



Universitatea *Transilvania* din Braşov

**TEZĂ DE ABILITARE
REZUMAT**

**MODELE PENTRU ANALIZA STATICĂ ŞI DINAMICĂ A
SISTEMELOR MECANICE**

Domeniul: INGINERIE MECANICĂ

**Autor: conf.dr.ing. SCUTARU Maria Luminiţa
Universitatea Transilvania din Braşov**

BRASOV, 2015

REZUMAT

Teza de abilitare “ Modele pentru analiza statică și dinamică a sistemelor mecanice” reflectă o activitate de cercetare de un deceniu, desfășurată în domeniul Ingineriei Mecanice cu un accent special pe metodele de analiză dinamică a sistemelor și mecanica materialelor compozite.

Teza este bazată pe contribuțiile originale, publicate prin articole în jurnale cotate ISI Thomson, rezultate ca urmare a activităților de cercetare științifică desfășurate în cadrul Universității “Transilvania” din Brașov, după conferirea titlului de doctor în anul 2006.

Capitolul 1 se referă la cercetările întreprinse în ultimii ani în domeniul dinamicii sistemelor multicorp cu elemente rigide sau elastice. Cercetarea a pornit de la nevoile practice apărute în domeniul turbinelor eoliene, de mică putere, folosite în gospodăriile agricole, o temă de foarte mare actualitate. Cercetările au condus la o propunere de transmisie formată dintr-un mecanism cu două grade de libertate, pendular, care răspunde foarte bine necesităților practice.

A fost făcut un studiu numeric al sistemului propus și s-au integrat ecuațiile de mișcare obținute. Rezultatele teoretice au fost verificate prin verificări experimentale ale înregistrării mișcării mecanismului studiat. S-a executat un stand la o scară redusă pe care s-au făcut înregistrările necesare. Studiul acestei probleme a condus la implicarea în analiza sistemelor mecanice cu două grade de libertate și la rezolvarea unor probleme dificile de modelare și analiză numerică.

Capitolul 2 al prezentei teze prezintă într-o primă etapă rezultatele cunoscute în analiza dinamică a sistemelor multicorp cu elemente elastice, dar și cercetările întreprinse de autoare în acest domeniu. Problema este de mare interes practic întrucât, ipoteza elementelor rigide, care se face la studiul unor sisteme mecanice, de multe ori nu corespunde datorită vitezelor mari implicate și a forțelor considerabile care apar în funcționare. Pentru acest studiu se folosește Metoda Elementelor Finite, dar care ține seama de mișcarea relativă a elementelor elastice față de sisteme de referință mobile, legate de elementele în mișcare. Primul pas în analiza dinamică a unui astfel de sistem este scrierea ecuațiilor de mișcare, tipul elementelor finite alese determinând forma finală a acestor ecuații. Se consideră că deformațiile elastice mici ale elementelor deformabile nu vor afecta mișcarea generală, de rigid, a întregului sistem.

Dificultatea majoră în studiul unei astfel de probleme este neliniaritatea puternică a ecuațiilor de mișcare obținute. Pentru a putea face integrarea, se consideră mișcarea ”înghețată” pe intervale scurte de timp, pe care sistemul de ecuații poate fi considerat un sistem de ecuații diferențiale cu coeficienți constanți. Am demonstrat proprietăți remarcabile ale ecuațiilor de mișcare obținute, proprietăți care permit o analiză calitativă a sistemelor de ecuații studiate. Pentru scrierea ecuațiilor de mișcare am folosit ecuațiile lui Lagrange. Efectele de tip Coriolis determină apariția unor termeni suplimentari în cadrul ecuațiilor care pot duce la fenomene de instabilitate ale mișcării.

Capitolul 3 al tezei abordează o altă direcție de cercetare referitoare la studiul proprietăților mecanice a materialelor compozite. Deoarece domeniul materialelor compozite este un domeniu interdisciplinar și mai mult decât o conexiune între disciplinele stabile, cum ar fi chimia, fizică sau inginerie, experiența din acestea este esențială pentru dezvoltarea unor materiale noi cu aplicații bine definite. Triunghiul: sinteză și fabricare – compoziție precum și structură – proprietăți și performanță reprezintă relațiile esențiale în domeniul materialelor compozite. Proprietățile unui material de compoziție dată depind, într-o foarte mare măsură, de metoda după care a fost realizat, acestea fiind o consecință a structurilor diferite. Invers, aplicațiile speciale necesită proprietăți structurale concrete, prin urmare și o compoziție exactă, care implică procedee de sinteză și fabricare corespunzătoare.

Ideea utilizării materialelor compozite nu se reduce numai la înlocuirea pur și simplu a metalelor sau a altor materiale cu compozite ci și la utilizarea în mod constructiv al acestor materiale, ținând seama de proprietățile deosebite și posibilitățile de obținere pentru a crea structuri inovative, de forme noi, care să fie utilizabile pentru construcții particulare

Continuând în domeniul materialelor compozite, capitolul 4 prezintă aspecte legate de îmbinarea unor tehnici experimentale și metode teoretice pentru a înțelege efectele pe care le au radiațiile ionizante asupra materialelor compozite. Practic s-au expus diferite materiale compozite la doze controlate de radiații, folosind instalația IRASM din cadrul IFIN-HH, urmărind atingerea unor performanțe structurale ridicate, statice și dinamice.

Radiațiile X și gamma sunt radiații electromagnetice penetrante și se află la limita superioară a spectrului de energie. Ele au proprietatea de a produce, prin interacție cu atomii substanței străbătute (iradiate), fenomenul de ionizare. Radiațiile X cu o energie mai mică de 100 keV sunt puternic absorbite de substanță, în timp ce radiațiile X dure (energie mai mare de 200 keV) și radiațiile gamma pot să străbată grosimi considerabile din substanță, absorbția în cazul acestora fiind mult mai mică.

Sub acțiunea radiațiilor ionizante, polimerii suferă profunde transformări chimice și structurale, se modifică compoziția lor chimică, structura și toate proprietățile fizico-chimice și mecanice. Iradierea poate afecta însușirile materialelor atât în mod negativ, caz în care vorbim despre o distrugere prin iradiere, cât și pozitiv, ceea ce conduce la o îmbunătățire a unor proprietăți.