**Studiul activării ultrasonice a proceselor de curgere a materialelor polimerice termoplastice cu aplicare la procedeele de microinjectare şi injectare a pieselor cu pereţi subţiri**

Rezumat

Teza de doctorat intitulată *“* *Studiul activării ultrasonice a proceselor de curgere a materialelor polimerice termoplastice cu aplicare la procedeele de microinjectare şi injectare a pieselor cu pereţi subţiri”* este structurată pe opt capitole, cuprinde 164 pagini, 152 figuri şi 114 titluri bibliografice.

Un capitol aparte al procedeelor de punere în formă a materialelor polimerice îl reprezintă microinjectarea şi injectarea pieselor cu pereţi subţiri, procedee caracterizate prin obţinerea unor repere de mase şi dimensiuni foarte mici (inferioare valorilor de 0,1g respectiv de 1mm).

În ultimii ani, utilizarea pieselor de dimensiuni miniaturale din materiale polimerice s-a extins în diverse domenii de activitate (industria aeronautică, industria auto, industria medicală, industria electronică), fiecare aplicaţie necesitând configuraţii diferite şi forme mai mult sau mai puţin complexe.

Datorită limitelor dimensionale care caracterizează aceste procedee, obţinerea pieselor miniaturale se face oarecum dificil, existând probleme atât în ceea ce priveşte umplerea cavităţilor de formare cât şi în evacuarea pieselor injectate, de multe ori calitatea produselor finale având de suferit. În vederea înlăturării acestor neajunsuri, prezenta teză propune o metodologie neconvenţională de procesare a micropieselor bazată pe activarea ultrasonică a procedeelor de microinjectare şi de injectarea pieselor cu pereţi subţiri.

Beneficiile acţiunii energiei ultrasonice asupra curgerii materialelor polimerice au fost puse în lumină de diferite cercetări care au avut ca scop activarea ultrasonică a unor matriţe clasice de injectare cu canale calde sau a extrudării materialelor termoplastice. Pe lângă obţinerea unor produse superioare calitativ, activarea ultrasonică a determinat diminuări ale timpilor de fabricaţie precum şi reduceri semnificate ale consumului energetic.

Activarea ultrasonică a microinjectării şi injectării pieselor cu pereţi subţiri s-a realizat prin implementarea umor sisteme ultrasonice compuse din generator, transductor piezoelectric şi concentrator adaptor de undă în structura unor maşini clasice de injectat. Compatibilitatea dintre elementele componente ale platformei experimentale s-a obţinut prin adaptarea tehnologică şi reproiectarea a unora dintre ele.

În vederea studiului parametrilor de curgere la injectarea pieselor cu pereţi subţiri activată ultrasonic s-au proiectat şi realizat un concentrator adaptor de undă clindric în trepte şi o duză reologică cu rol de celulă de măsură.

Activarea ultrasonică a procesului de microinjectare s-a făcut prin adaptarea soluţiei constructive oferite de un brevet de inveţie în aşa manieră încât să poată fi compatibilăcu o maşină de injectat de laborator.

Realizarea cercetării doctorale a fost posibilă şi datorită suportului colegial primit din partea membrilor Departamentului Ingineria Materialelor şi Fabricaţiei de la Universitatea „Politehnica” din Timişoara, Departamentului Technologie des Polymères et Composites & Ingénierie Mécanique de la Ecole des Mines de Douai (Franţa) precum şi cei ai Institutului de Sudură şi Încercări de Materiale Timişoara.

**Contribuţii personale**

• Realizarea unui studiu de sinteză şi analiză cu privire la undele ultrasonice, mărimile fizice care le caracterizează, construcţia sistemelor ultrasonice, elementele lor componente şi adaptarea lor la diferite procedee de punere în formă a materialelor polimerice;

• Concepţia şi realizarea unui sistem ultrasonic caracterizat printr-un coeficient efectiv de amplificare a amplitudinii de oscilaţie Kef = 1,77 şi compus dintr-un generator ultrasonic având o frecvenţă de lucru de 40 kHz şi o putere de 150 W, un transductor piezoelectric, un concentrator adaptor de undă şi corp reflector, ambele proiectate în λ/2, sistem conceput să activeze procedeul de microinjectare a materialelor polimerice;

• Proiectarea şi realizarea unei matriţe pentru microinjectare activată ultrasonic, adaptare a soluţiei propuse de brevetul de invenţie BV România 00838/2007;

• Concepţia şi realizarea unui sistem ultrasonic caracterizat printr-un coeficient efectiv de amplificare a amplitudinii de oscilaţie Kef = 1,77 şi compus dintr-un generator ultrasonic având o frecvenţă de lucru de 40 kHz şi o putere de 150 W, un transductor piezoelectric cu sistem de răcire integrat şi un concentrator adaptor de undă proiectat în λ/2, sistem menit să activeze procedeul de injectare a pieselor cu pereţi subţiri;

• Adaptarea unei duze reologice cu rol de celulă de măsură pentru a permite activarea ultrasonică a curgerii la injectarea pieselor cu pereţi subţiri pe presa de injectat DK Codim 200-600 Verticale;

• Realizarea unor seturi de încercăriexperimentale de microinjectare activată ultrasonic a polietilenei de înaltă denistate;

• Realizarea unor seturi de încercări experimentale având ca scop studiul comportamentului la curgere al polipropilenei la injectarea pieselor cu pereţi subţiri;

• Realizarea unor planuri de experimente factoriale pentru a pune în evidenţă factorul de impact al fiecărui parametru de injectare

• Realizarea unei creşteri a gradului de umplere al unei cavităţi de formare pentru o matriţă de microinjectare de la 43% la 97% prin activarea ultrasonică a procesului.