

Resumo

As ligações adesivas com objectivos estruturais têm encontrado uma aceitação crescente em muitas aplicações, nomeadamente na indústria aeronáutica. No entanto, nesta indústria, as ligações rebitadas continuam a ter uma importância primordial e a merecer o interesse de investigação, principalmente no que respeita aos problemas associados com o envelhecimento das frotas comerciais.

Neste trabalho contribui-se para o estudo da integridade estrutural de juntas adesivas e rebitadas de sobreposição simples. Os estudos incidem sobre análises de tensões por meios numéricos e experimentais. A técnica de análise experimental de tensões baseada no efeito termoelástico é investigada. As juntas adesivas de sobreposição simples são modeladas com o método dos elementos-finitos tridimensional. Um elemento finito de interface foi desenvolvido para modelar as interfaces substrato-adesivo. Esse elemento tem a possibilidade de modelar a iniciação e propagação de dano na interface.

O método dos elementos finitos, juntamente com o modelo line spring, são utilizados na modelação de fendas de penetração parcial que, tipicamente, aparecem nas juntas rebitadas. Os factores de intensidade de tensão ao longo da frente da fenda são comparados com resultados de análises numéricas tridimensionais.

Abstract

Adhesive joints for structural purposes have been increasingly used in many applications, namely in the aeronautical industry. However, in this industry, riveted joints are still very important and a subject of research, mainly because of problems associated with the aging of commercial fleets.

In this work, we contribute to the study of the structural integrity of adhesive and riveted single lap joints. The studies focus on stress analyses by numerical and experimental means. The stress analysis technique based on the thermoelastic effect is investigated. Adhesive single lap joints are modeled with three-dimensional finite element methods. An interface finite element was developed to model adherend-adhesive interfaces. That element allows to model damage initiation and propagation in the interface.

The finite element method and the line spring model are used to model part-through cracks that typically appear in riveted joints. Stress intensity factors along the crack front are compared with results from three-dimensional numerical analyses.