cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Impactos do Acabamento de Superfície na União por Difusão em Estado Sólido de chapas de Alumínio AA1100 usando intercamada de cobre eletrolítico

Caldas, L.A.[1]; Spohr, H.[1]; Aguilar, V.C.[1], Muller, B.[1] ; Amaral, M.C.[1] ; Xavier, F.A.[1] , Mantelli, M.H.M.[1]

[1]Universidade Federal de Santa Catarina - EMC/UFSC

Introdução

Aluminío



Soldagem

- Densidade
- Preço
- ✚ Resistência a corrosão

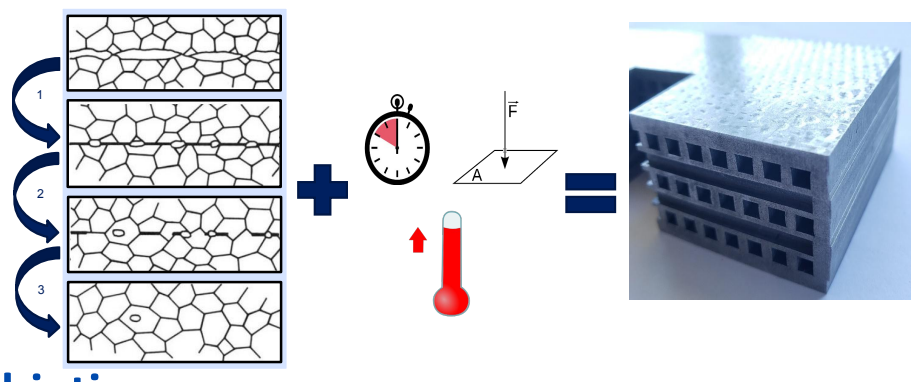


União por difusão

Obstáculo → Camada de óxido → Alternativa

União por difusão

- **Soldagem em estado sólido**
- **Temperatura, Tempo e Pressão**
- **Material base** Preserva as Propriedades



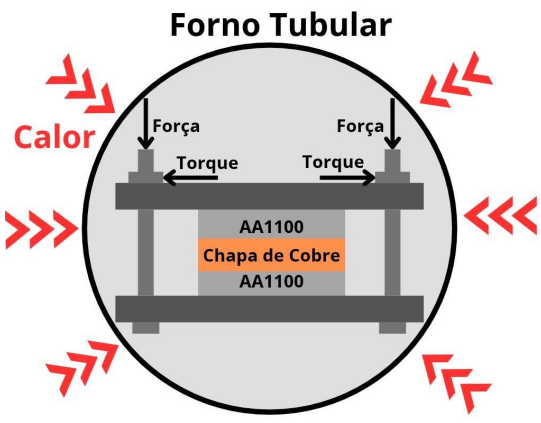
Objetivo

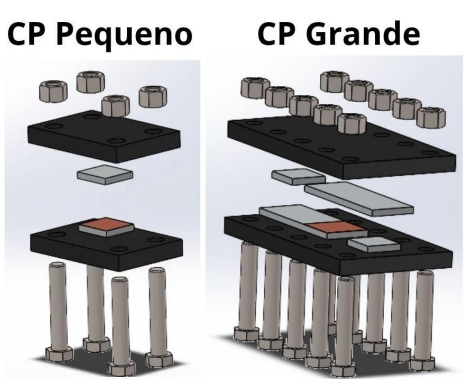
O presente trabalho tem como objetivo avaliar o acabamento de superfície na união por difusão de alumínio no estado sólido, utilizando cobre como camada intermetálica de cobre.

Parâmetros

Acabamento de superfície	#80, #220, #2000; 0,3 µm
Temperatura	500 °C
Tempo	240 minutos
Pressão	8 MPa
Camada intermediária	50 µm de cobre
Atmosfera	Vácuo

Fabricação das amostras





Análise

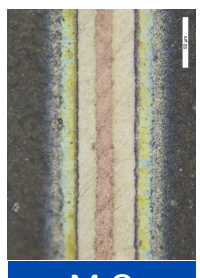
- Acabamento de superfície
- Análise de Microestrutura
- Análise Mecânica

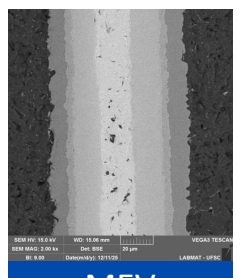
Resultados e Discussões

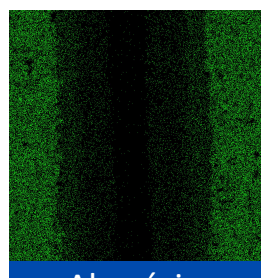
Rugosidade de superfície

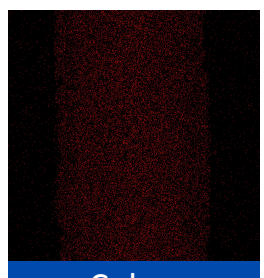
Amostra	Sa	Sp	Sv
#80	2,60 ± 0,38	24,8 ± 2,4	20,8 ± 2,3
#220	0,85 ± 0,08	21,9 ± 4,1	6,58 ± 2,3
#600	0,247 ± 0,021	7,7 ± 1,7	6,31 ± 1,5
0,3 µm	0,17 ± 0,01	7,1 ± 2,3	8,87 ± 7,6

Microestrutura


M.O

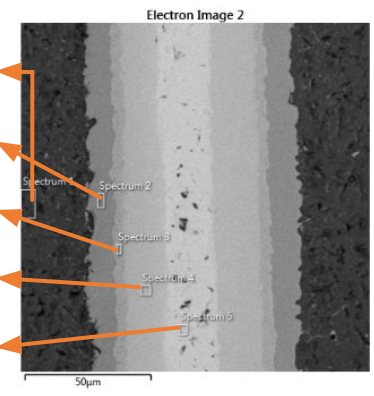

MEV


Alumínio


Cobre

EDS - Composição

% Al	% Cu	Fase	
80,4	2,3	Al - α	1
40,6	57,3	CuAl2	2
25,8	73,1	Cu4Al3	3
18,3	81,7	Cu9Al4	4
0	100	Cu	5

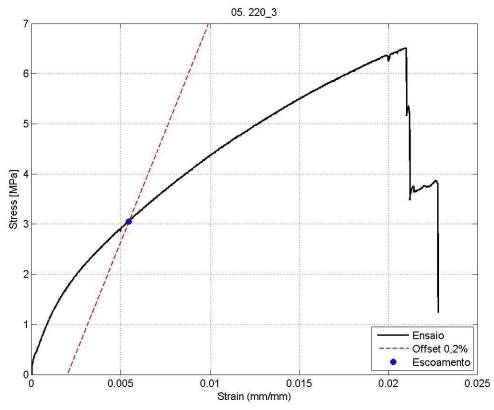


Dureza Vickers

5 pontos para cada fase	137 HV	616 HV	281 HV	128 HV	35 HV
	Cu	Fase 1	Fase 3	Fase 4	Al

Teste de tração

Tensão máxima [MPa]	
#80	3,7 ± 1,5 MPa
#220	5,9 ± 1,2 MPa
#2000	3,88 ± 0,84 MPa
0,3 µm	3,99 ± 0,94 MPa



Conclusões

- No estado sólido, foram formados três diferentes compostos intermetálicos: Al_4Cu_9, Al_3Cu_4 e Al_2Cu.
- Os compostos intermetálicos com maior teor de cobre apresentam maior dureza Vickers.
- A condição #220 apresentou a melhor relação entre Sa, Sp e Sv e os resultados do ensaio de tração.
- A condição #220 apresentou os maiores valores de tensão máxima, atingindo 5,9 MPa.

Referências

AURADI, V.; MANJUNATH, V.; KUMAR, V. **Impact of bonding temperature on TLP-bonded Al2219 joints.** ACS Omega, 2023.
HOLLATZ, S. et al. **Laser micro welding of aluminium and copper with spatial power modulation.** Welding in the World, 2020.
SHIRZADI, A. A.; ASSADI, H.; WALLACH, E. R. **Interface evolution and bond strength in diffusion bonding.** Surface and Interface Analysis, 2001.
ÇAM, G.; KOÇAK, M. **Progress in joining of advanced materials.** International Materials Reviews, 1998.