



Universitatea *Transilvania* din Braşov

**TEZĂ DE ABILITARE
REZUMAT**

**CONTRIBUȚII PRIVIND CREȘTEREA COMPETITIVITĂȚII
SCULELOR DIN OȚELURI ALIATE**

Domeniul: Inginerie industrială

**Autor: Conf. Dr. Ing. Dorin-Ioan CĂTANĂ
Universitatea Transilvania din Braşov**

BRASOV, 2016

(A) REZUMAT

Teza de abilitare reflectă o parte din realizările autorului în cei peste 30 de ani trecuți de la absolvirea studiilor superioare, din care 25 de ani petrecuți în învățământul superior. Consider că evoluția mea profesională a parcurs etapele necesare și firești pentru un asemenea demers (susținerea tezei de abilitare). Debutul în activitatea profesională a fost ca inginer tehnolog, a continuat ca inginer proiectant și din 1990 sunt cadru didactic universitar. Teza de abilitare prezintă contribuțiile științifice ale autorului aduse creșterii calității sculelor utilizate de mediul industrial. Realizările personale din domeniul cercetării au reprezentat baza de informații pentru articolele publicate în reviste indexate IS și BDI. Înțelegând că tehnologiile clasice și-au consumat capacitatea de dezvoltare-inovare a unor noi produse, am considerat, că apelarea la combinarea tehnologiilor este calea pe care trebuie să o abordez în efectuarea cercetărilor propuse. Acesta este motivul pentru care cercetările efectuate au fost direcționate spre tehnologii neconvenționale care pot fi aplicate domeniului menționat. Acestea au deja o anumită aplicabilitate practică sau tind să fie aplicate pe scară din ce în ce mai largă la nivel semiindustrial sau industrial. Teza de abilitare prezintă și rezultatele obținute în urma aplicării energiei verzi, regenerabile în sectorul materialelor destinate sculelor. Lucrarea este structurată în trei capitole.

Primul capitol prezintă evoluția producției de scule așchietoare la nivel global precum și care sunt tendințele din domeniu. Evoluția sculelor folosite în procesul de producție este în strânsă legătură cu domeniul mașinilor-unelte. Legătura este de puternică dependență deoarece progresul înregistrat în domeniul mașinilor-unelte determină și dezvoltarea unor noi tipuri sau modele de scule. Sculele sunt acele produse din lanțul de prelucrare al semifabricatelor care permit exploatarea la întregul potențial al capabilităților noilor mașini-unelte. Capitolul debutează cu prezentarea evoluției producției de scule, la nivel mondial. Aceasta arată că exceptând perioada ultimei crize mondiale, când producția lor a scăzut, actual, sectorul a început să prezinte ușoare creșteri. Uniunea Europeană a ocupat în 2012 primul loc, în exportul de scule, iar predicțiile arată că producția de scule va înregistra creșteri substanțiale până în anul 2020. Din punct de vedere al materialelor folosite în producția de scule, studiul arată că oțelurile rapide (high speed steels – HSS) vor fi în continuare foarte utilizate. Informația este surprinzătoare, deoarece, mulți consultanți și în diverse medii se agreează ideea că acest tip de material nu ar avea asemenea ponderi în producția de scule. Imaginea globală asupra producției de scule permite să se intuiască cât de importante sunt îmbunătățirile ce pot fi aduse sculelor, indiferent de căile pe

care acestea se fac. Tot în acest capitol se prezintă și care sunt cele mai eficiente procedee de prelucrare a materialelor folosite la obținerea sculelor. Din punct de vedere al consumului de material și de energie fabricarea sculelor exclusiv pe baza prelucrărilor prin așchiere este cel mai dezavantajos procedeu.

În capitolul al II-lea am prezentat influența aplicării tehnologiilor neconvenționale asupra proprietăților materialelor folosite la fabricarea sculelor dar și comportarea în așchiere a sculelor realizate prin astfel de tehnologii. Un aspect negativ întâlnit în producția sculelor așchietoare este acela al consumului mare de oțeluri înalt aliate datorat ponderii producției de scule așchietoare obținute în totalitate prin prelucrări de așchiere. Din acest motiv, combinarea a două tehnologii clasice a fost ideea pe care am mizat în vederea creșterii performanțelor materialelor destinate sculelor. Aplicarea tratamentului termomecanic materialelor pentru scule nu a fost lipsită de obstacole. Ca urmare a testelor efectuate s-a determinat dependența dintre rezistența la deformare și parametrii procesului de deformare: viteză și temperatură. Testele de duritate și reziliență efectuate pe materialele tratate termomecanic au permis să se stabilească care este gradul de deformare optim cu care tratamentul termomecanic trebuie să fie efectuat. Condițiile tratamentului termomecanic stabilite, a urmat etapa în care au fost efectuate teste de comportare în așchiere cu scule obținute prin acest procedeu. Teza de abilitare prezintă rezultatele încercărilor efectuate cu freze disc obținute prin tratament termomecanic. În toate testele efectuate, sculele fabricate prin metodele clasice au avut o comportare mai slabă decât cele tratate termomecanic. Aplicarea tratamentului termomecanic a fost extinsă și la alte oțeluri pentru a constata dacă sunt obținute aceleași efecte. Studiile arată că în cazul aplicării deformărilor plastice suplimentare, comportarea la uzare este mai bună decât când aceasta lipsește. Un alt tratament care a fost aplicat materialelor utilizate la scule a fost acela al folosirii surselor concentrate de energie. Și pentru acest tip de tratament, varianta clasică a oferit cele mai nefavorabile rezultate. O ultimă încercare a constat în utilizarea energiilor curate la tratamentul oțelurilor de scule. Pentru operația amintită a fost folosită energia solară care a permis încălzirea epruvetelor la temperaturile recomandate de literatura de specialitate, mai precis la peste 1200°C. Prelucrarea preliminară a rezultatelor arată că acest tip de energie poate fi utilizat cu succes în astfel de operații. De asemenea, capitolul prezintă găsirea unor soluții tehnice pentru a accelera îndepărtarea straturilor subțiri dure depuse pe scule. Studiul a fost efectuat la cererea mediului industrial care activează în domeniu. Rezolvarea a constat în introducerea unui surplus de energie mecanică, în baia cu soluții destinate respectivei operații. Ultima parte a capitolului arată influența tratamentelor termice asupra proprietăților oțelurilor aliate pentru scule.

Ultimul capitol prezintă posibilitățile de creștere a competitivității sculelor, apelând la simularea proceselor tehnologice sau modelarea 3D. Relația rezistenței la deformare în funcție de

viteza și temperatura de deformare stabilită în capitolul al II-lea, precum și determinarea modulului de elasticitate pentru materialele testate a permis să se poată simula modul de evoluție a semifabricatului din momentul începerii deformării plastice până la sfârșitul acesteia. Rezultatele simulării sunt apropiate de cele obținute în realitate. O altă cale de a studia ce se întâmplă în timpul așchierii este de creare a mașinilor-unelte virtuale. Utilizarea acestei tehnici arată că optimizarea sculelor poate fi făcută mult mai facil și repede, încă din faza de proiectare a acestora.

Studiile prezentate în teza de abilitare au fost efectuate pe mai multe procese tehnologice pentru a arăta că, datorită diversității mari de materiale și tipuri de scule este exclusă aplicarea unui singur proces tehnologic pentru toate cazurile. Geometria, destinația și materialul sculei sunt cele care vor indica care este procesul tehnologic cel mai potrivit, pentru maximizarea performanțelor acesteia.