

TEZĂ de ABILITARE

Metode avansate de proiectare a roților dințate și modele de date noi în mecanisme

Rezumat

Teza de abilitare începe cu rezumatul activităților mele ingineresti, științifice și academice plecând de la terminarea facultății până în prezent și se încheie cu planurile mele legate de mediul academic și științific. Capitolele 1, 2 și 3 sunt descriu metode noi de proiectare ale angrenajelor cu roți dințate elicoidale (capitolul 1), cilindrice, cu dinți drepți (capitolul 2) și ale angrenajelor melcate (capitolul 3). Capitolul 4 se referă la utilizarea modelelor de date datelor avansate în domeniul proiectării asistate, a mecanismelor și a proiectării angrenajelor.

Astăzi, în domeniul transmisiilor mecanice, un obiectiv important este acela de a produce angrenaje cu randament ridicat, cu pierdere de putere mică, temperatura de funcționare joasă, zgomot mic, vibrație și uzură scăzută. Pentru atingerea acestor cerințe o metodă este egalizarea, în punctele de început și de sfârșit ale angrenării, vitezelor relative, coeficienților specifici de alunecare, pierderilor de putere prin frecare și randamentelor pentru diferite angrenaje. Pe baza rezultatelor obținute se fac recomandări privind alegerea deplasărilor specifice de profil sau a dimensiunilor geometrice de bază ale roților care să asigure avantajele enumerate angrenajelor.

Domeniul programării calculatoarelor aplicat în știința mecanismelor rămâne limitat la paradigmele procedurale și modulare. Obiectivul cercetărilor din capitolul 4 este de a utiliza modele de date avansate, bazate pe paradigmele orientate pe obiect și relaționale, în scopul programării simple a produselor CAD (exemplificată în AutoCAD), ușurarea realizării simulărilor pe calculator, în Java, împreună cu obținerea persistenței datelor utilizând modelul de date relațional și a unor baze de date consacrate (Oracle) în vederea descrierii structurale ale mecanismelor.

Capitolul 1, intitulat "Metode de proiectare noi pentru angrenajele elicoidale", se bazează pe teoria de egalizării vitezelor relative (§1.1) și alunecărilor relative (§1.2), în punctele în care angrenarea începe și se termină. Angrenajele elicoidale au o funcționare silențioasă, pot transfera putere între axe încrucișate și o sarcină mai mare în comparație cu angrenajele cu roți cilindrice cu dinți drepți. Utilizarea acestor angrenaje ține de domeniul mecanismelor spațiale, construcția de roboți, sistemelor de transport etc. Cu toate acestea, randamentul angrenajelor elicoidale este mai scăzut ca urmare a alunecărilor dintre dinți ce produc forțe axiale în arbori și generează mai multă căldură. De asemenea, ca urmare a contactului de alunecare dintre flancuri, uzurile sunt mai mari în comparație cu cele din angrenajele cu roți dințate cilindrice. Cercetările prezentate dau două metode de egalizare a vitezelor relative și a coeficienții de alunecare, în punctele în care

angrenarea începe și se termină, în scopul [prelungerii duratei de funcționare a angrenajului](#). Efectul [egalizării](#) asupra [randamentului angrenajului elicoidal](#) este studiat prin utilizarea [algoritmilor genetici](#) în scopul determinării deplasărilor de profil ce asigură randamentul maxim și alunecări egalizate minime.

Capitolul 2, denumit "**Metode de proiectare noi ale angrenajelor cilindrice cu dinți drepți**", se referă la o categorie de angrenaje utilizate frecvent în practică. Acestea au dinți drepți, axele paralele și se folosesc des pentru obținerea unor rapoarte de transmitere mari. Ca urmare a ciocnirilor între dinți din timpul angrenării solicitările sunt crescute și produc zgomot. Utilizarea deplasărilor specifice de profil poate duce la creșterea capacității de încărcare și reducerea zgomotului. În literatura de specialitate pot fi găsite câteva metode de determinare a deplasărilor de profil în acest scop însă acestea nu iau în considerare coeficientul de frecare. Cercetările din acest capitol dau două metode noi, utilizând [egalizarea puterilor pierdute prin frecare](#) (§2.1) și a [randamentelor](#) (§2.2), în punctele în care se începe și se termină angrenarea, pentru determinarea deplasărilor specifice de profil [luând în considerare și coeficientul de frecare dintre flancurile dinților](#).

Capitolul 3, intitulat "**Noi metode pentru proiectarea angrenajelor melcate**", se concentrează pe alegerea [parametrilor geometrici principali ai angrenajelor melcate](#) pentru a avea [un randament mai bun](#) (§3.1), [durata de funcționare mai mare](#) (§3.2) și [cu îndeplinirea condițiilor de ungere hidrodinamică](#) (§3.3). Câteva dintre motivele de utilizare ale angrenajelor melcate, în locul celor cilindrice cu dinți drepți, sunt domeniul larg al rapoartelor de transmitere, creșterea cuplului sau scăderea vitezei. Un alt motiv ar fi incapacitatea de a inversa sensul transmiterii puterii datorită frecărilor dintre melc și roată.

Capitolul 4, intitulat "**Tehnologii moderne de programare și modele de date în mecanisme și în proiectarea angrenajelor**" începe cu descrierea unei tehnologii de [interacțiune](#), pe 32 de biți, [dintre Java și AutoCAD](#), bazată pe [proiectul open source Jawin](#). Această tehnologie poate fi utilizată a [programa AutoCAD, în Java](#), asemănător cu limbajele VBA și Visual Basic pentru realizarea de simulări și de modele 2D și 3D precise (§4.1). Al doilea paragraf (§4.2) abordează domeniul [programării în mecanisme](#) cu ajutorul unui modelului de date [orientat obiect](#) implementând morfologia unui mecanism pe baza descrierilor funcționale (elemente cinematice și cuple), topologice (geometrie și restricții) și cinematice (poziții relative). Paragraful §4.3 se bazează pe [modelul de date relațional](#) folosit pentru a descrie o structură de bază de date care poate [stoca mecanisme](#) prin utilizarea a [trei relații: element, tip și legătură](#). Apoi, o implementare de bază de date este dată, folosind SQL și Oracle, pentru a demonstra utilizarea celor trei tipuri de relații în stocarea mecanismelor plane. Paragraful §4.4 are la bază [teoria egalizării vitezelor relative](#) (§1.1), [alunecărilor relative](#) (§1.2) și [paradigma de programare orientată pe obiect](#). Această paradigmă este folosită pentru a da [o vedere unificată](#) a celor două metode de egalizare sub forma [unui singur model de obiecte](#). În acest scop, diagrame de clase Java ce conțin și implementările corespunzătoare de metode numerice, sunt furnizate cu instanțierile de obiecte necesare pentru a putea utiliza modelul de obiecte în studiul deplasărilor de profil în cazul angrenajelor elicoidale egalizate în §1.1 și §1.2.