« MODÉLISATION DE LA TENUE EN FATIGUE DES JOINTS DE BRASURE DANS UN MODULE DE PUISSANCE » PAR LE VAN NHAT

Discipline : physique / Laboratoire de recherche LISV - Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes de Versailles

Résumé :
Cette thèse vise à réaliser des développements théoriques et numériques portant sur le comportement en cyclage thermomécanique d'un nouvel alliage de brasure sans plomb. L'objectif est de proposer une méthodologie de simulation de la fatigue des assemblages électroniques intégrant ce type de brasures. De nombreux modèles semi-empiriques de fatigue existent déjà mais ont montré leurs limites pour une prédiction suffisamment précise de la fiabilité. Il existe donc un besoin d'enrichir les approches existantes par une description des mécanismes de défaillance à
l'échelle mésoscopique, en prenant en compte les spécificités microstructurales de l' alliage d'étain. Une formulation décrivant la plasticité cristalline de l'étain et l' endommagement aux joints de grains a donc été développée et intégrée dans un code de calcul pour simuler les mécanismes de déformation et les modes de rupture dans le joint de brasure.

Abstract :
This thesis aims to carry out theoretical and numerical developments on the thermo-mechanical cyclic behavior of a new lead-free solder alloy. The objective is to propose a methodology for modeling the fatigue of electronic packages including this type of solders. Several semi-empirical fatigue models already exist, but have shown some limitations for providing accurate prediction of reliability. Therefore, there is a need to enrich the existing approaches by a description of the failure mechanisms at the microstructure scale, taking into account some important features of the tin-based alloy. A formulation describing the crystal plasticity of tin and the damage at grain boundaries has therefore been developed and implemented in the finite element code for simulating the mechanisms of deformation and the modes of fracture in the solder joint.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

M. Lahouari BENABOU, Maître de conférences, Université de Versailles Saint Quentin-en-Yvelines - Directeur de these
M. Narayanaswami RANGANATHAN, Professeur, École Polytechnique de l'Université de Tours - Rapporteur
Mme Hélène FREMONT, Maître de conférences, Université de Bordeaux 1 - Rapporteur
M. Carl LABERGERE, Professeur, Université de Technologie de Troyes - Examinateur
M. Abdesselam DAHOUN, Professeur, École des Mines de Nancy - Examinateur
M. Sun ZHIDAN, Maître de conférences, Université de Technologie de Troyes - Examinateur
M. Victor ETGENS, Professeur, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines - CoDirecteur de these
M. Yasser ALAYLI, Professeur, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines - Examinateur

Contact : DREDVAL - Service SFED : theses@uvsq.fr