

Rezumatul tezei de abilitare

Teza de abilitare “CONTRIBUȚII ÎN DOMENIUL DESIGNULUI FORMELOR INDUSTRIALE” cuprinde activitățile de cercetare desfășurate în perioada 2003-2022. Toate rezultatele (lucrări și rapoarte de cercetare) prezentate au fost realizate după finalizarea tezei de doctorat.

Doriința de a obține atestatul de abilitare se bazează pe motive didactice și pe motive științifice. Peste douăzeci de ani de experiență didactică mi-au permis să-mi îmbunătățesc abilitățile de comunicare și modul în care sunt transmise informațiile științifice. În perioada mai sus menționată, am făcut parte din 11 proiecte de cercetare, din care în patru proiecte am avut calitatea de director de proiect. Activitatea de cercetare comună, alături de diverși parteneri, a constituit de asemenea o experiență pentru acumularea de informații.

În această perioadă, am avut ocazia de a colabora cu specialiști în domeniu, având specializări diferite (ingineri, economiști, antreprenori, persoane din educație fizică și sport etc.). Această experiență acumulată mi-a îmbunătățit viziunea asupra designului, căutând însă echilibrul dintre ideile specialiștilor care folosesc forma ca o necesitate a funcționalității și constrângerile în modelare impuse de tehnologie.

Schimbarea produsă în 2020 prin activitatea realizată la Facultatea de Inginerie Aerospațială și șansa, mi-a dat ocazia de a adăuga la cunoștințele profesionale în inginerie, o abordare orientată spre domeniul administrativ.

Principalele domenii personale de interes sunt:

- activități de modelare 3D, prinare 3D, proiectarea structurii compozitelor;
- sisteme suport în domeniul energiei;
- sisteme automate de împachetare, paletizare și înfoliere.

Sintetizând, crearea unei punți de legătură între diverși specialiști, de la proiectant, echipa de implementare, utilizatorul final, etc, reprezintă o necesitate pentru succesul de implementare al cercetărilor în domeniu. Depășirea problemelor, apărute la majoritatea produselor fabricate industrial, se poate face prin abordarea acestora ca o serie de elemente cu o formă geometrică relativ simplă. Pentru produsele și mașinile complexe, elementele sunt puse laolaltă în subsisteme, care sunt și ele la randul lor proiectate din forme geometrice simple. Produsul este, prin urmare, caracterizat de un număr de "elemente de formă", care formează împreună forma ansamblului. Aceste “elemente de formă” ajută la definirea caracteristicilor unui produs.

Ca o consecință, teza de abilitare este organizată în jurul acestor subiecte de interes și de cercetare, prezentând succint în capitolul 1 activitatea didactică și științifică. În capitolul 2 au fost detaliate domeniile personale de cercetare, structura capitolului de contribuții și rezultate profesionale fiind descrisă pe scurt mai jos:

- 2.1 prezintă o serie de posibilități de a crea produse proiectate în aplicații CAD. Forma 3D este limitată de funcția produsului și de tehnologia de fabricație. Formele create pot fi studiate și din alte puncte de vedere: culoare, material etc.
- 2.2 prezintă texturarea și iluminarea care transformă corpurile generate 3D în obiecte realiste. Deși texturarea nu este nimic fără o iluminare bună, iluminarea bună nu este nimic fără o texturare bună;

- 2.3 prezintă o modalitate de a realiza imagini realiste în domeniul tehnic, crearea de imagini de calitate în programele CAD. Randarea este procesul de creare a unei secvențe de imagini ale unei scene. Programele grafice CAD fac calcule matematice intense și aplică legile fizicii pentru a realiza într-un mod realist lumini, umbre, reflexii și texturi;
- 2.4 prezintă tendințele din domeniul conceperii și producerii designului structural al ambalajelor pentru industria din domeniu. Designul structural este un sector în creștere, unde apar numeroase inovații privind soluțiile de design, materialele și tehnologiile de producție;
- 2.5 prezintă un studiu asupra suprafețelor geometrice printate 3D prin procesul de extrudare a materialului. Suprafețele 3D au fost modelate folosind diferite aplicații de modelare, software de proiectare și o aplicație pentru software de animație digitală;
- 2.6 scopul acestui subcapitol este de a evidenția proprietățile mecanice, cum ar fi rezistența la rupere, a eșantioanelor din PLA în comparație cu compozite pe bază de PLA (trei materiale compozite obinute prin adăugarea de pulberi în masa de PLA: cupru, aluminiu și grafen), precum și influența unghiului de depunere a filamentului asupra acestor proprietăți. Pentru a verifica dacă densitatea de umplere a specimenului influențează rezistența la rupere finală (UTS - ultimele tensile stress), în testele experimentale au fost alese trei procente diferite de umplere a epruvetelor (60%, 80% și 100%). În acest context, sunt comparate caracteristicile mecanice a patru tipuri diferite de filamente bazate pe material PLA, începând de la PLA până la PLA cu adăugare de pulbere din aluminiu, cupru sau grafen. Înțelegerea și controlul acestor parametri este esențială pentru utilizarea cu succes a compozitelor PLA și PLA, în diferite domenii, cum ar fi aplicațiile medicale, echipamente sportive și în industria ușoară;
- 2.7 prezintă obținerea precisă și cu foarte bune rezultate a unor repere din mase plastice având dimensiuni simple. Reperul este din domeniul autovehiculelor rutiere denumit colier de fixare acesta fiind de complexitate medie gen platbandă găurită, având două protuberanțe necesare pentru asigurarea scopului pentru care sunt prevăzute. Necesitatea realizării reperului prin adăugare a apărut din cauza lipsei acestuia de pe piața, întrucât nu a mai fost pus la dispoziție de către furnizor.
- 2.8 prezintă câteva aspecte despre tehnologia FDM și relaționarea acesteia cu structurile obținute prin această tehnologie (vehicul aerian neconvențional), după cum urmează: modelare geometrică computerizată (diferite variante de design) pentru a proiecta și reproiecta structuri de vehicul aerian neconvențional complexe utilizând printarea 3D; analiza cu elemente finite pentru a identifica care este influența proiectării pentru diferite structuri; testarea structurilor;
- 2.9 prezintă o pledoarie pentru folosirea printării 3D prin tehnologia FDM pentru fabricarea reperelor (pieselor de schimb) scoase din fabricație, deoarece utilizatorii de sisteme tehnologice nu mai au la îndemână alte soluții de înlocuire a reperelor uzate din materiale plastice;
- 2.10 prezintă studiile bazate pe variația unor parametri constructivi pe diferite tipuri de materiale pentru un sistem de prehensiune. Sistemul de prehensiune acționat pneumatic face parte din structura unui manipulator integrat într-o platformă didactică. În teste, parametrii variați au fost următorii: tipul materialului plastic, modul de printare pe patul imprimantei 3D, gradul de umplere (densitatea) și forma geometrică;
- 2.11 prezintă stabilirea unui set de reguli de printare pentru o formă geometrică realizată din material polimeric (PLA) prin procesul de printare 3D pentru o aplicație practică și comportamentul în timp al acestei componente printate 3D care înlocuiește o componentă metalică;

□ 2.12 prezintă importanța unui logo ca element grafic pentru susținerea unei identități corporative. Un logo este un vector de identificare grafică și își are locul lui într-o strategie de comunicare a unei companii. Este vorba despre semnătura unei companii.

□ 2.13 prezintă conexiunea a trei elemente importante ale unui proces de fabricație: factorul uman, echipamentul și strategia ergonomică. Această conexiune este imposibil de dezvoltat fără un sistem de semnalizare bun care poate asigura un loc de muncă sănătos și sigur pentru un utilizator;

□ 2.14 prezintă, de asemenea, un număr semnificativ de studii de caz, referitoare la proiectarea grafică a sistemului de semnalizare în diferite tipuri de clădiri, cum ar fi aeroporturi, instalații de eliminare a deșeurilor sau parcuri. Interacțiunea om-sistem este dezbătută cu mare atenție asupra stadiului actual al influenței ergonomice în proiectare.

Capitolul 3 prezintă direcțiile de cercetare propuse. În acest capitol sunt considerate, având în vedere experiența și cercetarea rezultatelor anterioare, extinderea cercetărilor descrise mai sus, sintetizate astfel:

□ activitatea unor diverse structuri de cercetare: centru de cercetare, incubator de cercetare, centru de inovare, clustere de cercetare, în domeniul tehnologie 3D printing;

□ predicție în domeniul energiilor regenerabile;

□ studiul materialelor compozite (comportamente, rezistență și durabilitate).