



RESUME DE THESE DE DOCTORAT

Nom & Prénom(s)	BOURADA Mohamed
E-mail (obligatoire)	med_bourada@yahoo.fr
Spécialité	Génie Civil,
Titre	Analyse du flambement des structures hétérogènes sandwiches sous chargement thermique en utilisant les théories à ordre élevé
Date de soutenance	26 /11 / 2013
Nom, prénom(s) et grade de l'encadreur	ADDA BEDIA El Abbas, Professeur

Résumé :

L'originalité de ce travail est l'utilisation d'une nouvelle théorie des plaques à quatre variables pour l'analyse du flambement thermique des plaques sandwiches en matériaux fonctionnellement gradués. Contrairement aux autres théories, la présente méthode est variationnellement consistante et donne quatre équations d'équilibre. Le nombre d'inconnues nécessaires pour cette théorie est seulement quatre, contrairement aux autres théories de déformation de cisaillement qui utilisent cinq inconnues. De plus, la présente méthode a une grande similitude à la théorie classique des plaques dans plusieurs aspects. Elle suppose une variation quadratique de la contrainte de cisaillement transversale à travers l'épaisseur et elle satisfait la nullité de la contrainte de cisaillement transversale dans les surfaces (supérieure et inférieure) de la plaque sans l'utilisation des facteurs de correction de cisaillement. Les propriétés mécaniques telles que le module de Young et le coefficient de dilatation thermique de la plaque sandwich sont supposées être variables à travers l'épaisseur selon une loi de puissance, la couche centrale est en matériau homogène et isotrope. Dans ce travail, cette couche est en céramique. Le chargement thermique est supposé uniforme, linéaire et une distribution non linéaire de température à travers l'épaisseur de la plaque. L'influence des rapports des dimensions, l'indice matériel, le type de chargement et le type de la plaque sandwich sur la température critique des flambements est analysé et étudié.

Mots clés : plaques sandwiches en matériaux fonctionnellement gradués, théories des plaques, flambement thermique.

Abstract

The novelty of this paper is the use of a new four variable refined plate theory for thermal buckling analysis of functionally graded material (FGM) sandwich plates. Unlike any other theory, the present new theory is variationally consistent and gives four governing equations. Number of unknown functions involved is only four, as against five in case of other shear deformation theories. In addition, the theory, which has strong similarity with classical plate theory in many aspects, accounts for a quadratic variation of the transverse shear strains across the thickness and satisfies the zero traction boundary conditions on the top and bottom surfaces of the plate without using shear correction factors. Material properties and thermal expansion coefficient of the sandwich plate faces are assumed to be graded in the thickness direction according to a simple power-law distribution in terms of the volume fractions of the constituents. The core layer is still homogeneous and made of an isotropic material. The thermal loads are assumed as uniform, linear and non-linear temperature rises across the thickness direction. The effects of aspect and thickness ratios, gradient index, loading type and sandwich plate type on the critical buckling are all discussed.

Keywords : Refined plate theory; Thermal buckling; FGM sandwich plate;

ملخص

اصالة هذا العمل هو استخدام نظرية جديدة من اللوحات مع اربع متغيرات لتحليل الانبعاج الحراري للوحات السندويش بمواد متدرجة وظيفيا. بالتناقض للنظريات الاخرى، الطريقة المتبعة ذات الاسلوب التغيري تعطي اربع معادلات التوازن. عدد المجاهيل اللازمة لهذه النظرية هو اربع، على عكس النظريات الاخرى للتشوه القص التي تستخدم خمسة مجاهيل. بالإضافة الى ذلك، هذه الطريقة لديها تشابه كبير مع النظرية الكلاسيكية في العديد من الجوانب. انها تفرض تغيير اجهاد القص العرضي من خلال السمك. انها ترضي انعدام اجهاد القص في السطح العلوي والسفلي للوحة بدون استعمال عوامل تصحيح القص. الخواص الميكانيكية: معامل يونغ، معامل التمدد الحراري للوحة السندويش تفترض متغيرة من خلال السمك وفقا للقانون الاسي. الطبقة الوسطى هي مادة متجانسة و موحدة الخواص. في هذا العمل، الطبقة من مادة السيراميك. ويفترض الحمل الحراري موزع خطي و غير خطي للحرارة على سمك اللوحة. تأثير الابعاد، الدليل المادي، نوع تحميل و نوع لوحة السندويش على الحرارة الحرجة للانبعاج ثم دراستها و تحليلها

كلمات مفتاحية : لوحة سندويش لمواد متدرجة وظيفيا، نظريات اللوحات، انبعاج حراري