



Universitatea *Transilvania* din Braşov

**TEZĂ DE ABILITARE
REZUMAT**

Contribuții la mecanica materialelor compozite polimerice

Domeniul: Inginerie Mecanică

Autor: Conf.dr.ing. Horațiu TEODORESCU-DRĂGHICESCU

Universitatea: Transilvania din Braşov

BRASOV, 2015

În lucrarea de față am prezentat sub formă succintă câteva contribuții științifice, teoretice și experimentale, în domeniul fascinant al mecanicii materialelor compozite cu matrice polimerică. Aceste contribuții s-au definitivat după conferirea titlului de doctor, distincția “*Cum Laudae*”, în domeniul Inginerie Mecanică pentru teza de doctorat intitulată “*Contribuții la creșterea capacității de încărcare a tuburilor din materiale compozite plastice armate cu fibre prin introducerea de tensiuni interne suplimentare*”, titlu conferit în baza Ordinului Ministrului Educației Naționale Nr. 4202 din 27 iulie 2001.

În primul capitol am prezentat câteva contribuții majore materializate în calculul rezistenței la tracțiune a unui material compozit multifazic de tip Sheet Molding Compound (SMC) luându-se în considerare noțiunea de matrice substituit formată din combinația rășinii cu materialul de umplere. Am calculat modulul lui Young al matricei substituit ca medie armonică între proprietățile elastice ale componentelor izotrope. Am determinat limitele superioară și inferioară ale coeficienților omogenizați ai unui material compozit de tip SMC cu 27% fracțiune volumică a fibrelor. Am folosit trei metode de mediere a proprietăților elastice ale acestui material. Rezultatele experimentale au scos în evidență valori apropiate de media aritmetică a proprietăților elastice ale componentelor izotrope.

În al doilea capitol am realizat simulări ale proprietăților elastice ale câtorva stratificate compozite armate cu fibre, supuse unui sistem de sarcini în afara axelor globale de coordonate ale compozitului. Am calculat factorul de mărire al alungirii matricei în cazul solicitării perpendicular pe fibre a laminei, pentru o dispunere hexagonală a fibrelor în matrice. Compararea acestui factor cu cel al unei dispuneri pătrate a fibrelor în matrice indică un avantaj al dispunerii hexagonale, aceasta fiind mai aproape de realitate.

În capitolul trei am efectuat simulări referitoare la comportarea termomecanică a diferitelor lamine armate unidirecțional cu diverse fibre, supuse unor variații secvențiale și combinate de temperatură și umiditate. Am calculat coeficienții de dilatare termică și datorită umidității a acestor lamine. Am simulat

conductivitățile termice pe direcțiile axială și transversală ale diferitelor rășini termoconductive armate cu fibre unidirecționale de carbon, cu posibile aplicații în sisteme radiante de încălzire. Am prezentat răspunsul termic al unei structuri sandwich cu miez din împâslitură neșesută din poliester și învelișuri asimetrice.

În capitolul patru am realizat o analiză a amortizării unei țesături cu legătură diagonală, din fibre de carbon. Am calculat amortizările, rigiditățile și complianțele acestei țesături utilizând un model echivalent al acesteia.

În capitolul cinci am prezentat comportarea unui material compozit trifazic supus la sarcini statice de tracțiune-compresiune ciclică. Am realizat teste experimentale cu viteze de încercare, limite de sarcină și număr de cicluri diferite. Diferența dintre deformația la primul și ultimul ciclu a scos în evidență un efect maxim de histerezis la o viteză de încercare de 10 mm/min.

În capitolul șase am determinat experimental cele mai importante caracteristici mecanice a șapte tipuri de stratificate compozite supuse la sarcini de tracțiune și încovoiere în trei și patru puncte.

În ultimul capitol am prezentat cele mai importante proprietăți mecanice atât ale unei țesături din fibre de carbon, cu legătură diagonală, supusă la tracțiune, cât și a unei structuri sandwich cu miez din polistiren expandat și învelișuri din acest tip de țesătură, structură supusă unor sarcini de încovoiere în trei puncte. S-au realizat teste de încovoiere de încărcare-descărcare evidențiindu-se o rigiditate excepțională a acestei structuri.