

ing. Felicia Veronica Banciu

DEZVOLTAREA UNUI MODEL DE CONCEPȚIE INOVANTĂ, COLABORATIVĂ A PRODUSELOR

Rezumatul tezei de doctorat

Concepția, în ansamblu, poate fi considerată ca un proces dinamic, care se află într-o permanentă schimbare, proces care poate fi îmbunătățit, pentru a conduce la o soluție mai bună. Procesul de concepție evoluează în concordanță cu nevoile pieței, analizează situațiile existente, realizează adaptarea la acestea sau permite crearea unor situații cu totul noi, menite să conducă la satisfacerea cerințelor clienților.

În zilele noastre, în contextul globalizării piețelor și al creșterii concurenței, reducerea termenelor de livrare a produselor, reducerea costurilor de producție și creșterea calității produselor sunt obiective urmărite de orice întreprindere. Un aspect important în vederea realizării acestor obiective este adoptarea unui demers de concepție integrată și colaborativă a produselor, proces care se poate desfășura într-o platformă care folosește cele mai avansate soluții de management al ciclului de viață al produsului (*Product Lifecycle Management, PLM*).

Obiectivul tezei de doctorat este de a evalua stadiul cunoașterii în domeniul concepției produselor, prin realizarea unui transfer de cunoștințe de actualitate, care sunt analizate și sistematizate, pentru a propune un nou model de concepție și o nouă metodologie, care să constituie o structură implementabilă în cadrul procesului de concepție.

Realizarea obiectivului impune studierea modelelor, metodelor și mijloacelor de concepție a produselor în vederea elaborării unui model de concepție inovantă, bazat pe principiile ingineriei integrate, și găsirii unei metode de ajutor în luarea deciziei în cadrul procesului de concepție.

În lucrare se analizează așadar diferitele modele de concepție existente, elementele lor comune și particulare, precum și metodele și mijloacele folosite, în scopul propunerii unui nou model de abordare a concepției, ca un proces general, prezent în toate domeniile. Abordarea concepției produselor prin prisma ingineriei integrate și a managementului ciclului de viață al produsului, a modelelor, metodelor și mijloacelor existente, constituie linia din această lucrare.

Pentru a atinge obiectivul propus, cercetările sunt abordate succesiv și sunt structurate în cadrul lucrării astfel:

În **capitolul al doilea** se prezintă principiile ingineriei integrate a produselor, care reprezintă o abordare globală, generală a procesului de dezvoltare a produsului. O organizare de tip inginerie simultană / concurentă / integrată presupune alegerea și implementarea echipelor de proiect care regroupează competențe pluridisciplinare. Se trece astfel de la o întreprindere structurată pe funcții și sarcini la una care se organizează în jurul produsului, dezvoltat sub forma unui proiect generat de o necesitate exprimată de un client.

Integrarea cunoștințelor ciclului de viață al produsului în faza de concepție a condus la adoptarea unor demersuri de concepție pentru fabricație, asamblare, mentenanță, reciclare etc. (*Design for X*). Între acestea, concepția pentru șase sigma (*Design for Six Sigma, DFSS*) este o metodologie care oferă dezvoltării proceselor, mijloacele necesare îmbunătățirii capabilității lor. *DFSS* integrează

diferite concepte, modele și metode de concepție a produsului.

În **capitolul al treilea** se analizează modelele de concepție cunoscute din literatura de specialitate, grupate în: modele bazate pe conceptul de fază, la care se urmărește o descompunere secvențială a procesului de concepție printr-o succesiune ierarhică de faze; modele bazate pe noțiunea de activitate, făcându-se referire în cadrul acestora la activitățile generate de actele de concepție bazate pe studiul unor experiențe de concepție, modurile de gândire a concepătorilor; modele bazate pe noțiunea de domeniu, care sunt utile pentru a dezvolta mijloace de concepție asistată de calculator, o exprimare în termeni de funcție-comportament-structură, modelul axiomatic, care pornește de la ideea de bază că procesul de concepție se desfășoară prin trecerea succesivă dintr-un domeniu în altul, încercându-se găsirea unor reguli care să ghideze procesul de concepție; modele hibride, în care reprezentarea problemei și definirea soluțiilor evoluează simultan; un model de concepție bazat pe demersul *Design for Six Sigma DFSS*.

Prezentarea și analizarea modelelor va fi realizată în vederea stabilirii unei baze de plecare pentru dezvoltarea unui model holistic de abordare a concepției, care să înglobeze avantajele prezente în modelele prezentate.

În **capitolul patru** se prezintă, în prima parte, relația funcție-soluție în cele două tipuri de concepții reținute din capitolul trei – modelul de concepție sistematică și modelul de concepție axiomatică, apoi modelul holistic de abordare a concepției, rezultat din integrarea metodelor și mijloacelor de concepție folosite în cele două modele de bază, și care are ca suport modelul sistematic, bazat pe noțiunea de fază, și modelul axiomatic, bazat pe noțiunea de domeniu. În continuare este prezentat modelul ciclului de viață al produsului, pentru a cărui reprezentare a fost folosită metoda SADT, iar pentru reprezentarea fazelor sale a fost utilizat programul iGrafx 2011, care conține modulul IDEF0. Din modelul ciclului de viață al produsului s-a detaliat activitatea de concepție și au fost prezentate metodele și mijloacele folosite în cadrul studiului conceptual. În final se prezintă o modalitate de utilizare a axiomelor de concepție, ca factor de decizie sau control în cadrul demersului sistematic, pentru evaluarea capabilității procesului de concepție prin prisma axiomei de informare. Aceasta permite alegerea celei mai bune variante de concepție.

În **capitolul cinci** este prezentată platforma de concepție inovantă, colaborativă a produsului, care conține mijloacele software de asistare a fazelor de planificare și clarificare a sarcinilor, studiu conceptual și concepție constructivă, platforma fiind constituită din trei pachete de programe, furnizate de IDEACore, TDC Software și Axiomatic Design Solutions Inc.

Cercetările teoretice efectuate sunt validate prin utilizarea modelului holistic în faza de studiu conceptual al unui produs, care face obiectul celui de-**al șaselea capitol**. Aplicația a fost realizată în cadrul rețelei europene VRL-KCiP, finanțată prin Programul Cadru 6, echipei UPT revenindu-i sarcina de soluționare a concepției preliminare a produsului. Obiectul aplicației este un fierăstrău alternativ, la care s-a cerut analizarea variantei actuale de obținere a mișcării rectilinii-alternative a lamei de tăiere și căutarea de soluții inovante pentru realizarea acestei mișcări.

Pentru utilizarea modelului holistic de concepție este necesară exprimarea funcțiilor identificate printr-o analiză FAST, în termenii concepției axiomatice – cerințe funcționale, parametri de concepție, matrice de concepție. Astfel, devine posibilă analizarea zonelor care ridică probleme, putând fi aplicate, dacă este cazul și unde este nevoie, axiomele de concepție, ca factor de decizie sau control pentru soluțiile posibile de mecanisme.

Studiul conceptual este structurat în două părți. În prima parte, pentru transformarea mișcării circulare în mișcare rectilinie-alternativă sunt analizate câteva tipuri de mecanisme cunoscute, apoi se urmărește transpunerea funcțiilor în

termeni de concepție axiomatică și verificarea axiomei de independență cu privire la cerințele funcționale enunțate. În a doua parte se evidențiază noi direcții de soluții în vederea realizării funcției principale, folosind meta-algoritmului inventării.

În **capitolul 7** sunt prezentate concluziile generale, contribuțiile personale și perspective de cercetare viitoare.

Bibliografia folosită pentru elaborarea lucrării cuprinde 143 referințe, între care 21 lucrări științifice proprii, publicate în volumele unor conferințe internaționale și în reviste, 12 lucrări fiind indexate ISI Web of Knowledge și în alte baze de date internaționale.