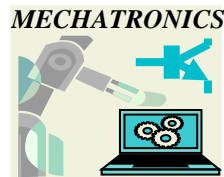




Politehnica University Timișoara
Mechanical Engineering Faculty
Mechatronics Department



HABILITATION THESIS

**Modeling, simulation and experimental research
on technical and biological systems**

Argeșanu Veronica

Rezumat

2016

Rezumat

Teza curentă este urmarea eforturilor de cercetare ale autoarei din perioada 2000-2016 la Universitatea Politehnica Timișoara, fiind focalizată pe: 1. Optimizarea funcțional constructivă a etanșărilor frontale prin modelare, simulare și încercări experimentale; 2- Analiza funcțional-constructivă a unor organe de mașini utilizate în autovehicule rutiere, 3- Modelarea, simularea și încercarea experimentală a sistemelor biologice.

Aceasta constituie doar o parte a cercetărilor în construcția sistemelor mecanice, a autovehiculelor rutiere și ergonomie din această perioadă, cercetare care a vizat diverse direcții de la modelare analitică, modelare cu element finit și încercări experimentale până la zone aplicative precum ergonomia autovehiculelor rutiere și cea în domeniul medicinei dentare respectiv chirurgiei maxilo-faciale.

În anii recentți a devenit din ce în ce mai evident că evoluția sistemelor tehnice este puternic influențată de explozia noutăților din domeniul științei materialelor, al tehnologiilor avansate, al tehnologiei informației și electronicii, precum și cea din domeniul mecatronic.

Aceasta obligă la a realiza cercetări și optimizări ale construcțiilor mecanice.

De la elaborarea tezei de doctorat din anul 1998 activitățile profesionale în domeniul cercetării și au avut ca bază domenii ale ingineriei mecanice, curgeri și transfer termic ale etanșărilor frontale și ergonomie. Până în 2007 temele s-au axat mai mult în domeniul inginerie mecanice, în special etanșări frontale, lagăre, cuplaje, angrenaje ca urmare a unor contracte de cercetare la nivel național (CEEX 21 I 03/07.10.2005/, *Cercetări privind posibilitățile de utilizare ale sistemelor robotice în scopul creșterii competitivității tehnico-economice a industriei românești*; 36/1999 cod CNCUSU 204/1999, *Metode și mijloace pentru încercarea transmisiilor mecanice și a componentelor acestora. Etapa: „Implementarea rezultatelor cercetării în unități de învățământ și unități economice cu profil industrial”*, 36/1998 cod CNCUSU 280/1998, *Metode și mijloace pentru încercarea transmisiilor mecanice și a componentelor acestora. Etapa: „Cercetări experimentale”*), internațional -FP7 250485/2010 ThinkMotion sau cu parteneri privați. - S.C. ROSEAL S.A și pentru că activitatea didactică era orientată prioritar în domeniul “organe de mașini”- predare, aplicații, construcția și cal culul autovehiculelor rutiere-predare.

Prin urmare acesta a fost scopul efectuării cercetărilor experimentale. Rezultatele cercetărilor au fost publicate în 6 lucrări Reviste ISI, 16 lucrări ISI Proceedings și IEEE Explore, 39 în baza de date Scopus, 53 în alte baze de date Google (Scholar) Academic.

Temele principale analizate au fost:

1. *Optimizarea funcțional constructivă a etanșărilor frontale prin modelare, simulare și încercări experimentale*

1.1. Argeșanu,V.;Popa,A., The elastohydrodynamics (EHD) lubrication of a mechanical face seal , The revue of Tribology Fascicle VIII, „The Annals of University Dunărea de Jos of Galați”, ISSN 1221-4590, 2004, pp. 136 – 139.

1.2. Argeșanu,V.;Mădăras,L., Model and analysis of a Mechanical seal by Finit Element Method. Interface Tension Distribution, Facta universitatis-series Mechanics; Automatic control and robots, ISSN 0354-2009, 2003, Vol. 3, no. 15

- 1.3. Argeșanu, V.; Popa, A., Interface contact pressure distribution in Dynamic contact face seals, analyzed by FEM, 3rd International Conference With International Scientific Committee Research and Development in Mechanical Industry, RaDMI, ISBN 86-83803-10-4, 2003
- 1.4. Argeșanu, V.; Kulcsar, R.M.; Borozan, I.S., Automotive Mechanical Face Seals Tribological Simulation, Journal of the Balkan Tribological Association, ISSN 1310-4772, 2011, Vol. 17, no. 1, pp. 1-12.
- 1.5. Argeșanu, V.; Kulcsar, R.M.; Farkaș, I.A., Calculation by Finite Element Method (FEM) of Temperature Distribution in the Components of a Mechanical Face Seal, Journal of the Balkan Tribological Association, ISSN 1310-4772, 2011, vol. 17, no.1, pp.13-20.
2. *Analiza funcțional-constructivă a unor organe de mașini utilizate în autovehicule rutiere*
- 2.1. Argeșanu, V.; Luchin, M.; Jula, M.; Mărgineanu, D., Considerations Upon the Circular Section Circlips/Retaining Rings Axial Load-Carrying Capacity, ANNALS of DAAAM for 2008 & Proceedings of the 19th International DAAAM Symposium, ISBN 978-3-901509-68-1, 2008, pp. 33-34.
- 2.2. Argeșanu, V.; Jula, M.; Cărăbas, I., Determination of the Optimum Variant of Shaft-Hub Joint for Gears, ANNALS of DAAAM for 2009 & Proceedings of the 20th international DAAAM Symposium, ISBN 978-3-901509-70-4, 2009, vol. 20, pp. 1881-1882.
3. *Modelarea, simularea și încercarea experimentală a sistemelor biologice*
- 3.1. Argeșanu, V.; Kulcsar R.M.; Borozan I.S., The drivers spine analytical model International Journal of Biology and Biomedical Engineering, ISSN 19984510, 2014, vol. 8, pp. 172-178
- 3.2. Kulcsar R.M.; Borozan I.S.; Argeșanu V., Experimental determination of the intervertebral stress, 12th IEEE International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY), 2014, pp. 303-307.
- 3.3. Streian, F.; Argeșanu, V.; Kulcsar, R.M.; Borozan, I.S.; Jula, M.; Talpoș-Niculescu, C., Human Body Posture before and after Maxillofacial Surgery, Procedia Engineering, ISBN 1877-7058, 2014, Vol. 69, 508-511.

Prima parte se referă la optimizarea etanșărilor frontale din punctul de vedere al criteriului de construcție și al funcționării acestora condițiile specifice de mediu și durabilitate având un impact însemnat în construcția de echipamente mecanice.

Completa ajustare a tuturor tipurilor de etanșări frontale implică protecție anticorozivă și calorică suplimentară a elementului elastic pretensionat, răcirea suprafeței ce intră în contact și recircularea și/sau evacuarea fluxului evacuat.

O mare diversitate a construcției și calculului etanșărilor de contact, a materialelor, condițiilor de operare și a altor factori ce afectează performanța acestora nu au permis încă trasarea concluziilor referitoare la frecare și uzură.

Modelul simplu al complexității frecării dintre suprafețele aflate în contact, atunci când se ia în considerare teoria hidrostática a lubrifierii, este funcțională atât pentru suprafețe convergente cât și divergente, fiecare cu particularitățile aferente. Dacă efectul hidrostatic al lubrifierii este combinat cu efectul mecanic al frecării solide cu contact, problema frecării mixte ce apare în cazul etanșărilor frontale, poate fi rezolvată. După, efectul hidrostatic al lubrifierii poate fi deasemeni, introdus.

Există diverse cauze pentru scurgeri ale etanșărilor frontale. Scurgerile au loc în mod normal, prin spațiul de etanșare radial format de cele două suprafețe de alunecare. Calculele se bazează pe

presupunerea că există un film hidrodinamic în etanșările frontale și că scurgerea poate fi calculată în conformitate cu ecuațiile cunoscute de curgere laminară printr-un orificiu inelar radial. Forma suprafețelor pot, cu toate acestea să fie modificate prin încălzire și uzură, de exemplu.

Modelarea pentru rezolvarea soluțiilor este obiectivul inginerie de predicție. Cercetarea se ocupă cu analiza elementului de delimitare sau simularea numerică a comportării unei etanșări frontale. Prezenta analiză cu element de delimitare este una deosebită pentru că ea conține efectul neliniar datorită modificărilor condițiilor de delimitare care rezultă din contactul inelului static și capul de etanșare a etanșării frontale. Toate acestea au o influență semnificativă asupra comportamentului sistemului. Rezultatele pot fi utilizate pentru optimizarea construcției și calculului, precizie a limitelor sau monitorizarea eșecurilor.

În partea a doua se realizează analiza funcțional-constructivă a unor organe de mașini utilizate în autovehicule rutiere:

Sunt prezentate câteva aspecte interesante cu privire la rezistența roților dințate elicoidale: rezistența miezului și rezistența de suprafață. Un " modul minim " care garantează rezistența la ambele rezistențe, cea de miez și rezistența de contact este propusă ca un " remediu ". Calculatorul- este utilizat pentru a se asigura aceste argumente;

Analiza este consacrată în primul rând la proiectarea de roți dințate elicoidale, pentru a rezista la încovoierea dinților și pentru a rezista la pittingul suprafeței dintelui;

evoluția soluțiilor constructive ale lagăerelor care formează îmbinarea cilindrică specifică angrenajelor ce au determinat apariția unor clase specifice ale căror capacitate portantă tind să egaleze performanțele obținute prin cuplarea prin micșorarea cuplajelor;

Datele experimentale privind parametrii operaționali și cei termici ai unei cutii de viteze automate. Date experimentale referitoare la presiunea de funcționare și comanda actuatorilor de tip solenoid este exprimată în procente și este înregistrată pe standul hidraulic de încercare pentru stabilirea și optimizarea cuplajelor și a frânelor unei cutii de viteze automată;

Scopul cercetării este de a indica un model vibrațional controlat automatic focusat pe un sfert de automobil a unui corp uman în poziția așezat pe scaun. Importanța sa este în mare parte datorită impactului accelerațiilor verticale ale corpului uman și să fie capabil să controleze aceste vibrații. Ea marchează aceste accelerații verticale pe baza unui model matematic ținând cont de mase, coeficienți elastici și coeficienți de amortizare. Acest lucru este mai întâi stabilit matematic și apoi simulat în software-ul Matlab, rezultatele clarificând diferențele dintre accelerațiile verticale pe diferite părți ale modelului și amplitudinea lor.

Partea a treia se referă la ergonomie ca proiectare uman-centrată și prezintă contribuțiile candidatei în domeniul sistemelor biologice. Acesta este principalul domeniu în care candidata a efectuat cercetări în ultima perioadă de timp, ca urmare a contractelor la nivel național –director-Contract CNMP/PNCI 2, Nr 91-022/18.09.2007 – 2010: *Ergoingineria locului de muncă- Aplicații în medicina dentară* sau cu parteneri firme-Honeywell, cercetător, expert cheie, în contract AMPOSDRU 1477/24.03.2010, ID 55651- *Ergonomie, prevenție și management performant în medicina dentară prin aliniere la standardele europene*, CNMP/ PNCI 2 nr 41-034/14.09.2007 *MICRODENT-Protocoale clinice pentru optimizarea aplicațiilor microscopice dentare*, CEEX 116/04.08.2006 cu Academia de Științe medicale București -*Studii privind realizarea de echipamente dentare modulare bazate pe sisteme mecatronice; soluții ergonomice pentru dubla prevenție a afecțiunilor*, CEEX 88/2006 -*Dezvoltarea și*

implementarea unor sisteme performante de investigare și recuperare a deformațiilor de coloană vertebrală la populația de vârstă școlară și categorii profesionale cu activități sedentare, a colaborării fructuoase pe plan național și internațional cu SRED (Societatea Română de Ergonomie Dentară-Romanian Dental Ergonomics Society) –membru fondator și vicepreședinte, ESDE (Societatea Europeană de Ergonomie Dentară- European Society of Dental Ergonomics), în special cu Prof. Rotgans Jerome from Medical Faculty, RWTH Aachen University -președintele ESDE Chairman of the Study Group ‘Dental Ergonomics’ of the German Dental Association, membru fondator și președinte SRE (Societatea Română de Ergonomie- Ergonomic Romanian Society) și a dezvoltării bazei materiale necesare cercetării prin eforturile proprii ale autoarei.

De asemenea o contribuție hotărâtoare a avut-o implicarea în POSDRU Potențiali viitori conducători de doctorat, Contract AMPOSDRU/21/1,5/G/13798, *“Școala doctorală în sprijinul cercetării în context european”*, în cadrul căruia am tutoriat doi doctoranzi, pe As. Dr. Ing. Kulcsar Raul–Miklos (Cercetări ergonomice asupra comportării coloanei vertebrale a conducătorului auto-*Ergonomic research regarding the spine behaviour during the drive*) și As. Dr. Ing. Borozan Ion-Silviu (Determinarea parametrilor cutiilor de viteze automate în scopul îmbunătățirii caracteristicilor tehnico-funcționale ale acestora -*Automatic gearboxes parametric quality analysis regarding the improvement of the technical and functional characteristics*)- cu teze în domeniul cutiilor de viteze –gears și ergo-autovehicule (Contract AMPOSDRU/21/1,5/G/13798)