

Nicolae CRĂCIUNOIU
Leonard Marius CIUREZU GHERGHE

Nicolae CRĂCIUNOIU
Leonard Marius CIUREZU GHERGHE

SCULE AȘCHIE TOARE
ȘI PROIECTAREA SCULELOR
AȘCHIE TOARE
Îndrumar de laborator



EDITURA UNIVERSITARIA
Craiova, 2020

Referenți științifici:

Prof. univ. dr. ing. Adrian Constantin CERNĂIANU

Conf. univ. dr. ing. Adrian Sorin ROȘCA

Copyright © 2020 Editura Universitaria CRAIOVA, 2020

Toate drepturile asupra acestei ediții sunt rezervate editurii și autorilor

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
CRĂCIUNOIU, NICOLAE

Scule așchiitoare și proiectarea sculelor așchiitoare :
îndrumar de laborator / Nicolae Crăciunoiu, Leonard Marius
Ciurezu-Gherghe. - Craiova : Universitaria, 2020

Conține bibliografie

ISBN 978-606-14-1623-3

I. Ciurezu-Gherghe, Leonard Marius

621

Redactor: Sorin Tudor

Coperta: Nicolae Craciunoiu

Tehnoredactare computerizată și corectura: Nicolae Craciunoiu

© 2020 by Editura Universitaria

Această carte este protejată prin copyright. Reproducerea integrală sau parțială, multiplicarea prin orice mijloace și sub orice formă, cum ar fi xeroxarea, scanarea, transpunerea în format electronic sau audio, punerea la dispoziția publică, inclusiv prin internet sau prin rețelele de calculatoare, stocarea permanentă sau temporară pe dispozitive sau sisteme cu posibilitatea recuperării informațiilor, cu scop comercial sau gratuit, precum și alte fapte similare săvârșite fără permisiunea scrisă a deținătorului copyrightului reprezintă o încălcare a legislației cu privire la protecția proprietății intelectuale și se pedepsesc penal și/sau civil în conformitate cu legile în vigoare.

Îndrumarul de laborator are un caracter didactic și este destinat, în principal, studenților din anul III, programul de studii Tehnologia Construcțiilor de Mașini, care studiază disciplinele “Mașini unelte și scule așchietoare” și “Proiectarea sculelor speciale”, dar poate fi util și studenților de alte specializări ale Facultății de Mecanică.

Îndrumarul de laborator este structurat pe două părți, prima parte, ce cuprinde un număr de șapte lucrări destinate cunoașterii și identificării părților mari componente, a elementelor constructiv-dimensionale, dar și geometriei constructive pentru principalele scule din clasele cuțite, freze, broșe, din clasele sculelor destinate prelucrării alezajelor (burghie, lărgitoare, alezoare) dar și sculelor folosite la danturarea a roților dințate cilindrice (freze disc-modul, melc-modul, cuțite de mortezat).

Cea de a doua parte, cuprinde, de asemenea, șapte lucrări și abordează aspecte tehnologice specifice sculelor așchietoare, respectiv lucrări de frezare și de ascuțire a acestora.

Transmitem, pe această cale mulțumiri celor care au contribuit, prin observații și completării, la definitivarea acestui îndrumar.

Autorii

Lucrarea de laborator nr. 1 **Cunoașterea și verificarea geometriei și elementelor** **constructive pentru scule din clasa cuțite**

1.1. Scopul și conținutul lucrării

- ✓ Cunoașterea părților componente și a geometriei cuțitelor de strunjire, rabotare, mortezare și a cuțitelor profilate.
- ✓ Cunoașterea modului de măsurare a unghiurilor constructive și a celorlalte elemente constructive.

1.2. Considerații teoretice

Terminologia utilizată în cinematica așchierii și a geometriei părții așchietoare a sculelor este conformă cu STAS 6599-81, standard ce corespunde cu ISO 3002/I-1982.

Sculele așchietoare se compun, în general, din următoarele părți principale (fig. 1.1):

- ✓ **partea activă**, care realizează îndepărtarea adaosului de prelucrare, realizând suprafața așchiată;
- ✓ **partea de calibrare**, care execută "netezirea" suprafeței generate și ghidarea sculei în timpul așchierii;
- ✓ **corpul sculei**, care reunește într-un ansamblu rezistent și rigid partea activă, partea de calibrare și canalele pentru evacuarea așchiilor;
- ✓ **coada** (partea de poziționare - fixare a sculei), care este partea sculei care servește la poziționarea corectă și fixarea sculei în vederea utilizării ei.

Partea activă și partea de calibrare formează "partea așchietoare" a unei scule așchietoare.

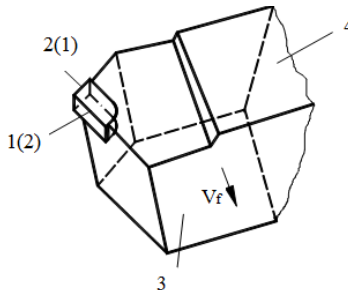


Figura 1.1. Părțile mari componente ale cuțitului de strung

Partea aşchietoare a unui cuţit de strung, fig. 1.2, este formată din unul sau mai multe tăişuri adiacente (inclusiv cele de calibrare) şi suprafeţele lor, denumite "feţe" ale sculei, din rezerva pentru reascuţire, precum şi dintr-o serie de alte elemente care servesc la degajarea, conducerea şi ruperea aşchiilor.

În afară de aceste elemente, care formează, de fapt, adevărata parte aşchietoare a sculei, o serie de scule mai sunt prevăzute cu elemente de ghidare sau conducere în timpul aşchierii.

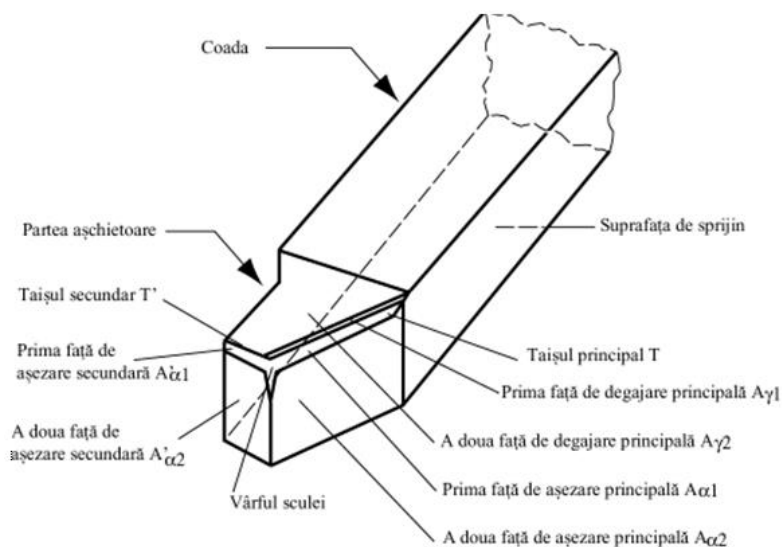


Figura 1.2. Elementele părții aşchietoare pentru un cuţit de strung

Tăişul este componentul principal al părții active, având rolul de a detaşa aşchia şi de a genera pe piesă suprafaţa aşchiată şi suprafaţa generată;

Faţa de degajare (faţa aşchietoare sau faţa tăişului) este cea faţă a tăişului care exercită forţa de aşchiere asupra stratului de aşchiere şi pe care alunecă (se degajează) aşchia detaşată. Ea poate fi o suprafaţă plană sau o suprafaţă oarecare, curbă în spaţiu ($A_{\gamma1}$ - prima faţă de degajare principală; $A_{\gamma2}$ - a doua faţă de degajare principală) – fig. 1.2.

Fața de așezare (fața generatoare sau spatele tăișului) este cea față a tăișului care este în contact cu suprafața așchiată și suprafața generată de-a lungul și în imediata vecinătate a muchiei tăișului, fig. 1.2. Ea poate fi, de asemenea, plană sau o suprafață oarecare curbă în spațiu.

1.3. Definirea și măsurarea parametrilor geometrici constructivi

Se face în raport cu sistemul de referință constructiv (sau sistemul de referință propriu al sculei), care este în esență un sistem de axe într-un tot analog cu axele de cotare, de simetrie etc., de care ne servim în desenul tehnic la reprezentarea unui corp geometric sau a unei piese mecanice oarecare, .

Însă, pentru a putea corespunde și în calcule analitice, ca unghiuri și coordonate de diferite sensuri, el a fost dezvoltat ca un sistem de axe de coordonate rectangulare $X_f(P_rP_p)$, $Y_f(P_pP_f)$, $Z_f(P_fP_r)$, formând un triedru drept, de sens pozitiv, în care planul X_fZ_f constituie planul de bază constructiv, iar axa Z_f este axă principală constructivă.

Pentru unitatea și omogenitatea definițiilor s-a adoptat convenția-normă ca:

- ✓ axa Z_f să aibă direcția avansului de generare, iar sensul pozitiv să fie în sensul în care se îndepărtează de suprafața așchiată pe piesă;
- ✓ axa X_f este, în general, axa geometrică a sculei atunci când aceasta are o parte cilindrică, conică sau cu alezaj și se consideră pozitivă în sensul în care se îndepărtează de vârful sculei;
- ✓ axa Y_f are direcția vitezei principale de așchiere, iar sensul pozitiv în sensul opus vitezei probabile de așchiere.

Originea sistemului de referință constructiv se poate lua într-un punct oarecare, dar se obișnuiește ca originea triedrului să fie plasată în vârful principal al sculei.

În sistemul de referință constructiv se definesc următoarele plane de referință, fig. 1.3:

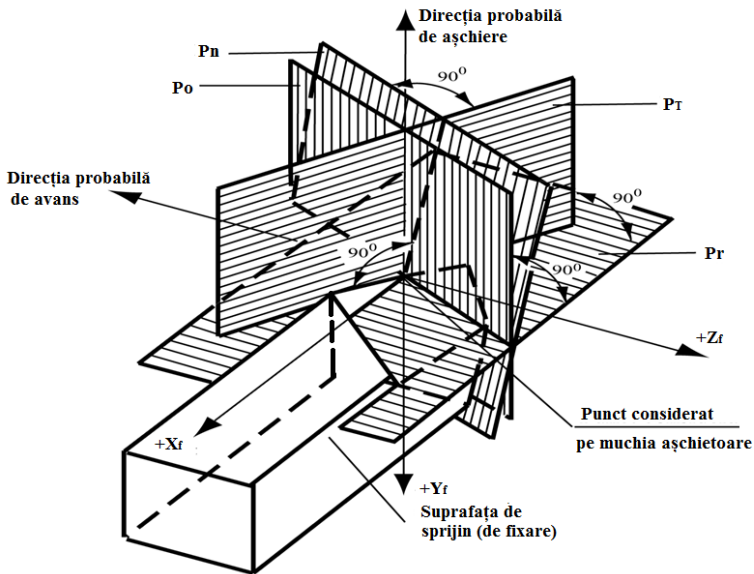


Figura 1.3. Axele și planele sistemului de referință constructiv

✓ Planul de bază constructiv P_r , care este un plan ce trece prin punctul considerat al muchiei tășului, paralel sau perpendicular pe un plan, axă sau muchie a sculei ce se păstrează la poziționarea sau orientarea sculei, în vederea execuției, ascuțirii sau măsurării ei.

Acest plan este orientat, în general, perpendicular pe direcția mișcării principale.

Observații: La cuțitele de strung și raboteză, planul de bază constructiv este paralel cu suprafața de sprijin a sculei. Planul muchiei de așchiere P_T este planul tangent la muchie în punctul considerat și perpendicular pe planul de bază constructiv.

✓ Planul de măsurare al sculei P_o (fig. 1.3) este un plan perpendicular pe planul de bază al sculei P_r și perpendicular pe planul muchiei P_T .

✓ Planul normal la muchia de așchiere P_n este un plan perpendicular pe muchie în punctul de așchiere considerat.

✓ Planul de fixare P_{fixare} este un plan paralel cu P_r și conține suprafața de sprijin a sculei.

Parametrii geometrici constructivi ai sculei se definesc față de sistemul de referință constructiv, după cum urmează:

Unghiurile pentru determinarea poziției muchiei de așchiere a tăișului: unghiul de atac χ_r al tăișului este unghiul dintre planul muchiei de așchiere P_T și axa Z_f , măsurat în planul de bază P_r .

Unghiul complementar de atac al tăișului, ψ_r , este unghiul dintre planul P_T și axa X_f .

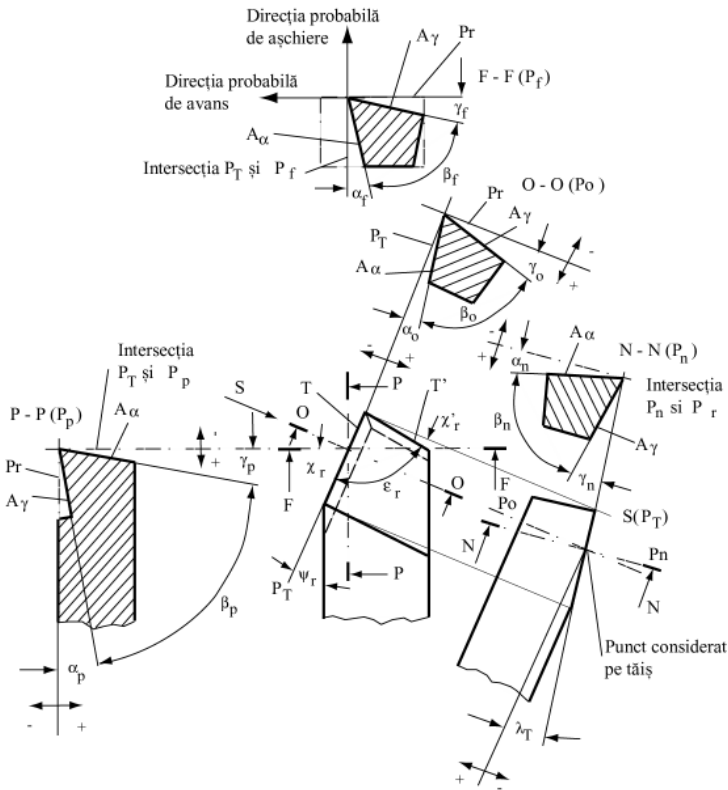


Figura 1.4. Geometria constructivă a cuțitului simplu de strung

Unghiul de înclinare al tăișului λ_T este unghiul dintre muchia tăișului și planul de bază al sculei P_r , măsurat în planul muchiei de așchiere P_T .

Unghiul de vârf al tăișului ε_r este unghiul dintre planul muchiei de așchiere principale P_T și planul muchiei de așchiere secundare P_r , măsurat în planul de bază P_r .

Între aceste unghiuri există relațiile evidente:

$$\begin{cases} \chi_r + \psi_r = 90^\circ \\ \chi_r + \chi'_r + \varepsilon_r = 180^\circ \end{cases}$$

Unghiurile care determină poziția fețelor sculei sunt:

- ✓ unghiul de degajare, γ , este unghiul diedru dintre planul feței de degajare A_γ și planul de bază P_r ;
- ✓ unghiul de așezare, α , este unghiul diedru dintre planul feței de așezare A_α și planul muchiei de așchiere P_T ;
- ✓ unghiul de ascuțire, β , este unghiul diedru format între fața de așezare A_α și fața de degajare A_γ ;
- ✓ unghiul de așchiere, δ , este unghiul diedru format între A_γ și P_T .

Între aceste unghiuri există relațiile:

$$\begin{cases} \alpha_0 + \beta_0 + \gamma_0 = 90^\circ \\ \alpha_n + \beta_n + \gamma_n = 90^\circ \end{cases}$$

Observație: În cazul particular $\lambda_T = 0^\circ$, planul P_0 se identifică cu planul P_n , iar $\alpha_0 = \alpha_n$, $\beta_0 = \beta_n$, $\gamma_0 = \gamma_n$, $\delta_0 = \delta_n$.

În practica așchierii, datorită mașinilor-unelte diferite care utilizează drept scule așchietoare cuțitele, a tipurilor de piese supuse prelucrării, operațiilor care se execută, precum și a calității cerute acestora, se folosește o mare varietate de tipuri și dimensiuni de cuțite.

1.4. Clasificarea cuțitelor după care se adoptă în general și denumirea acestora se poate face ținând seama de următoarele elemente:

- ✓ Sensul avansului: cuțite pe dreapta și pe stânga.
- ✓ Forma și poziția părții active față de corp: cuțite drepte și încovoiate.
- ✓ Destinație: cuțite pentru strunjire longitudinală, transversală, etc..
- ✓ Poziția în raport cu piesa: normale și tangențiale.

- ✓ Tipul mașinii-unelte pe care se folosește: pentru strunjit, rabotat, mortezat.
- ✓ Materialul părții așchietoare: din oțel rapid, din carburi metalice, oxizi sinterizați (materiale mineralo-ceramice), diamante industriale.
- ✓ Procesul tehnologic de fabricație: cuțite pentru degroșare, finisare.

În raport cu operația tehnologică pentru care sunt destinate, cuțitale se subîmpart astfel:

- ✓ Cuțite pentru strunjire longitudinală.
- ✓ Cuțite pentru strunjire frontală și pentru praguri.
- ✓ Cuțite pentru strunjirea canalelor și degajărilor.
- ✓ Cuțite pentru retezat.
- ✓ Cuțite pentru strunjire interioară.
- ✓ Cuțite profilate.
- ✓ Cuțite pentru filetat.

1.5. Materiale și utilaje necesare desfășurării lucrării

- ✓ Diferite tipuri constructive de cuțite pentru strunjire: cuțite pentru prelucrări exterioare, interioare, de debitat, de filetat, cuțite profilate (disc și prismatice).
- ✓ Diverse plăcuțe din carburi metalice pentru lipire sau pentru fixare mecanică, acoperite sau neacoperite.
- ✓ Diverse plăcuțe din materiale mineralo-ceramice.
- ✓ aparate și instrumente de măsură și control (micrometru MM-1, raportor mecanic, șubler, ceas comparator)

1.6. Metodologia desfășurării lucrării

- ✓ Identificarea părților mari componente la un cuțit de strung.
- ✓ Recunoașterea principalelor elemente pentru partea așchietoare (taișuri, muchii, fețele sculei, vârful (vârfuri) etc.
- ✓ Se va realiza desenul unui cuțit la care se cotează principalele elemente constructive (B, H, L).
- ✓ Măsurarea parametrilor geometrici (α , γ , λ_T , χ_f , χ_r) pentru un cuțit simplu de strung cu ajutorul cărora se va completa tabelul 1.1.

Tabel 1.1. Datele măsurate și calculate pentru cuțit

Nr. crt.	Denumire cuțit	Material		Unghiuri măsurate, [°]					Unghiuri calculate, [°]			Tăiș
		Partea așchitoare	Corp	α	γ	χ_f	χ_r	λ_T	β	ε_r	ψ_r	
												Principal
												Secundar

1.7. Conținutul referatului

Referatul va cuprinde obligatoriu următoarele:

- ✓ Desenul schiță al cuțitului cu principalele elemente constructiv dimensionale (B, H și L) și unghiurile constructive.
- ✓ Concluzii cu privire la materialul părții așchitoare și modul de de fixare al acesteea (monobloc, dacă cuțitul este din oțel rapid; fixată prin lipire sau mecanic, dacă este din carburi metalice.