

Universitatea "Politehnica" din București – Facultatea de Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice
Titlu teză de doctorat: „Contribuții privind evaluarea cantitativă a influenței defectelor de material asupra capacității portante a unor structuri”

Autor: ing. Daniela Ioana TUDOR;

Conducător științific: prof. dr. ing. Anton HADĂR

Abstract

Într-o perioadă în care companiile încetinesc ritmul investițiilor și, în general, încearcă să-și mențină sau chiar să-și mărească profitul, creșterea duratei de viață a structurilor pe care le au în exploatare reprezintă o problemă de mare interes. Tema tezei de doctorat a presupus elaborarea unei analize privind influența defectelor plăcilor stratificate din materiale plastice sau materiale compozite asupra capacității portante a acestora. Acest demers a avut la bază considerente economice, constând în intenția de a mări durata de viață/exploatare a structurilor realizate din astfel de plăci.

În practică, pentru o predicție corectă a comportamentului în exploatare și a capacității portante a unei structuri este obligatoriu să se realizeze o evaluare nedistructivă, cu ajutorul căreia să se caracterizeze complet structura respectivă, urmată apoi de un calcul numeric prin metoda elementelor finite. În vederea atingerii obiectivului principal al tezei de doctorat, și anume realizarea unei legături între evaluarea nedistructivă și calculul de rezistență al structurilor cu defecte în vederea stabilirii influenței defectelor asupra comportamentului mecanic și capacității portante a structurilor studiate, s-au îmbinat cele mai noi metode de evaluare nedistructivă cu tehnicile de calcul numeric. Plăcile studiate au fost investigate cu ajutorul mai multor metode de evaluare nedistructivă (termografie în infraroșu, imagistică ultrasonică, tomografie computerizată cu raze X). Informațiile obținute din evaluarea nedistructivă au fost utilizate la realizarea modelelor de calcul. Au fost considerate mai multe direcții de studiu pentru determinarea, influenței poziției defectelor în adâncimea plăcilor dimensiunii discontinuităților, procentajului volumic al discontinuităților, defectelor de fabricație. Pe baza studiilor efectuate, s-au stabilit efectele discontinuităților asupra stării de tensiune și de deformare.

Modelele teoretice, experimentale și numerice de studiu al plăcilor stratificate din materiale plastice și din materiale compozite dezvoltate în cadrul lucrării, pot fi adaptate/extinse/generalizate pentru alte tipuri de materiale, dar și pentru anumite piese sau structuri mecanice.

University "Politehnica" of Bucharest – Faculty of Engineering and Management of Technological Systems
Doctoral dissertation title: „Contributions regarding the quantitative evaluation of the influence of material defects on the bearing capacity of some structures”

Author: eng. Daniela Ioana TUDOR;

Scientific manager: prof. dr. eng. Anton HADĂR

Abstract

In a period when companies are slowing down investment and generally try to maintain or even increase their profits, the increase of lifetime of structures in service is of great interest. In this PhD thesis, an analysis of the influence of defects in layered plates made of plastic or composite materials on their bearing capacity was undertaken. This approach was based on economic considerations, intending to increase the lifetime / exploitation time of the structures made of such plates.

In practice, for a correct prediction of in-service behavior and bearing capacity of a structure, it is mandatory to perform a nondestructive evaluation, suitable for a complete characterization of the structure, followed by a numerical calculus using the finite element method. In order to achieve the main objective of the PhD thesis, namely to link the nondestructive evaluation and strength calculation of structures with defects in order to determine their influence on the mechanical behavior and bearing capacity, the newest methods of nondestructive evaluation were used in conjunction with numerical techniques. The studied plates were investigated using several nondestructive evaluation methods (infrared thermography, ultrasonic imaging, X-ray computed tomography). Information obtained from nondestructive evaluation were used to build the calculus models. Several research directions were considered in order to study the influence of: position of defects along the thickness of the plates, size of the discontinuities, volume percentage of discontinuities, defects of manufacturing. Based on these studies, the effects of discontinuities on the stress and strain states were evaluated.

The theoretical models, the experimental and numerical studies of the layered plates of plastic and composite materials developed in this PhD work can be adapted / extended / generalized to other types of materials, but also for certain parts or mechanical structures.