

Avaliação da tenacidade à fratura utilizando o método de elementos finitos das ligas de alumínio AA7050-T7451 e AA2050-T84

Willian Katumata do Nascimento, Leandra Isabel de Abreu, Julian Arnaldo Avila Diaz, Universidade Estadual Paulista (UNESP) Faculdade de Engenharia - Câmpus de São João da Boa Vista, Engenharia Aeronáutica, willian.katumata@unesp.br, leandra.abreu@unesp.br, PIBIC.

Palavras Chave: tenacidade, fratura, alumínio

Introdução

Ligas de alumínio são conhecidas pela sua excelente resistência específica, característica necessária para projetos aeronáuticos. Quando utilizadas em partes estruturais, sofrem esforços constantes que podem ocasionar em falhas, como uma trinca. Essa se inicia de pequenas falhas existentes no material que se aglomeram e podem ser resultado da fabricação, de impurezas ou de defeitos. Podemos separar a análise dessas trincas em três modos, porém, o método escolhido (módulo *SMART Crack Growth* do Ansys *Mechanical*) é limitado ao primeiro e, portanto, este trabalho se restringiu a ele. Além disso, leva-se em conta o material como linear elástico e isotrópico, não sendo consideradas condições diferentes destas. Por fim, para validação dos dados a serem obtidos, foram considerados valores obtidos experimentalmente na bibliografia.

Objetivo

Modelar utilizando o método dos elementos finitos no software ANSYS, o comportamento mecânico de tenacidade à fratura das ligas AA7050-T7451 e AA2050 T84 a partir de dados experimentais realizados por outros autores.

Material e Métodos

Os dados experimentais para comparação com a simulação foram obtidos por um ensaio de tenacidade à fratura que utilizou um corpo de prova C(T), com dimensões próximas às mostradas na Figura 1.

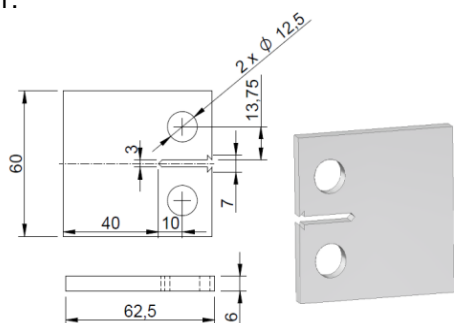


Figura 1. Dimensões do corpo de prova C(T).

A norma utilizada foi a ASMT-E399 e os valores medidos mostram uma anisotropia entre as direções de propagação estudadas, longitudinal (T-L) e transversal (L-T). Na Tabela 1 podemos ver os resultados.

Tabela 1. Dados experimentais da literatura.

| Liga | K_{IC} (L-T) | K_{IC} (T-L) |
|--------------|------------------|------------------|
| AA7050-T7451 | $44,70 \pm 1,22$ | $38,00 \pm 2,17$ |
| AA2050-T84 | $41,90 \pm 2,20$ | $32,50 \pm 1,61$ |

O software foi a versão Ansys 2022 R1 e os módulos *Static Structure* e *SMART Crack Growth* para a simulação dos dados.

Resultados e Discussão

Devido às restrições do módulo *SMART Crack Growth* houve dificuldades para conseguir se obter dados próximos aos experimentais. Como o módulo se limita a materiais isotrópicos, diferenças no sentido da aplicação da tensão não podem ser obtidos. Além disso, a forma de construção da malha ainda é sensível aos resultados, necessitando de um melhor refinamento. Ainda, outro problema encontrado foi a influência na convergência dos valores dependendo da quantidade de *substeps* para o tamanho final da trinca. Em suma, os dados deverão ser refinados para uma melhor comparação com os dados experimentais.

Próximos Passos

Para a continuação do projeto pretende-se partir para uma análise de fadiga e obtenção de dados de crescimento de trinca para ambas as ligas.

Agradecimentos

À reitoria pelo apoio e financiamento à pesquisa e iniciação científica através do PIBIC. À FAPESP, processo 20/09079-2, pelo fomento da presente pesquisa. J.A. Avila agradece a bolsa de produtividade do CNPq.

MACIEL, Carla I. S., Estudo de fadiga e tenacidade de ligas de alumínio e alumínio-lítio soldados por fricção-mistura (FSW) submetidas a atmosferas corrosivas e criogênicas. 2018. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência e Engenharia de Materiais, EESC-USP, São Carlos, 2018.