

## REZUMAT

Teza de abilitare "**Contribuții privind dezvoltarea și inovarea tehnologiilor de fabricare produse polimerice și compozite polimerice**" prezintă principalele rezultate științifice originale ale prof. OPRAN Constantin Gheorghe, în domeniul tehnologiilor de fabricare a produselor polimerice și compozite polimerice, rezultate obținute după susținerea tezei de doctorat în 1997.

Utilizarea produselor polimerice, biopolimerice, compozitelor polimerice și biocompozite polimerice conform specificațiilor beneficiarului, este condiționată de caracterizarea proprietăților fizico-mecanice folosind modelarea și simularea asistată de calculator verificată experimental ducând la decizia privind proiectarea produsului și a tehnologiei de fabricație.

Rezultatele activităților științifice au fost conform tematici tezei de abilitare și grupate în următoarele **5 capitole**, pentru a oferi o imagine completă a contribuțiilor originale la dezvoltarea și inovarea aduse în acest domeniu.

**Capitolul 1**, "Contribuții la dezvoltarea și inovarea tehnologiilor de injecție în matriță produse polimerice și compozite polimerice", are ca fundament analiza proceselor tehnologice complicate a injectării în matriță în aceste cazuri.

Acest capitol prezintă următoarele: a. cercetări privind microinjecția în matriță a produselor polimerice prin utilizarea unor instrumente software; b. cercetări privind injecția în matriță cu câmp magnetic al produselor polimerice complexe; c. cercetări privind modelarea și simularea comparativă a produselor polimerice obținute prin injecție în matriță; d. cercetări privind modelarea fenomenelor specifice în tehnologia de injecție în matriță produse compozite polimerice.

Cercetările privind microinjecția în matriță a produselor polimerice utilizând instrumente software demonstrează că simularea procesului de umplere a cavității matriței permite îmbunătățirea calității echipamentului final și reducerea semnificativă a costurilor prin scurtarea timpului de proiectare și producție. Cercetările privind injecția în matriță cu câmp magnetic a produselor polimerice complexe au condus la dezvoltarea unei metode de monitorizare a temperaturii unui produs polimeric specific în timpul injectării acestuia în matriță. Ca rezultat al simulărilor a fost obținută reducerea liniilor de sudură de suprafață pentru piesa injectată în matriță. Cercetarea privind modelarea și simularea injecției în matriță pentru produsele unice și multiple are ca scop realizarea unui număr mare de produse cu o înaltă calitate și o productivitate ridicată. Cercetările privind modelarea fenomenelor specifice în tehnologia de injecție în matriță produse compozite polimerice au condus la realizarea unui instrument de analiză și proiectare a matrițelor și a tehnologiei de monitorizare a procesului tehnologic.

**Capitolul 2**, "Contribuții la dezvoltarea și inovarea tehnologiilor de fabricație pentru produse biocompozite polimerice" prezintă următoarele: a. cercetări privind tehnologiile de injecție în matriță a produselor biocompozite polimerice cu elemente de ranforsare lemn; b. cercetări privind comportamentul structural la impact al produselor biocompozite polimerice prin analiza cu elemente finite; c. cercetări privind modele matematice ale forței și momentului la găurirea produselor biocompozite polimerice; c. cercetări privind analiza temperaturii la găurirea produselor biocompozite polimerice.

Cercetările privind tehnologiile de injecție în matriță a produselor biocompozite polimerice cu elemente de ranforsare lemn prezintă o nouă tehnologie bazată pe injecția cu reacție în matriță, care a fost aplicată cu succes la realizarea panoul de ușă pentru autoturismele DACIA. Tehnologia de fabricație dezvoltată este certificată prin brevetul obținut în cadrul proiectului de cercetare condus ca manager de proiect și ale cărui rezultate sunt prezentate. Cercetările privind comportamentul structural la impact pentru produse fabricate din biocompozite polimerice cu fibre naturale de ranforsare utilizând analiza cu elemente finite, au avut ca rezultat modelarea și simularea impactului asupra produselor folosind softul ABAQUS. În ceea ce privește cercetările privind modelele matematice ale forței, momentului și temperaturii la găurirea produselor

biocompozite, acestea au condus la stabilirea de noi modele matematice ale tehnologiei de prelucrare, cu aplicare la obținerea de produse de calitate în industria auto și aerospațială.

**Capitolul 3**, "Contribuții la dezvoltarea și inovarea tehnologiilor de fabricație a foliilor multistrat fotosensibile pentru monitorizarea morfologică a produselor agricole" prezintă caracterizarea filmului fotosensibil multistrat cu capacități selective, cu analiza proprietăților fizice, mecanice și optice, atât inițiale, cât și finale, după expunerea în câmpul experimental. Din cercetările efectuate, folia fotosensibilă multistrat prezintă stabilitate la radiații ultraviolete, radiații infraroșii și stabilitate termică, având proprietăți anticondens și antioxidante. Prin încorporarea aditivilor specifici, foliile multistrat devin folii selective active la radiațiile solare, păstrează proprietățile fizico-mecanice pe mai multe sezoane fără să mai prezinte deficiențele foliilor monostrat. Tehnologia de fabricație dezvoltată este certificată prin brevetul obținut în cadrul proiectului de cercetare condus ca manager de proiect și ale cărui rezultate sunt prezentate.

**Capitolul 4**, "Contribuții la dezvoltarea și inovarea tehnologiilor de fabricație pentru produsele sandwich din compozite polimerice" prezintă următoarele: a. cercetări privind comportamentul structural și mecanic al produselor sandwich din compozite polimerice; b. cercetări privind comportamentul la impact a structurilor sandwich din compozite polimerice utilizând analiza cu elemente finite; c. modelele matematice ale forței și momentului la prelucrarea prin frezare a produselor sandwich din compozite polimerice.

Folosind rezultatele prezentate în domeniul cercetării privind comportamentul structural și mecanic al produselor polimerice compozite sandwich, se obțin produse polimerice compozite sandwich cu o rezistență mai bună și aplicabilitate industrială. În ceea ce privește cercetările privind comportamentul la impact a structurilor sandwich compozite polimerice utilizând analiza cu elemente finite, în urma simulării la impact asupra structurilor polimerice compozite sandwich a rezultat că în timpul coliziunii cu o bilă sferică de oțel, structura are un comportament elastic și materialul structurii nu se perforază. În ceea ce privește cercetarea în domeniul modelelor matematice ale forței și momentului la prelucrarea prin frezare a produselor sandwich din compozite polimerice, s-au determinat noi modele matematice adecvate ale forțelor  $F_x$  și  $F_y$  și a momentului  $M_z$ , cu aplicabilitate la realizarea de produse de calitate în industria auto și aerospațială.

**Capitolul 5**, "Contribuții la dezvoltarea și inovarea testării produselor polimerice și compozite polimerice" prezintă următoarele: a. cercetări privind testarea la impact Charpy asupra produselor polimerice injectate în matriță; b. cercetări privind comportamentul la impact al produselor biocompozite polimerice; c. cercetări privind comportarea la impact a produsele compozite polimerice laminate; d. cercetări privind comportamentul la impact a plăcilor sandwich compozite polimerice; e. cercetări privind comportamentul la impactul structurilor compozite polimerice de tip "omega".

Cercetările privind testarea la impact Charpy asupra produselor polimerice injectate în matriță arată rezultatele probelor de testare realizate prin eșantioane de acrilonitril-butadienă-stiren (ABS) și de polipropilenă (PP). Cercetările privind comportamentul la impact al produselor biocompozitelor polimerice arată că biocompozitele polimerice cu element de ranforsare fibre de brad se comportă diferit față de cele cu element ranforsare fibre de fag. Cercetările privind comportamentul la impact al plăcilor de tip sandwich din materiale polimerice compozite folosesc un eșantion cu două fețe de compozit polimeric și miezul de poliuretan. Cercetările privind comportamentul la impact al structurilor compozite polimerice de tip "Omega" prezintă condițiile experimentale minime acceptabile ale produsului în funcție de fisura plăcii de bază.

**Fiecare capitol prezintă lucrări/cărți publicate ca prim autor/unic autor sau coautor ca documente de referință finalizat cu concluzii și direcții viitoare de cercetare, rezultând teme de cercetare, care pot fi incluse în teze de doctorat viitoare în domeniul abordat.**

**Se are în vedere dezvoltarea economiei românești în domeniul produselor polimerice și compozite polimerice ca sistem capabil să facă față unei globalizări competitive puternice.**