



Universitatea  
Transilvania  
din Braşov

TEZĂ DE ABILITARE

CERCETĂRI PRIVIND EFECTUL UNOR TRATAMENTE TERMICE INOVATIVE ASUPRA  
CALITĂȚII ALIAJELOR METALICE UTILIZATE ÎN INDUSTRIE

Domeniul: Inginerie industrială

Autor: Conf.dr.ing. Maria Stoicănescu  
Universitatea Transilvania din Braşov

BRAȘOV, 2018

## (A) REZUMAT

Teza de abilitare "Cercetări privind efectele tratamentelor termice inovative asupra calității aliajelor metalice utilizate în industrie" conține o introducere și trei capitole.

Primul capitol prezintă cercetări în domeniul utilizării tratamentelor termice conventionale aplicate unei game largi de materiale metalice: oțeluri de construcție și de scule, aliaje de aluminiu și aliaje de titan.

Oțelurile de construcție aliate și nealiate, au fost supuse unor tratamente termice de călire și revenire, tratamente termomecanice de temperatură joasă și înaltă, respectiv călire superficială utilizând pentru încălzire fluxuri de electroni și radiația laser. Oțelurile de scule au fost supuse unor tratamente de călire urmate de reveniri multiple, căliri la temperaturi negative, tratamente termochimice de nitrurare și nitrocarburare multiplă, nitrurare ionică și nitrurare în plasmă.

În cazul aliajelor de aluminiu tratamentele aplicate au fost de căliri, îmbătrâniri naturale și artificiale și căliri izoterme.

Aliajele de titan au fost de asemenea supuse unor tratamente termice de călire și revenire, îmbătrâniri naturale și artificiale, căliri în vid, nitrurare.

Fiecare dintre aceste tratamente s-au executat în parametrii corespunzători aliajelor cărora li s-au aplicat având drept obiective atât îmbunătățirea calității produselor obținute după aplicarea lor cât și îmbunătățirea performanțelor efective ale tratamentelor termice. Rezultate obținute subliniază atingerea obiectivelor propuse prin cercetările realizate. Prelucrarea rezultatelor prin metode statistice atunci când desfășurarea lor justifică acest lucru a mărit nivelul lor de credibilitate. Pot fi subliniate câteva dintre acestea cum ar fi: scurtarea ciclului de tratament termic, eficiență economică, îmbunătățirea proprietăților materialelor, creșterea rezistenței la uzare, etc.

Capitolul al doilea prezintă o serie de tratamente termice neconventionale aplicate unor oțeluri de construcție, respectiv unor aliaje de aluminiu: utilizarea energiei solare pentru călirea și revenirea oțelurilor de construcție aliate și nealiate, utilizarea câmpului magnetic la îmbătrânirea artificială a aliajelor de aluminiu și utilizarea câmpului vibrator la îmbătrânirea aliajelor de aluminiu.

În cazul utilizării energiei solare pe lângă cercetările efective experimentale s-au efectuat și cercetări prin modelare și simulare pe calculator a proceselor de încălzire, respectiv răcire, ca suport pentru o eventuală extindere a studiilor de aplicabilitate a unor asemenea tratamente. Cercetările experimentale au fost realizate în parteneriat cu CIEMAT (Centrul de Cercetare în domeniul Energiei, Mediului și Tehnologiei)- Plataforma Solar de Almeria (PSA), Spania, pe parcursul a două proiecte comune în cadrul proiectului UE-DG RTD: "Infrastructura solară europeană de cercetare pentru energia solară concentrată. A doua fază - SFERA-II ". Această activitate este reglementată de contractul nr. 312643 între CIEMAT-PSA și Comisia Europeană. Cercetările au scos în evidență

foarte clar posibilitatea utilizării energiei solare în acest scop, căile de control a parametrilor tehnologici de lucru, nivelele de performanță pentru calitatea produselor tratate prin comparație cu tratamentele clasice, respectiv beneficiile economice și ecologice.

Prin utilizarea câmpurilor magnetice la îmbătrânirea aliajelor de aluminiu s-a urmărit efectul produs de aportul suplimentar de energie pe aceasta cale asupra modificărilor structurale, respectiv asupra precipitării fazelor durificatoare, acestea conducând implicit la modificări ale proprietăților materialelor. S-au constatat amplificări importante de precipitări de faze comparativ cu tratamentele clasice aplicate în același timp. În consecință s-au obținut creșteri însemnate de proprietăți ale materialelor tratate (în special creșteri de duritate). În același timp s-au obținut reduceri importante ale duratelor de tratament comparativ cu cele clasice (îmbătrânirea artificială sau naturală).

Utilizarea câmpului vibrator la îmbătrânirea aliajelor de aluminiu a scos în evidență efecte similare cu cele ale utilizării câmpului magnetic, de îmbunătățire a proprietăților aliajelor tratate și de reducere a duratelor tratamentelor aplicate.

Capitolul 3 prezintă o serie de cercetări specifice ingineriei suprafețelor: călirea superficială utilizând pentru încălzire fascicolul laser și depuneri de straturi subțiri de SiC și TiC prin PLD (laser pulsatoriu).

Obiectivele acestor tratamente au fost de îmbunătățire a calității suprafețelor produselor tratate. În primul caz, prin călirea superficială s-au obținut variații foarte mari de proprietăți pe secțiunea transversală a materialului (perpendicular pe suprafață) pe adâncimea pe care a acționat tratamentul termic. În cel de-al doilea caz s-au obținut suprafețe de compoziții diferite față de materialul de bază, cu proprietăți de asemenea foarte diferite de acesta, urmărite pentru produsul finit (rezistență foarte ridicată la coroziune, la uzură, etc.).

Secțiunea (B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei cuprinde informații despre activitate didactică și de cercetare precum și date referitoare la experiența managerială respectiv planuri de dezvoltare a activității didactice și de cercetare.

În ceea ce privește activitatea didactică urmăresc introducerea unor metode noi și atractive de predare pentru studenți conform cu tendințele naționale și internaționale, realizarea de materiale în vederea predării stimulante pentru studenți, integrarea cât mai mult a studenților în activitatea de cercetare, etc.

Din punct de vedere al direcțiilor de cercetare pe care intenționez să le abordez sunt cele legate de materiale respectiv de biomateriale, tehnologii inovative care să aibă ca rezultat materiale cu caracteristici superioare și obținute la costuri cât mai mici, elaborarea de materiale performante și viabile precum utilizarea de tehnologii de procesare prietenoase cu mediul prin utilizarea tehnologiilor neconvenționale.