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

ESTUDO DA ESTAMPABILIDADE CRIOGÊNICA DE UM ALUMÍNIO NAVAL 5052

Luiza Carvalho Pauzer (PROVIC), Osvaldo Mitsuyuki Cintho, lucpauzer@gmail.com, omcintho@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Materiais

Engenharia de Materiais e Metalúrgica e Metalurgia Física.

Palavras-Chave: *Deformação criogênica, alumínio, tração, estampagem.*

Resumo

Aprimorar as propriedades dos materiais já existentes é de grande interesse tecnológico e industrial. Sendo o alumínio um material amplamente utilizado, melhorar suas propriedades mecânicas torna-o um material ainda mais competitivo. Nesse contexto, a deformação criogênica se destaca como uma técnica promissora em conjunto a outros métodos de endurecimento, podendo proporcionar o aumento de resistência mecânica junto ao aumento da ductilidade no alumínio e em suas ligas.

Introdução

A deformação criogênica em ligas de alumínio, têm sido um tema de pesquisa importante devido a possibilidade da melhora simultânea da ductilidade e resistência mecânica. Além de limitar a recuperação de defeitos e refinar a microestrutura, as baixas temperaturas dificultam e até restringem boa parte dos mecanismos de deformação. Sendo assim, o presente estudo tem por objetivo analisar as propriedades mecânicas da liga em temperaturas ambientes e criogênicas.

Materiais e Métodos

O material utilizado para os ensaios foram chapas de alumínio naval 5052. Foram realizadas análises químicas de espectrometria por fluorescência de raios-x, ensaios de tração e ensaios erichsen a temperatura ambiente e criogênica.

Resultados e Discussão

Na tabela 1, observa-se valores obtidos a partir do ensaio de estampabilidade.

Tabela 1. Valores obtidos nos ensaios de estampagem em amostras de alumínio naval 5052.

Temperatura	Taxa (mm/s)	Carga (kN)	Aumento de carga	ε (mm)	Aumento de ε
Ambiente	0,4	11,48	0%	8,37	0%
Criogênica	0,4	22,15	92%	11, 77	40%
Ambiente	0,008	11,55	0%	8,09	0%
Criogênica	0,008	21,75	88%	9,45	16%

Na tabela 2, tem-se valores obtidos no ensaio de tração.

Tabela 2. Valores obtidos nos ensaios de tração em amostras de alumínio naval 5052.

Temperatura	Taxa	σ	Aumento de carga	ε	Aumento de ε
Ambiente	0,06 mm/min	219 MPa	0%	0,15%	0%
Criogênica	0,06 mm/min	325 MPa	48%	0,47%	213%
Ambiente	0,6 mm/min	238 MPa	0%	0,17%	0%
Criogênica	0,6 mm/min	522 MPa	119%	0,49%	188%

Na tabela 3, por fim, tem-se a composição obtida a partir do FRX.

Tabela 3. Composição da chapa de alumínio naval.

Alumínio	Magnésio	Silício	Ferro	Cromo	Potássio
96.3%	2.5%	0.6%	0.3%	0.2%	0.15%

Conclusão ou Conclusões

A partir dos dados obtidos durante a pesquisa, o alumínio naval 5052 mostra o grande aumento de resistência mecânica e ductilidade. Em algumas velocidades e taxas de deformação, pode-se inclusive, dobrar os valores obtidos à temperatura ambiente.

Agradecimentos

Agradeço ao DEMA, ao CLAB-MU, à Ana Luisa Terasawa e à Tamires Brekailo.

WANG, J. Physical Metallurgy of Aluminum Alloys. *In*. ANDERSON, K.; WERITZ, J.; KAUFMANN, G. J. (ed). **Aluminum Science and Technology**. ASM International, v, 2A, 2018.

DORWARD, R. Work Hardening and Annealing of Aluminum Alloys. *In*. ANDERSON, K. WERITZ, J. KAUFMAN, G. J. (ed). **Aluminum Science and Technology.** ASM International, v, 2A, 2018.