

# VERIFICAREA MASINILOR-UNELTE. MIJLOACE DE MASURARE ȘI CONDITII PE CARE ACESTEA TREBUIE SĂ LE RESPECTE

**Andrei ARAMA, st. gr. MSP 111**  
**Conducător științific: dr. conf. univ. Pavel GORDELENCO**

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** În firmele care au introdusă o politică fermă a calității (activității, produselor) verificarea pieselor este 100%. Prestigiul, imaginea firmei pe piață, valorează mai mult decât costurile implicate de costurile activității de verificare (manoperă, echipamente). Pe măsură ce nivelul de automatizare și informatizare a mașinilor-unelte crește, sarcinile de control al pieselor prelucrate sunt tot mai mult transferate acesteia.

**Cuvinte cheie:** poziționare, precizie, mașini-unelte, verificare, NIST.

## 1. Introducere

Este adevărat ca investițiile în sisteme de automatizare sunt semnificative, iar ritmul rapid de evoluție a tehnologiilor poate face ca upgradarea instalațiilor și a echipamentelor să fie dificil de menținut. Însa performanțele obținute, reflectate în producție atât la nivel cantitativ cât și calitativ, generează de cele mai multe ori o recuperare sigură a investiției.

## 2. Măsurarea stării sculelor așchietoare

Unul din principiile eficienței în activitatea productivă este: bine, de prima dată. Aceasta înseamnă că după stabilirea, verificarea unui anumit mod de lucru (know-how) nu se mai admit eșecuri. La prelucrarea pe mașini-unelte acest lucru este deosebit de important atunci când se prelucrează piese complexe, piese cu ciclul lung de fabricație, piese de precizie ridicată etc. În aceste cazuri se pun mai multe probleme, inclusiv următoarele:

- piesa să fie realizată conform documentației;
- piesa să fie realizată într-un timp minim;
- piesa să poată fi livrată la termenul programat, etc.

Uneori este suficient să se folosească o sculă greșită, deteriorată, ruptă pentru ca, în cel mai fericit caz, să fie necesară o re prelucrare. Aceasta înseamnă timp pierdut, bani irosiți, termen decalat. Pentru evitarea unor astfel de probleme, mașinile-unelte cu comandă numerică, centrele de prelucrare sunt dotate cu sisteme de măsurare a sculelor [1].

Măsurarea se referă la:

a) identificarea sculei. Înainte de a începe prelucrarea cu o nouă sculă preluată din magazinul de scule, aceasta este identificată și se verifică dacă ea corespunde sculei prevăzute în programul de prelucrare;

b) măsurarea dimensiunilor reale ale sculei. În marea majoritate a cazurilor se verifică valorile reale ale diametrului și lungimii.

Abateri de la valorile nominale, în anumite limite, se iau în considerare pentru corecția traiectoriei (compensarea uzurii sculei), fără a fi necesară rescrierea programului.

Valorile obținute servesc și altui scop: în memoria echipamentului de comandă numerică sunt introduse, printre altele, duratele de așchiere sau drumul de așchiere pentru fiecare sculă.



**Fig. 1.** Palpatoare.

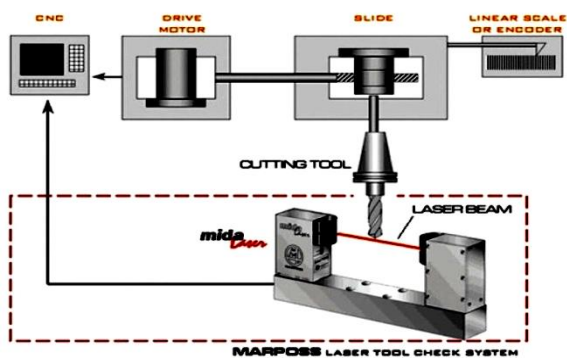


Fig. 2. Sisteme ce permit identificarea sculei [1].

Aceste sisteme pot fi: - cu contact mecanic (fig.1), (*elementul de palpate poate avea formă sferică, disc, cub [1] prin cablu*), - cu „pânză” laser, (fig.2), (*aceste sisteme permit identificarea sculei, sesizarea ruperii sau uzurii sculei, preregarea sculei*).

### 3.Verificarea pieselor pe mașina cu capete de măsurare (post proces)

Inventarea capului de măsurare prin palpate, cu declanșarea ciclului de măsurare a revoluționat dezvoltarea mașinilor de măsurat în coordonate și standardele de măsurare 3D. Utilizarea acestor capete de măsurare pe mașini-unelte a ridicat câteva probleme [1]. S-a obiectat că operația înseamnă mărirea duratei ciclului de fabricație și că mașina-unealtă este destinată prelucrării, nu măsurării.

Controlul calității pe mașina-unealtă a condus, însă la creșterea productivității, prin reducerea timpilor de reglaj manual (scule, dispozitive de fixare, alinierea piesei), inclusiv prin verificarea rapidă a preciziei primei piese executate. Acest tip de verificare trebuie să ia în considerare erorile de poziție relativă dintre piesă și sculă în timpul funcționării, deplasării ansamblurilor mobile.

Mașina-unealtă se comportă diferit:

- la funcționarea în gol, adică în absența forțelor de așchiere, a maselor mobile suplimentare (piese în mișcare) etc.
- la funcționarea în sarcină, adică în procesul de așchiere, când apar, în afara fenomenelor statice, dinamice de la funcționarea în gol și solicitări dinamice datorate forțelor de așchiere (modul, direcție, sens, frecvență), deplasării piesei, modificări ale pozițiilor relative datorate fenomenelor termice etc.

La verificarea pieselor pe mașina-unealtă se repetă situația de la verificarea în gol a mașinii-unelte. La acest tip de verificări se pot obține diagramele de precizie volumetrică, diagrame care pot fi memorate de echipamentul de comandă numerică.

Actualul standard NIST (*National Institute of Standards and Technology – SUA*), unul din institutele de referință în domeniul standardelor de verificare și depozitare al etaloanelor unităților de măsurare, reduce raportul dintre precizia de măsurare a mașinii și cea a piesei prelucrate (de verificat) de la 10:1 la 4:1.

Astfel, datele (diagramele) verificării volumetrică sunt utilizate de software-ul de compensare a acestor erori în timpul verificării [1]. În aceste condiții, o mașină-unealtă cu comandă numerică asigură aceeași precizie ca o mașină de măsurat în coordonate, satisfăcând condiția raportului de 4:1 dintre precizia mașinii-unelte și cea a piesei prelucrate sau, cu alte cuvinte, erorile mașinii-unelte sunt de 4 ori mai mici decât cele ale piesei.

### Concluzie

Orice utilizator de mașină-unealtă este interesat de buna ei funcționare, de menținerea în timp a parametrilor ei funcționali. Pentru a elimina subiectivismul specific uman (neglijarea unor îndatoriri, uitarea unor instrucțiuni, nerespectarea unor verificări etc.), constructorul de mașini-unelte o echează pe aceasta cu sisteme de monitorizare, care să evite apariția unor avarii, deteriorări.

### Bibliografie:

1. <http://www.ttonline.ro/articole/verificarea-ma%C5%9Finilor-unelte-xv-mijloace-de-m%C4%83surare-%C5%9Fi-condi>
2. SR ISO 230-1 Cod de verificare pentru mașini-unelte - Partea 1: Precizia geometrică a mașinilor funcționând în gol sau în condiții de finisare