmetro que altera a resistência do bronze, fazendo com que se torne mais resistente, já a taxa de velocidade não afeta diretamente na resistência, apenas na duração do ensaio.

Conclusão ou Conclusões

Com os dados obtidos durante o ensaio, foi comprovado que a chapa submetida a ensaios em baixas temperaturas possuem um aumento na resistência, fazendo com que a chapa suporte uma carga máxima maior durante a deformação, e que as taxas de velocidade não apresentam valores significativos.

Agradecimentos

Agradeço a UEPG pelo auxílio financeiro e ao CLABMU pelo apoio durante a execução do projeto.

1. SENRA ANA LUÍSA TERASAWA. **IN SITU STUDY OF AISI 304 AND AISI 430 STAINLESS STEEL USING SYNCHROTRON LIGHT.** Ponta Grossa, 2019.
2. MAEDA MILENE YUMI. **ESTUDO DA DEFORMAÇÃO CRIOGÊNICA DE ALUMÍNIO, COBRE E PRATA.** Ponta Grossa, 2017