

# MUCNPA 1

## CINEMATICA PROCESULUI DE PRELUCRARE PRIN AȘCHIERE

### 1. Scopul și conținutul lucrării

- ♦ Cunoașterea principalelor procedee de prelucrare prin așchiere.
- ♦ Definierea parametrilor regimului de așchiere.
- ♦ Studiarea mișcărilor de lucru.
- ♦ Observarea modalităților de fixare a semifabricatului și a sculei pe mașina-uneltă.

### 2. Considerații generale

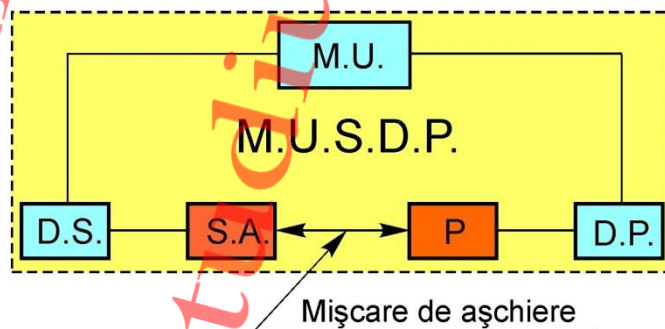
#### 2.1. Elementele sistemului tehnologic M.U.S.D.P.

**Procesul de așchiere** este procesul de tăiere-deformare, desprindere și îndepărtare sub formă de așchii a surplusului de material de pe piesa semifabricat, în scopul generării suprafețelor și obținerii dimensiunilor și a condițiilor tehnice impuse piesei, prin desenul de execuție al acesteia.

♦ Pentru desfășurarea procesului de așchiere este necesară o mașină de lucru, denumită *mașină-uneltă*, una sau mai multe *scule așchietoare*, *dispozitive de poziționare-fixare* a sculelor și a piesei de prelucrat, cât și o serie de instrumente, aparate sau instalații pentru controlul tehnic de calitate.

Ansamblul format din mașina-uneltă (M.U.), scula așchietoare (S.A.), dispozitivele de poziționare – fixare a sculei (D.S.) și a piesei (D.P.), precum și piesa de prelucrat (P.), poartă denumirea de **sistem tehnologic M.U.S.D.P.** (mașină-uneltă-sculă-dispozitiv-piesă) (fig. 1.1).

- ♦ *Mașina uneltă* încorporează toate elementele structurale ale sistemului tehnologic.
- ♦ *Piesa și scula așchietoare* constituie elementele finale ale sistemului, scula având efectiv rolul de îndepărtare a surplusului de material.
- ♦ *Dispozitivele de prindere a sculei și piesei* asigură poziționarea și fixarea elementelor finale (scula și piesa) în poziția relativă impusă și în condiții de rigiditate.



**Fig. 1.1.**  
Elementele sistemului tehnologic M.U.S.D.P.

## 2.2. Suprafețele piesei semifabricat

Forma pieselor ce intră în componența diferitelor mașini, aparate, utilaje etc. este determinată în primul rând de scopul funcțional al acestora, cu toate că asupra formei influențează în destul de mare măsură și alți factori, precum: dimensiunile, rezistența mecanică necesară, tehnologia de fabricare, economia de material. Forma suprafețelor ce mărginesc o piesă este plană sau spațială, în general analitică (exprimabilă matematic). Există uneori și suprafețe complexe, imposibil de exprimat analitic.

◆ Procedul analitic de prelucrare-generare prin așchiere a suprafeței unei piese, dată prin desenul tehnic de execuție (prin care se impune forma, dimensiunile, poziția relativă în raport cu alte suprafețe și calitatea suprafeței), presupune ca, înainte de înlăturarea adaosului de prelucrare, să existe o suprafață de început.

Suprafața de la care se pornește în generarea respectivă se numește *suprafață inițială* ( $S_i$ ), iar suprafața obținută în urma generării prin așchiere – *suprafață prelucrată* sau *generată* ( $S_p$ ).

Stratul de material cuprins între suprafața inițială și suprafața prelucrată se numește **adaos de prelucrare**.

Este important, din punct de vedere economic, ca acest adaos să fie cât mai mic, mărimea lui influențând direct productivitatea procedurii de generare. Când adaosul de prelucrare este mic, el poate fi îndepărtat într-o singură etapă, numită *trecere*; altfel, sunt necesare mai multe treceri.

Stratul de material îndepărtat la o trecere se numește **strat parțial**.

◆ La piesa supusă prelucrării prin așchiere se disting astfel următoarele suprafețe (fig. 1.2):

- ◆ *suprafața inițială (de prelucrat)* ( $S_i$ ) este suprafața care delimitează exterior adaosul de prelucrare, ce urmează a fi îndepărtat în procesul de așchiere;
- ◆ *suprafața generată (prelucrată)* ( $S_p$ ) este suprafața rezultată în urma procesului de așchiere (după efectuarea a „ $n$ ” cicluri de generare);
- ◆ *suprafața instantanee de așchiere* ( $S_{ia}$ ) – ca suprafață de legătură între suprafața de prelucrat și cea generată, rezultă pe piesă în urma detașării unui strat de așchiere, fiind obținută într-un singur ciclu al mișcării de generare.

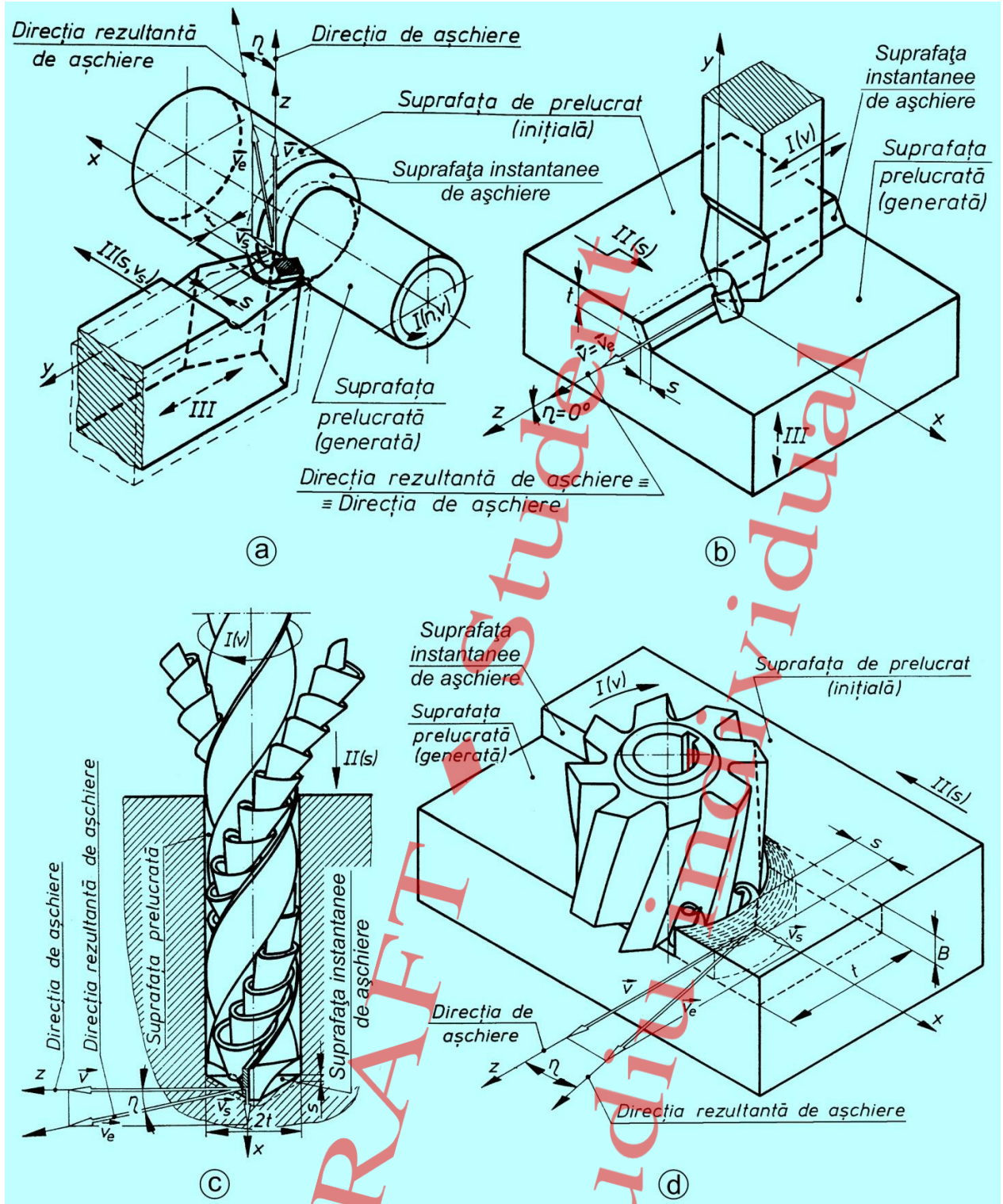
➤ Schema modului de împărțire a adaosului de prelucrare în straturi parțiale și straturi de așchiere, cât și a modului în care se succede îndepărtarea acestora – cu punerea în evidență a poziției și a mișcărilor relative sculă - piesă, se numește **schemă de așchiere**.

➤ Modul în care se concepe cinematica de generare a suprafeței, din punct de vedere al mișcărilor simple pe care trebuie să le efectueze piesa și scula așchietoare și din punct de vedere al tipului de sculă adoptat și a schemei de așchiere alcătuite, se numește **procedeu de generare (prelucrare) prin așchiere**.

Fiecare procedeu de prelucrare prin așchiere conduce, din punct de vedere al cinematicii, la un anumit tip distinct de mașină - unealtă.

◆ În raport cu mărimea adaosului de prelucrare, forma geometrică, dimensiunile, precizia și calitatea suprafețelor de prelucrat, așchieria poate fi realizată prin următoarele **procedee**:

- ◆ rabotarea; ◆ mortezarea; ◆ strunjirea; ◆ găurirea (burghierea); ◆ lărgirea – adâncirea,
- ◆ lamarea; ◆ pilirea; ◆ alezarea; ◆ broșarea; ◆ șeveruirea; ◆ rectificarea; ◆ honuirea;
- ◆ rodarea; ◆ lepuirea; ◆ lustruirea; ◆ supranetezirea ș.a.



**Fig. 1.2.** Principalele procedee de prelucrare prin așchiere:

(a) – strunjirea longitudinală; (b) – rabotarea plană; (c) – găurirea (burghierea) (cu burghiu elicoidal cu 2 dinți); (d) – frezarea (cu freza cilindro-frontală)

### 2.3. Cinematica procesului de așchiere

Realizarea procesului de prelucrare prin așchiere impune efectuarea de către mașina - unealtă a anumitor mișcări relative sculă – semifabricat, denumite *mișcări executante*. Totalitatea acestor mișcări alcătuiesc *cinematica procesului de așchiere*. Unele dintre aceste mișcări iau parte la procesul de generare a suprafeței, în timp ce altele au numai roluri auxiliare, fără legătură directă cu procesul de generare.



Astfel, în funcție de rolul lor, mișcările se împart în: • *mișcări de lucru*; • *mișcări auxiliare*; • *mișcări de comandă*; • *mișcări de automatizare*. Practic, în cinematica așchierii intervin numai mișcările de lucru. Ele sunt mișcări simple și uniforme – rectilinii sau circulare.

◆ Dintre *mișcările de lucru*, care se produc în cadrul unui proces de așchiere, una se distinge ca *mișcare principală*, celelalte numindu-se *mișcări complementare* sau *de avans*.

► **Mișcarea principală** este componenta mișcării de lucru datorită căreia se realizează tăierea – deformarea materialului și desprinderea așchiilor, la fiecare ciclu de prelucrare și fără de care procesul de așchiere nu ar avea loc.

Mișcarea principală este mișcarea de lucru care are cea mai mare viteză, pe direcția ei efectuându-se lucrul mecanic cel mai mare în raport cu toate celelalte componente (se consumă cea mai mare parte din energia necesară desfășurării procesului de așchiere). Mișcarea principală poate fi executată de sculă sau semifabricat și poate fi o mișcare circulară uniformă, o mișcare rectilinie - alternativă sau rectilinie continuă.

Pe schemele de așchiere, mișcarea principală se notează, în general, cu  $I(n, v)^1$ .

► **Mișcarea de avans** este acea componentă a mișcării de lucru prin care se aduc noi straturi de material în fața tăișului sculei, asigurându-se astfel continuitatea procesului de așchiere.

Având în vedere continuitatea efectuării sale, mișcarea de avans poate fi:

- *continuă*, suprapusă peste mișcarea principală (ex: la strunjire, frezare, burghiere);
- *continuă alternativă* (ex: la rectificare);
- *intermitentă* (ex: la rabotare, mortezare).

În funcție de direcția mișcării de avans, aceasta poate fi:

- *longitudinală (axială)*, când se efectuează paralel cu axa de rotație a piesei;
- *transversală*, când direcția de avans este transversală față de axa de rotație. Aici se poate distinge: avansul radial – când direcția mișcării de avans este concurentă cu axa de rotație și într-un plan normal pe axă; avansul tangențial – când direcția mișcării de avans nu este concurentă cu axa;
- *circulară*.

◆ Din categoria *mișcărilor auxiliare* – care nu intervin direct în procesul de lucru (de formare și îndepărtare a așchiilor) dar sunt indispensabile procesului de așchiere – fac parte, conform STAS 6599/3-89:

◆ **mișcarea de apropiere**, definită ca mișcarea relativă sculă - piesă, prin care scula este apropiată de piesă în vederea efectuării operației de așchiere;

◆ **mișcarea de reglare**, definită ca mișcarea relativă sculă - piesă, prin care se stabilește grosimea stratului de material ce urmează a fi îndepărtat;

◆ **mișcarea de retragere**, definită ca mișcarea relativă sculă - piesă, prin care scula este retrasă din contact cu semifabricatul, în scopul pregătirii pentru reluarea ciclului de prelucrare.

◆ **Mișcările de comandă** se referă la realizarea opririi sau pornirii mișcărilor de lucru, mișcări pentru comanda schimbării frecvenței mișcărilor de lucru etc.

◆ **Mișcările de automatizare** sunt specifice mașinilor-unelte specializate, automate sau semiautomate și au în vedere comanda mișcărilor de comandă a sistemului tehnologic. În această categorie intră și **mișcarea de compensare**, definită ca mișcarea relativă sculă - piesă prin care se corectează poziția sculei, modificată în urma uzării sau deformării termice, în vederea realizării unei prelucrări corespunzătoare (ex: compensarea uzurii sculelor abrazive).

În schemele de prelucrare (v. fig. 1.2) mișcările de lucru sunt figurate cu linie continuă, iar cele auxiliare cu linie întreruptă.

<sup>1</sup> Mișcările sunt notate cu cifre romane, iar parametrii acestora se trec între paranteze rotunde.

Mișcările de lucru formează, prin compunere, mișcarea rezultantă sculă - piesă, denumită *mișcare de aşchiere*. Viteza mișcării rezultante se numește *viteză de aşchiere*, în timp ce viteza mișcării principale se numește *viteză principală de aşchiere*.

**Mișcarea rezultantă de aşchiere** sau, mai simplu, **mișcarea de aşchiere** este mișcarea relativă sculă-piesă datorită căreia se realizează generarea suprafeței; ea este rezultanta mișcării principale de aşchiere și a mișcării/mișcărilor de avans.

Conform STAS 6599, mișcarea rezultantă este denumită **mișcare efectivă de aşchiere**.<sup>2</sup>

Urmărind mișcările de lucru din figura 1.2, se pot face câteva observații:

- ♦ La strunjirea longitudinală (v. fig.1.2a), avansul longitudinal fiind continuu și simultan cu mișcarea principală de rotație, mișcarea efectivă de aşchiere este efectuată după o elice cilindrică. Aceeași observație este valabilă și pentru burghiere (v. fig.1.2c), unde avansul are loc continuu, în lungul axei sculei și simultan cu mișcarea principală – de rotire continuă a burghiului;
  - ♦ La rabotare (v. fig.1.2b), întrucât avansul nu se produce simultan cu cursa activă a mișcării principale  $I(v)$ , mișcarea efectivă (rezultantă) de aşchiere se confundă cu cea principală și are traiectorie rectilinie.
  - ◆ Pentru precizarea direcțiilor mișcării principale de aşchiere și a mișcării de avans, se definesc *unghiul direcției de avans*  $\varphi$  și *unghiul direcției de aşchiere*  $\eta$  (v.fig.1.2):
  - ♦ *unghiul direcției de avans*  $\varphi$  este unghiul dintre direcția avansului și direcția mișcării principale de aşchiere, măsurat în planul de lucru stabilit.
- El poate fi pus în evidență la operațiile ce se desfășoară cu avans continuu. În mod frecvent,  $\varphi$  este un unghi drept (v. fig.1a, c, d).
- ♦ *unghiul direcției de aşchiere*  $\eta$  este unghiul dintre direcția rezultantă de aşchiere și direcția principală de aşchiere, măsurat în planul de bază stabilit. Prin el se poate aprecia valoarea avansului, comparativ cu mărimea vitezei principale de aşchiere.

## 2.4. Parametrii regimului de aşchiere

Având în vedere mișcările necesare desfășurării procesului de generare, aşchiera va avea loc în anumite condiții de lucru, care definesc **regimul de aşchiere**.

Indiferent de procedeul de prelucrare prin aşchiere,

**regimul de aşchiere** este caracterizat prin următorii parametri: *viteza de aşchiere*; *avansul de aşchiere*; *adâncimea de aşchiere*.

- ♦ **Viteza de aşchiere** sau **viteza efectivă de aşchiere** ( $v_e$ ) sau **viteza rezultantă de aşchiere** este viteza instantanee pe direcția rezultantă de aşchiere a unui punct considerat pe tăișul sculei. Se exprimă în [m/min] sau [m/s].
- ♦ **Viteza principală de aşchiere** ( $v$ ) este viteza instantanee pe direcția mișcării principale a unui punct considerat pe tăișul sculei.
- ♦ **Viteza principală de aşchiere** este principalul parametru al regimului de aşchiere și se exprimă în [m/min] sau [m/s].

Mișcarea principală de aşchiere este caracterizată prin **frecvența  $n$** , exprimată în:

- *rotații pe minut* (rot/min) – în cazul mișcărilor principale circulare;
- *curse duble pe minut* (c.d./min) – pentru mișcările rectilinii alternative.
- ♦ În cazul mișcării principale rectilinii alternative, constituită dintr-o cursă activă cu viteza  $v_a$  și o cursă de revenire – inactivă, de viteză  $v_i$ , curse de lucru efectuate pe lungimea  $L$  [mm],

<sup>2</sup> Pentru evitarea confuziilor, se recomandă utilizarea termenului de «*principală*» (mișcare sau viteză) – în cazul mișcării de lucru principale și a termenului de «*rezultantă*» sau «*efectivă*» (mișcare sau viteză) – pentru mișcarea ce rezultă din sumarea mișcării principale cu cea de avans.

viteza principală de așchiere se calculează cu relația:

$$v = \frac{1+k}{k} \cdot \frac{L \cdot n}{1000}, \text{ [m/min]} \quad (1.1)$$

în care:  $k = \frac{v_i}{v_a} \geq 1$  (1.2)

reprezintă raportul dintre viteza în cursa de înapoiere (cursa inactivă)  $v_i$  și viteza din cursa activă  $v_a$ , în care se produce așchierea ( $v_a = v$ ).

Mișcarea principală de așchiere rectilinie alternativă poate fi realizată:

- cu viteză uniformă ( $k = ct = 1$ ) în cazul mașinilor de rabotat longitudinal și a celor de mortezat; în acest caz viteza se calculează cu relația:

$$v = \frac{2 \cdot L \cdot n}{1000}, \text{ [m/min]} \quad (1.3)$$

- cu viteză variabilă – în cazul mașinilor de rabotat transversal, când  $v_i \geq v_a$ , respectiv  $k > 1$  (timpul neproductiv este mai mic decât cel productiv); aici se acceptă utilizarea relației (1.3) pentru calcularea valorii medii a vitezei.

- ♦ În cazul mișcărilor principale circulare (furnizate de cuplele cinematice fus - lagăr) viteza tangențială a mișcării principale de așchiere se calculează cu relația:

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}, \text{ [m/min]} \quad (1.4)$$

în care  $D$  (în mm) reprezintă diametrul elementului (scula așchietoare sau semifabricatul), ce execută mișcarea principală de rotație.

#### ◆ Viteza de avans ( $v_s$ )

Indiferent de tipul mișcării de avans,

se definește **avansul de așchiere** ca reprezentând deplasarea relativă sculă – piesă pe direcția mișcării de avans, la un ciclu de prelucrare (rotație sau cursă dublă).

Avansul de așchiere se notează cu  $s$  și se exprimă în **mm/rot** (pentru mișcări principale circulare) și **mm/c.d.** (pentru mișcări principale rectilinii alternative) – dacă mișcarea de avans este rectilinie și în **grade/rot** sau **grade/c.d.** – dacă mișcarea de avans este circulară.

La realizarea mișcării efective (rezultante) de așchiere sunt posibile două cazuri distincte:

1. efectuarea mișcării/mișcărilor de avans simultan cu mișcarea principală – caracterizează majoritatea procedeelor de prelucrare;
2. efectuarea mișcării/mișcărilor de avans în mod intermitent, înaintea fiecărei curse active a mișcării principale. În acest caz, mișcarea de avans se produce practic în afara fazei de așchiere (ex: rabotarea, mortezarea).

Există și cazuri în care mișcarea de avans lipsește, fiind substituită de construcția specială a sculei (ex: broșarea).

**Viteza de avans** este viteza instantanee relativă sculă – piesă în direcția mișcării de avans.

Dacă mișcarea de avans este simultană cu mișcarea principală de așchiere (ex: strunjirea, burghierea, alezarea ș.a.) ea este continuă, iar viteza de avans este constantă în mărime și sens și se poate exprima în funcție de frecvența  $n$  a mișcării principale și de avansul  $s$ :

$$v_s = n \cdot s, \text{ [mm/min]} \quad (1.5)$$

Pentru sculele așchietoare cu  $z$  dinți așchietori ( $z$ ) se definește *avansul pe dinte*:

$$s_z = \frac{s}{z} \quad (1.6)$$

Pentru calcularea vitezei efective (rezultante), va fi utilizată relația (1.6) pentru operațiile la care mișcarea de avans este simultană cu mișcarea principală de aşchiere:

$$\vec{v}_e = \vec{v} + \vec{v}_{s'} + \vec{v}_{s''} + \dots \quad (1.6)$$

și relația redusă (1.7), în cazul avansului intermitent, executat în afara fazei de aşchiere:

$$\vec{v}_e = \vec{v} \quad (1.7)$$

La majoritatea procedeelor de prelucrare (strunjire, burghiere, frezare) există o singură mișcare de avans, drept pentru care viteza efectivă se calculează cu relația:

$$\vec{v}_e = \vec{v} + \vec{v}_s \quad (1.6')$$

Având în vedere că viteza de avans este pronunțat mai mică decât viteza principală, la proiectare se admite ca viteza de aşchiere  $v_e$  să se considere egală cu viteza principală  $v$ .

♦ **Adâncimea de aşchiere ( $t$ )** este distanța dintre suprafața generată și suprafața de aşchiat, măsurată perpendicular pe direcția de avans.

Valorile adâncimii de aşchiere sunt limitate de rezistența elementelor componente ale sistemului M.U.S.D.P. și se stabilesc la începutul aşchierii, prin mișcarea de reglare.

Se notează cu  $t$  și se măsoară în mm.

♦ **Lățimea de frezare ( $B$ )** – mărime utilizată la operația de frezare, este distanța dintre suprafața generată și suprafața de prelucrat, definită într-un plan perpendicular pe direcția de avans și măsurată pe direcție paralelă cu axa frezei. În acest caz, adâncimea de aşchiere  $t$  se măsoară în același plan normal la  $s$ , dar perpendicular pe  $B$  (v. fig.1.2d)<sup>3</sup>.

### 3. Materiale și utilaje necesare desfășurării lucrării practice

- ♦ Diferite tipuri de scule (cuțite de strung, raboteză și morteză, freze cu coadă și cu alezaj, burghie, alezoare, tarozi), pentru identificarea modului de fixare pe mașina unealtă.
- ♦ Desene de execuție ale unor scule aşchietoare.
- ♦ Mașini-unelte având scule montate în suporturi (mașina de rabotat transversal, strungul, mașina de găurit, mașina de frezat ș.a.) pentru observarea modului de fixare a piesei și a sculei, precum și a mișcărilor de lucru și a modului de detașare și îndepărtare a adaosului de prelucrare.

### 4. Metodologia desfășurării lucrării practice

- ♦ Se studiază poziția și modul de fixare a sculelor în suportul mașinilor-unelte (la strung, la mașina de rabotat transversal, la mașina de găurit, la mașina de frezat);
- ♦ Se urmăresc – la fiecare mașină-unelte în parte – mișcările de lucru, mișcările auxiliare (de apropiere și retragere; de reglare) și de comandă, modul de formare și detașare a aşchiilor, precum și forma și poziția sculei aşchietoare în raport cu semifabricatul și ghidajele mașinii;
- ♦ Se identifică (pe panoul cu imagini) procedeele de prelucrare urmărite efectiv, forma semifabricatului, sculele aşchietoare utilizate, poziția relativă sculă-piesă și mișcările de lucru.

#### ♦ Trasarea schemelor de aşchiere

Procedeele de aşchiere vizionate vor sta la baza schemelor de aşchiere pe care studenții urmează a le desena în plan (2D).

<sup>3</sup> Unii specialiști utilizează, în cazul frezării, termenii *adâncimea radială de aşchiere* (în locul adâncimii de aşchiere  $t$ ) și *adâncimea axială de aşchiere* (în locul lățimii de frezare  $B$ ).



Pentru reprezentarea în proiecție ortogonală a unei *scheme de așchiere*, se recomandă a se parcurge mai multe etape, utilizând, pentru exemplificare, cazul strunjirii unei suprafețe cilindrice exterioare (fig. 1.3):

- ♦1. Se pleacă de la imaginea procesului de prelucrare prin strunjire a suprafeței cilindrice (fig. 1.3a), pe care:
    - s-au identificat mișcările de lucru;
    - au fost studiate forma și poziția sculei așchietoare utilizată în procesul de lucru (în exemplul de față s-a folosit un *cuțit încovoiat pentru degroșare* STAS 6377-80 – cu geometria prezentată în figura 1.3b<sup>4</sup>).
  - ♦2. Se imaginează schema de așchiere în spațiu (fig. 1.3c), cu mișcările de lucru și vitezele respective (fig. 1.3d).
  - ♦3. Se reprezintă schema de așchiere în plan (2D) (fig. 1.3e). Aceasta trebuie să surprindă dintele așchietor în contact cu materialul de prelucrat în timpul desfășurării procesului.
- Se notează mișcările de lucru (în dreptul elementului deplasabil). În funcție de aceste mișcări se stabilește direcția principală de așchiere și direcția de avans și se figurează axele sistemului de coordonate, având ca centru un punct  $Q$  de contact sculă-semifabricat, iar ca direcții: axa  $z$  pe direcția vitezei principale, iar axa  $x$  pe direcția mișcării de avans.
- ♦4. Se reprezintă (cu linie întreruptă) dintele așchietor în poziție decalată (avută anterior sau în poziție ulterioară, corespunzător deplasării relative sculă-piesă efectuate pe direcția de avans, pe durata unei frecvențe a mișcării principale). Cele două poziții succesive ale dintelui permit punerea în evidență (prin hașurare) a *secțiunii de așchie nedetașată*. Aceasta reprezintă materialul ce este repartizat a fi îndepărtat de pe semifabricat la o frecvență a mișcării principale și face posibilă cotarea mărimii avansului de lucru ( $s$ ) și a adâncimii de așchiere ( $t$ ) (fig. 1.3f), dar și evidențierea dimensiunilor așchiei nedetașate: *grosimea* ( $a$ ) și *lățimea* ( $b$ ).
  - ♦5. Se notează suprafața inițială ( $S_i$ ), suprafața prelucrată ( $S_p$ ) și suprafața instantanee de așchiere ( $S_{ia}$ ).

Uneori este necesară reprezentarea schemei în două vederi, pentru evidențierea tuturor parametrilor regimului de așchiere.

După modelul din figura 1.3, se desenează schemele de așchiere pentru operațiile impuse de conducătorul lucrării.

Fiecare schemă de așchiere 2D desenată va fi completată cu mișcările de lucru și parametrii regimului de așchiere (v. fig. 1.3f), respectând următoarea ordine:

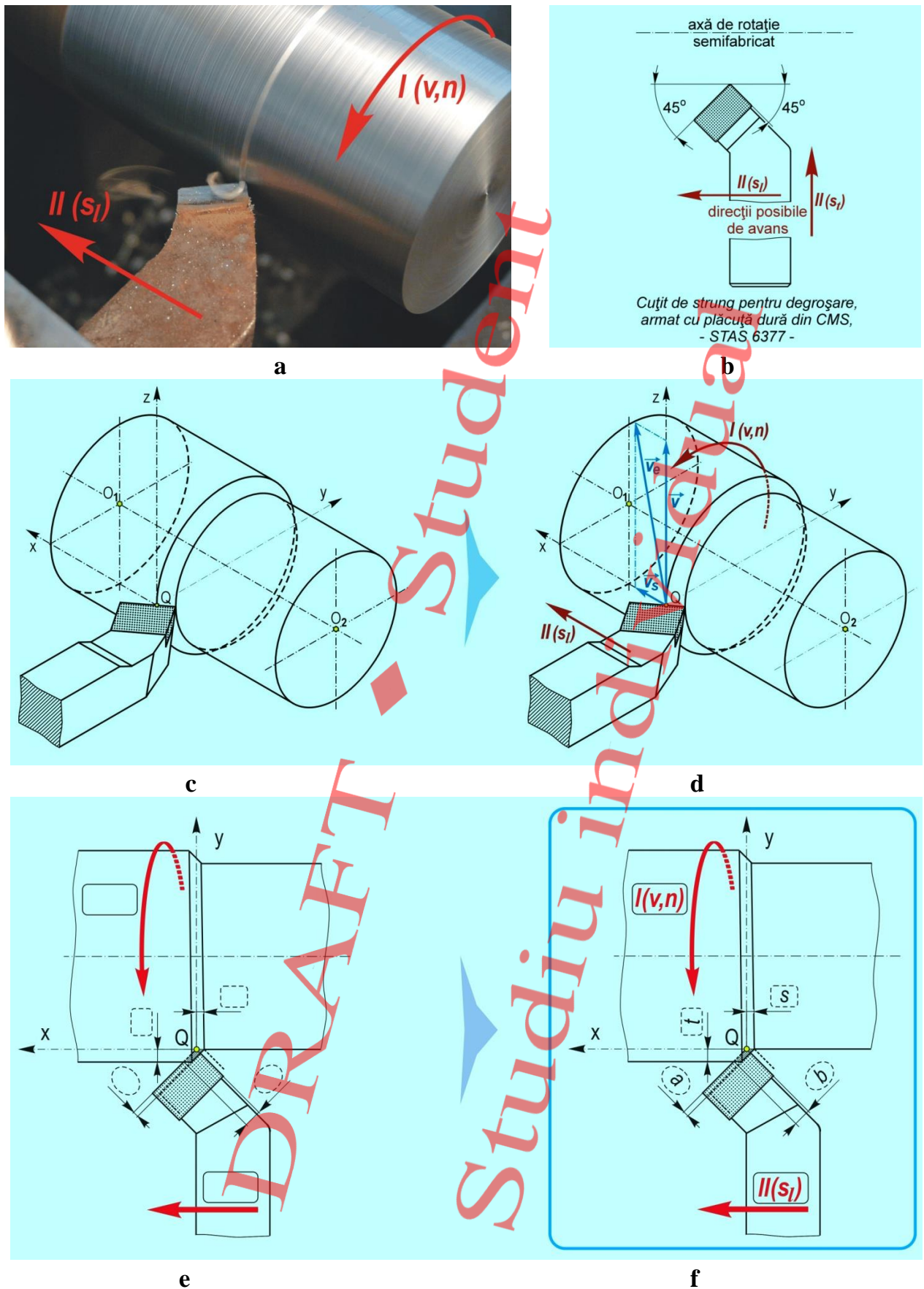
- mișcarea principală de așchiere – se notează cu  $I$ , iar în paranteză se trec parametrii generici care o definesc: *viteza principală de așchiere* ( $v$ ) și *frecvența mișcării* ( $n$ );
- mișcarea de avans – se notează cu  $II$ , iar în paranteză se precizează tipul avansului, după direcția deplasării: longitudinal ( $s_l$ ), transversal ( $s_t$ ), axial ( $s_a$ ) etc;
- se cotează (pe secțiunea de așchie nedetașată) mărimea *avansului*  $s$  (dat de deplasarea relativă sculă-piesă) pe direcția mișcării de avans (precizată mai sus), la o frecvență a mișcării principale și *adâncimea de așchiere*  $t$ , măsurată perpendicular pe direcția de avans.

Sub fiecare schemă de așchiere studenții vor face următoarele precizări:

- procedeul de așchiere utilizat și tipul de mașină-unelte;
- forma suprafeței generate;
- elementul care execută mișcarea principală de așchiere (cu parametrul definitor și unitatea de măsură);
- idem pentru elementul care efectuează mișcarea de avans.

<sup>4</sup> Principalele tipuri constructive de cuțite de strung, armate cu plăcuțe din CMS brazate, sunt prezentate în Anexa 1.





**Fig. 1.3.** Etapele de trasare a schemei de așchiere:

(a) – imaginea procesului de așchiere studiat pe mașina-unealtă; (b) – forma sculei așchietoare utilizate; (c) – schema de așchiere 3D incompletă; (d) – schema de așchiere 3D completată cu mișcările și vitezele de lucru; (e) – schema 2D incompletă; (f) – schema de așchiere 2D completată cu mișcările de lucru și parametrii regimului de așchiere

## 5. Conținutul referatului

- ◆ Ca parte teoretică, referatul va trebui să conțină în mod obligatoriu următoarele puncte:
  - ◆ elementele componente ale sistemului tehnologic M.U.S.D.P.;
  - ◆ definițiile mișcărilor de lucru și auxiliare;
  - ◆ parametrii regimului de așchiere (definiții, relații de calcul).
- ◆ Ca parte practică:
  - ◆ Se urmăresc principalele procedee de prelucrare prin așchiere și se notează mașina-unealtă și tipul de sculă așchietoare utilizată.
  - ◆ Se studiază schemele de așchiere prezentate ca model, identificându-se mișcările de lucru, secțiunea așchiei nedetașate și parametrii regimului de așchiere.
  - ◆ Se desenează schemele de așchiere 2D impuse de conducătorul lucrării, urmărind etapele de la punctul 4 și având ca model figura 1.3f.

## 6. Referințe bibliografice

1. Cozmâncă, M., Panait, S., Constantinescu, C. – *Bazele așchierii*. Iași, Editura „Gheorghe Asachi”, 1995  
<pag. 37-42>
2. Hollanda, D. et al. – *Așchiere și scule așchietoare*. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1982  
<pag. 7-13>
3. Oprean, A. et al. – *Bazele așchierii și generării suprafețelor*. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1981  
<pag. 19-35>
4. \*\*\* – *Așchiere și scule așchietoare. Terminologie*. STAS 6599-81

## 7. Verificați-vă cunoștințele

- ◆ Definiți *procesul de așchiere*.
- ◆ Definiți și schematizați *sistemul tehnologic M.U.S.D.P.*
- ◆ Definiți *suprafața inițială, suprafața generată și suprafața instantanee de așchiere* și puneți-le în evidență pe o schemă de așchiere prezentată în spațiu (3D).
- ◆ Definiți *adaosul de prelucrare și schema de așchiere*.
- ◆ Enumerați și definiți mișcările de lucru.
- ◆ Enumerați și definiți mișcările auxiliare.
- ◆ Definiți mișcarea de așchiere și mișcarea rezultantă de așchiere.
- ◆ Enumerați parametrii regimului de așchiere și unitățile de măsură corespunzătoare.
- ◆ Definiți viteza principală de așchiere și scrieți relațiile de calcul în cazul mișcărilor principale circulare și rectilinii-alternative.
- ◆ Definiți avansul de așchiere și viteza de avans.
- ◆ Desenați schemele de așchiere pentru operațiile studiate în laborator.