

Universitatea “Politehnica” din București
Departamentul de Mecanică



STUDII TEORETICE, NUMERICE ȘI EXPERIMENTALE ÎN MECANICA APLICATĂ

**TEZĂ DE ABILITARE
- REZUMAT -**

Prof. dr. ing. Andrei CRAIFALEANU

2017

REZUMAT

Teza de abilitare „*Studii teoretice, numerice și experimentale în mecanica aplicată*” prezintă cele mai importante cercetări științifice ale autorului, prof. dr. ing. Andrei CRAIFALEANU, desfășurate în cadrul Departamentului de Mecanică al Universității „Politehnica” din București, după anul 1998, când a obținut titlul științific de doctor inginer în ramura de știință „Tehnică”, specializarea „Mecanică tehnică și vibrații mecanice”.

Teza conține un rezumat, trei capitole și o bibliografie.

Primul capitol, intitulat „*Prezentarea candidatului*”, trece în revistă evoluția carierei acestuia, de la absolvirea Facultății de Aeronave din cadrul Institutului Politehnic București. Sunt prezentate cele mai importante repere ale activității sale didactice, accentuând efortul permanent depus pentru modernizarea acesteia. În continuare este descrisă activitatea de cercetare științifică a autorului, care constă în peste 170 de articole publicate în reviste sau în volumele de proceedings ale unor conferințe științifice, 10 volume științifice la care a fost autor sau coautor, precum și 22 de granturi și contracte de cercetare la care a fost responsabil științific sau membru al echipei de cercetare. Sunt prezentate, de asemenea, alte activități academice, precum și diferite activități desfășurate în beneficiul departamentului. Capitolul se încheie cu o listă a publicațiilor elaborate în perioada analizată, considerate de autor drept relevante pentru preocupările sale științifice.

Al doilea capitol, denumit „*Realizările științifice, profesionale și academice*”, este structurat în trei paragrafe, dedicate, fiecare, unei direcții de cercetare.

Paragraful 2.1, intitulat „*Studiul dinamicii unor sisteme mecanice*”, prezintă rezultatele unor cercetări teoretice ilustrate prin aplicații numerice. Temele abordate sunt:

- studiul mișcării unui solid rigid în jurul centrului de masă, cu ajutorul unghiurilor lui Euler, precum și cu ajutorul cuaternionilor; rezultatele obținute prin cele două metode sunt comparate;
- determinarea forțelor interioare dezvoltate într-un braț robotic, cu ajutorul ecuațiilor lui Lagrange;
- o generalizare originală, realizată de prof. Ion Stroe împreună cu autorul tezei, a formalismului ecuațiilor lui Lagrange, valabilă în raport cu repere neinertiale;
- calculul forțelor aerodinamice dezvoltate de un microvehicul aerian cu aripi batante;
- determinarea unor traiectorii de zbor optime ale unui model simplificat de avion; problema se reduce la cea a brahiscronei în mediu rezistent și este tratată prin două metode, rezultatele fiind apropiate.

Paragraful 2.2, ce poartă titlul „*Studiul unor sisteme vibratorii*”, descrie unele cercetări desfășurate de autor privind vibrațiile unor sisteme elastice, viscoelastice și elastoplastice. O parte dintre rezultatele numerice obținute sunt însoțite de validări experimentale. Această direcție de cercetare abordează următoarele aspecte:

- vibrațiile libere ale unei bare omogene cu mase concentrate;
- vibrațiile forțate ale aceluiași sistem, generate de o masă excentrică în rotație;

- vibrațiile unui sistem de suspensie modelat ca o bară de secțiune variabilă;
- vibrațiile transmise unui stand de măsură;
- vibrațiile libere ale unei bare Euler-Bernoulli viscoelastice;
- elaborarea unui algoritm de creștere a preciziei metodei Newmark de integrare numerică, aplicate în cazul unui sistem oscilant elastic-perfect plastic;
- elaborarea unui algoritm similar pentru cazul unui sistem elastoplastic cu caracteristică biliniară (cu pantă de consolidare și degradare de rigiditate);
- analiza restricțiilor la care sunt supuse valorile parametrilor modelului biliniar al unui sistem elastoplastic;
- analiza efectelor ductilității și amortizării vâscoase asupra răspunsului unui sistem elastoplastic biliniar la acțiunea unei forțe perturbatoare oarecare, cu aplicație în modelarea acțiunii seismice asupra structurii unei clădiri.

Paragraful 2.3, denumit „*Simularea computerizată a unor sisteme mecanice*”, prezintă rezultatele unor preocupări manifestate de autor de-a lungul întregii sale cariere universitare, vizând realizarea unui laborator didactic virtual de mecanică și vibrații. Acest laborator include astăzi un număr de aplicații de calculator originale, grupate în patru categorii, ce corespund principalelor secțiuni ale disciplinei: statica, cinematica, dinamica și vibrațiile mecanice.

Primul grup de aplicații, dedicat staticii, ilustrează:

- reducerea sistemelor de forțe ce acționează asupra unui solid rigid;
- determinarea centrului de masă al unei plăci plane omogene, realizate din dreptunghiuri, triunghiuri și sectoare de cerc;
- determinarea centrului de masă al unei bare plane omogene, realizate din segmente de dreaptă și arce de cerc.

Al doilea grup include următoarele aplicații de cinematică:

- problema lui Cardan;
- mecanismul paralelogram;
- mecanismul patrulater;
- mecanismul bielă-manivelă;
- mecanismul șeping;
- două tipuri de mecanisme cu culisă oscilantă.

Grupul dedicat dinamicii conține aplicații ce simulează:

- pendulul matematic cu legătură bilaterală, respectiv unilaterală;
- pendulul sferic;
- mișcarea solidului rigid cu un punct fix.

Ultimul grup include aplicații dedicate următoarelor probleme de vibrații:

- ilustrarea tipurilor de vibrații ale unui sistem cu 1 grad de libertate;
- transmisibilitatea deplasărilor;
- vibrațiile de încovoiere ale unei bare omogene cu mase concentrate.

Fiecare dintre cele trei paragrafe se încheie cu o listă de publicații ce prezintă rezultatele obținute de autor în cadrul direcției respective de cercetare.

Al treilea capitol, intitulat „*Plan de dezvoltare științifică, profesională și academică*”, trece în revistă câteva perspective de perfecționare a carierei didactice, câteva domenii de interes pentru viitoare cercetări, precum și unele direcții de dezvoltare academică.

Bibliografia de 146 de titluri ce încheie teza cuprinde lucrări care au stat la baza documentării autorului, precum și lucrări publicate de către acesta.