

O NOUA ABORDARE A PROBLEMATICII INFASURARII  
SUPRAFETELOR, BAZATA PE METODE DE  
REPREZENTARE  
IN FORMA DISCRETA A SUPRAFETELOR, IN VEDEREA  
ALGORITMIZARII SI INFORMATIZARII PROFILARII  
SCULELOR GENERATOARE

**Obiectivele proiectului**

**Premise**

1. Metodica profilarii sculelor generatoare prin infasurare constituie unul dintre factorii definitorii pentru cresterea preciziei sculelor si, ca urmare, a suprafetelor generate prin metoda infasurarii.

2. Sunt cunoscute metode analitice, bazate pe teoremele fundamentale ale infasurarii suprafetelor, pentru profilarea sculelor generatoare a unor suprafete complexe prin infasurare (scule pentru generarea melcilor pompelor si compresoarelor elicoidale; scule pentru generarea pieselor cu dantura, altele decat cele evolventice; scule pentru generarea filetelor pentru suruburile cu bile etc.).

Metodele, desi riguroase, au dezavantajul ca impun cunoasterea suprafetelor in forma analitica ceea ce implica dificultati, daca se are in vedere problema de profilare de corectie a sculelor, in vederea corectarii formei masurate a suprafetelor efectiv generate.

3. Mijloacele moderne de investigare a formelor suprafetelor efectiv generate pe masini-unelte, prin metodele de inspectie geometrica (OMM – on machine measurement), impun realizarea unor noi metode de interpretare a formei efectiv constatate pe piesa, in care suprafata sau generatoare ale acesteia sunt cunoscute in forma discreta, in vederea realizarii corectiilor necesare: cinematica, pentru cazul actionarii in comanda numerica a lanturilor cinematice generatoare ale masinii-unelte; de reprofilare corectiva a sculelor generatoare a suprafetei inspectate.

4. Sunt multiple situatiile in care realizarea unor caracteristici de forma a suprafetelor in scopul realizarii unei forme impuse a unora dintre generatoarele acestora (cazul frecvent este cel al formei muchiei de aschiere complexe a sculei) impun generarea unei suprafete cu o generatoare complexa, uneori o generatoare neanalitica, problematica ce impune o abordare noua a profilarii sculelor care genereaza prin infasurare astfel de suprafete.

**Scopul proiectului** il constituie cresterea preciziei de realizare a suprafetelor complexe (suprafete elicoidale si vartejuri de suprafete asociate unor cupluri de centroide in rulare) prin realizarea unui complex de actiuni format din: inspectii prin mijloace specifice OMM a suprafetelor prelucrate pe masini-unelte si procesarea datelor obtinute in scopul reprofilarii corective a sculei aschietoare, in vederea realizarii corectiilor formelor generatoarelor suprafetelor obtinute.

Toate acestea sunt realizate in baza noii abordari a problematii profilarii sculelor care

genereaza prin infasurare si a creerii unor produse soft specializate, cu rezultate ce pot fi transferate pe sisteme integrate CAD/CAM/CAI, in scopul compensarii erorilor.

**Obiectivul general** al proiectului il constituie realizarea unei abordari noi, coerenta si cu un grad important de universalitate, a problematicii infasurarii suprafetelor, prin schimbarea conceptelor de tratare a acesteia, in prezent pe baza reprezentarilor analitice (vectoriale) a suprafetelor, cu o forma de reprezentare discreta (numerica) a suprafetelor (profilurilor), asa cum rezulta acesteia in urma masurarii cu mijloacele specifice OMM si sinteza unor algoritmi specifici pentru profilarea sculelor generatoare prin infasurare precum si a unor produse soft dedicate acestei problematici, in vederea corectiei de forma a sculelor generatoare, in scopul compensarii erorilor de generare a suprafetelor prelucrate.

**Din obiectivul general decurg obiectivele specifice**

1. Elaborarea unor modele de reprezentare in forma discreta a suprafetelor generate prin infasurare, ca rezultat al informatiilor obtinute prin OMM, prin descrierea numerica (discreta) a unei generatoare efective a suprafetelor – metoda tangentelor si metoda reprezentarii poliedrale.
2. Sinteza unor modalitati de reprezentare prin poli a matricelor de coordonate reprezentand generatoare exprimate in forma discreta a suprafetelor generate, ca metoda de apreciere rapida si riguroasa a formei efective a generatoarei suprafetei.
3. Elaborarea unui model de predictie si compensare a erorii de generare a suprafetei prelucrate, prin simularea unei suprafete tinta fictiva si profilarea corectiva a sculei in raport cu acest nou model fictiv al suprafetei de generat.
4. Elaborarea unor algoritmi capabili a estima riguros si rapid conditiile de infasurare exprimate in forma discreta, cu rezultate ce pot fi transferate unui sistem CAD/CAM, in vederea profilarii sculelor generatoare a suprafetelor.
5. Elaborarea unor algoritmi pentru profilarea de corectie a sculelor generatoare ale suprafetelor generate prin infasurare, prin metoda rularii, in scopul compensarii erorilor de generare, cu aplicatii la generarea cu scule de tip cutit-pieptene, cutit-roata, scula-melc.
6. Elaborarea unor noi algoritmi pentru profilarea corectiva a sculelor marginite de suprafete periferice primare de revolutie (scula de tip disc, scula cilindro-frontala, scule inelare) in scopul corectiei repetitive a suprafetelor elicoidale generate pe masini-unelte, cu rezultate transferabile unui sistem CAD, CAM.
7. Sinteza unor produse soft specializate, bazate pe reprezentarea in forma discreta a suprafetelor (reprezentare poliedrala sau prin poli), ca solutie pentru profilarea corectiva a sculelor generatoare a suprafetelor elicoidale complexe (suprafete active ale melcilor pompelor si compresoarelor elicoidale), cu rezultate ce pot fi transferate pe sisteme CAD, CAM, CAI.
8. Extinderea modelelor de reprezentare in forma discreta a suprafetelor la profilarea sculelor pentru corectia de forma a suprafetelor active ale sculelor cu canale elicoidale, in scopul modificarii formei muchiilor de aschiere si a geometriei taisurilor, in vederea acordarii performantelor (capacitatii de aschiere) sculei cu un obiectiv propus: modificarea geometriei burghiilor elicoidale in scopul uniformizarii incarcarii energetice in lungul taisurilor; modificarea formei aschiei detasate in scopul evitarii blocarii acesteia in canal, la prelucrarea gaurilor adanci; impunerea unor legitati de variatie a marimii unghiurilor de asezare si degajare, in lungul muchiei de aschiere principale.

**Elemente originale vizate** in cadrul proiectului pot fi apreciate ca fiind:

- o noua abordare a problematicii clasice referitoare la infasurarea suprafetelor, in conditiile in care suprafetele se considera ca fiind descrise in forma discreta, prin masive de puncte, asa cum pot fi percepute acestea, ca rezultat al masurarii, direct de masinile-unelte generatoare, utilizand sisteme de masurare specifice OMM;
- elaborarea de modele de predictie si corectie a erorii de generare, in baza inspectiei geometrice cu sisteme OMM in urma prelucrarii, pentru procesele de generare prin metoda rularii precum si pentru generarea suprafetelor elicoidale cu scule marginite de suprafete de revolutie;
- elaborarea de noi algoritmi specifici pentru modelele de reprezentare in forma discreta a suprafetelor, in scopul profilarii sculelor generatoare;
- sinteza unor produse soft specializate specifice noii modalitati de abordare, cu rezultate ce pot fi transferate pe sisteme CAD, CAM, CAI, in vederea cresterii preciziei geometrice de generare a suprafetelor obtinute prin procese de infasurare.

**Importanta pentru domeniul** constructiei de masini a realizarii proiectului si a atingerii obiectivelor propuse il constituie crearea unor noi metodici pentru studiul proceselor de generare prin infasurare a suprafetelor, suprafete care sunt cunoscute in concordanta cu realitatea tehnologica, prin coordonate ale punctelor efective, masurate prin mijloace de inspectie integrate masinilor-unelte (mijloace OMM) si care, pe baza unei realitati masurate, vor permite, spre deosebire de teoria clasica,, o reprofilare de corectie a sculei generatoare in raport cu o *suprafata reala* si nu fata de o *suprafata ideala, analitica*..

Pe aceasta baza, precizia prelucrarii va creste prin diminuarea substantiala a erorii de generare.

Facem observatia ca o corectie repetitiva a sculei, in conditiile in care adaosul de prelucrare este din ce in ce mai redus, corelata cu un model de predictie a erorii, constituie premisele pentru cresterea preciziei geometrice a suprafetelor generate.