

# 1. ELEMENTE DE TEHNOLOGIA MATERIALELOR

## 1.1. Introducere

Tehnologia este știința care studiază transformările la care este supusă substanța în procesul de lucru și le aplică în vederea obținerii produselor necesare societății în condiții de fabricație optime [3.1].

Tehnologia este o știință aplicativă, deoarece urmărește un scop practic nemijlocit.

## 1.2. Prelucrarea prin deformare plastică

Procedeele de prelucrare prin deformare plastică a materialelor metalice se pot clasifica după:

- Temperatura la care are loc deformarea: la rece și la cald;
- După viteza de deformare: cu viteze mici de deformare  $v < 10 \text{ m/s}$  și cu viteze mari de deformare  $v > 10 \text{ m/s}$ ;
- După calitatea suprafeței realizate: eboșare, finisare;
- După complexitatea procedeelelor folosite: intrinseci (Fig. 1.2.1), complexe.

### PROCEDEE INTRINSECI DE PRELUCRARE PRIN DEFORMARE PLASTICĂ

- Laminare;
- Tragere;
- Extrudare;
- Matrițare
- Forjare;
- Tăiere cu tăișuri ascuțite;
- Prelucrarea tablelor

Fig. 1.2.1

**Laminarea** este metoda de prelucrare prin deformare plastică – la cald sau la rece – la care materialul este obligat să treacă forțat printr doi cilindri în rotație (Fig. 1.2.2). Cei doi cilindri au axele de rotație  $O_1$  și  $O_2$ . Dimensiunile materialului ( $h_0$ ) se reduc în direcția apăsării și cresc în celelalte direcții (de la  $b_0$  la  $b_1$ ).

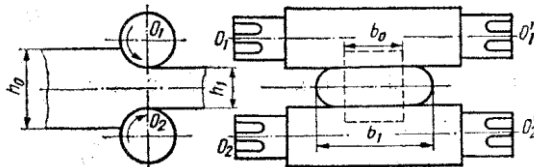


Fig. 1.2.2

**Tragerea** este procedeul de deformare plastică a materialelor, sub acțiunea unei forțe de tracțiune  $F$ , în scopul obținerii unor fabricate de tip bară, sârmă, țevi etc. Materialul ductil 2 este tras printr-o matriță 1 a cărei secțiune este mai mică decât secțiunea inițială a materialului. Principiul tragerii este prezentat în Fig. 1.2.3 ( $d_0$  dimensiunea materialului;  $d_1$  – dimensiunea produsului final)

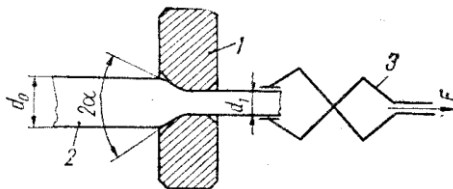


Fig. 1.2.3

**Extrudarea** este procedeul de prelucrare prin deformare plastică care constă în tragerea forțată a materialului, datorită unei forțe de compresiune. Matrița are o deschidere profilată și de secțiune mai mică decât a materialului comprimat.

Semifabricatul 1 este obligat să treacă prin matrița 2 sub acțiunea forței  $F$  realizată de pistonul 3. Schema de principiu este prezentată în Fig. 1.2.4

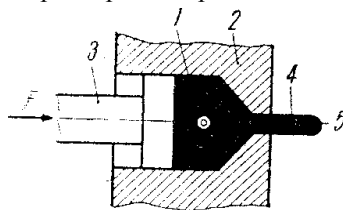


Fig. 1.2.4

În Fig. 1.2.5 se prezintă profile utilizate în industria electronică și obținute prin extrudare.

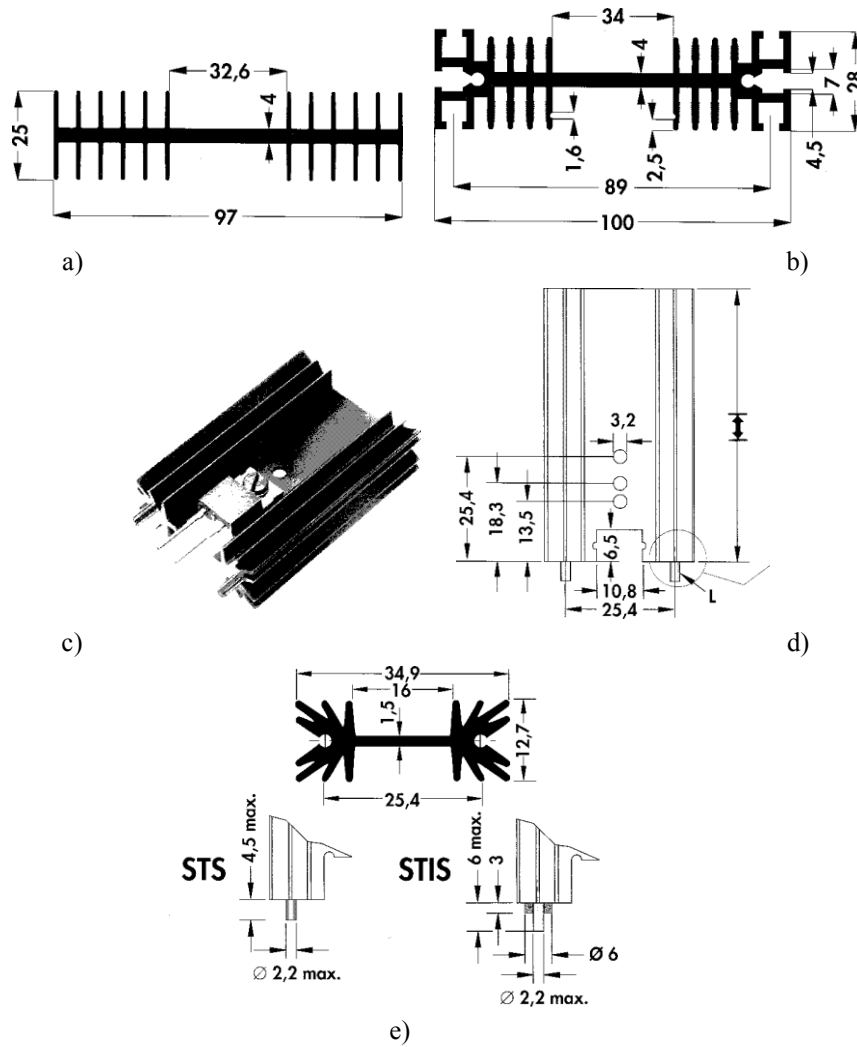


Fig. 1.2.5

**Îndoirea** este operația de deformare plastică prin care se schimbă orientarea axei semifabricatului fără afectarea lungimii acestuia. Procesul de îndoire are loc cu ajutorul unui poanson care deformează semifabricatul prin apăsarea acestuia pe un suport cu profil adecvat.

În Fig. 1.2.6 se prezintă procesul de prelucrare prin îndoire (semifabricatul 1 și suportul 2) iar în Fig. 1.2.7, table profilate.

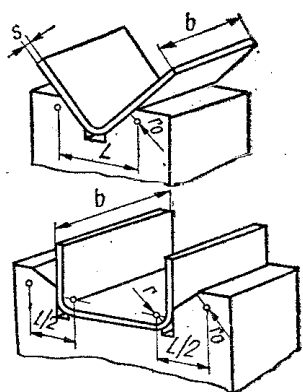


Fig. 1.2.6

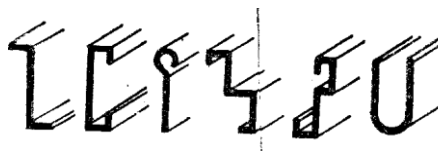


Fig. 1.2.7

**Tablele** sunt semifabricate care au una din dimensiuni (grosimea) mult mai mică decât celelalte două. Prelucrarea lor prin deformare plastică asigură obținerea unor piese complexe cu forma apropiată de cea finală și cu o mare economie de material. Îndoirea și ambutisarea sunt două din metodele de prelucrare a tablelor cu aplicații în domeniul electronic.

**Ambutisarea** este procesul tehnologic de prelucrare prin deformare plastică prin care, dintr-un semifabricat plan se obține o piesă cavă cu sau fără modificarea grosimii materialului. Prin apăsarea poansonului 1, semifabricatul 4 este obligat să ia forma cavității matriței 2 care coincide cu forma piesei dorite. Principiul ambutisării este prezentat în Fig. 1.2.8.

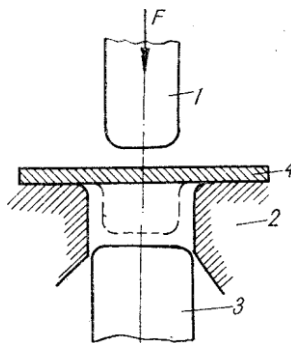


Fig. 1.2.8

### 1.3. Prelucrarea prin agregarea de pulberi

Principial prelucrarea pornește de la pulberi de metale.

Pulberile sunt amestecate în proporțiile necesare, impuse de compoziția chimică a aliajului dorit. Amestecul rezultat este presat la forma dorită în matrițe metalice. Comprimatale obținute sunt supuse unui tratament termic adecvat care trebuie să îi confere produsului proprietățile fizico-chimice dorite. Tratamentul termic este cunoscut sub numele de sinterizare și se realizează la o temperatură inferioară temperaturii de topire a metalului cel mai refractar. Tratamentul se realizează într-o atmosferă protectoare, neutră sau în vid (Fig. 1.3.1).

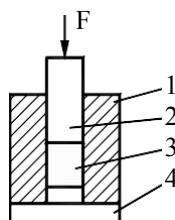


Fig. 1.3.1

### 1.4. Prelucrarea prin eroziune electrică

Prelucrarea prin eroziune electrică se bazează pe efectul eroziv polarizat al unor descărcări electrice prin impuls, amorsate în mod succesiv între un electrod și obiectul prelucrării. Schema de principiu a prelucrării dimensionale prin eroziune electrică este prezentată în Fig. 1.4.1.

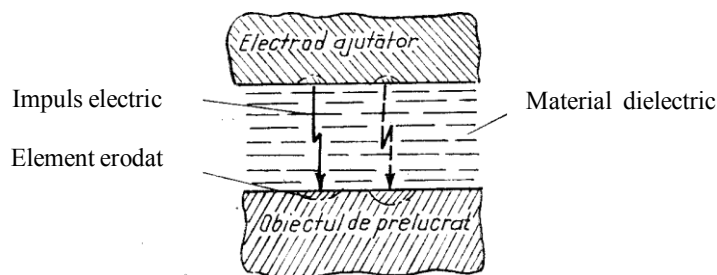


Fig. 1.4.1

Prelucrarea prin eroziune cu plasmă, prin eroziune electrochimică, prin eroziune chimică, prin eroziune cu radiații sunt câteva din procedeele des utilizate în prelucrarea unor piese complexe. Forma prelucrată prin eroziune este determinată de forma

electrodului.

### 1.5. Prelucrare prin aşchiere

Prelucrările prin aşchiere sunt operații de desprindere de material sub formă de aşchii, dintr-o piesă, cu scopul de a se obține forma, dimensiunile și calitatea suprafeței prelucrate, impuse prin desen, prin model sau alte indicații [2].

**Burghierea** este operația de prelucrare prin aşchiere executată manual sau mecanic (la mașina de găurit sau la strung) cu ajutorul burghiului “a” asupra semifabricatului “b”. În general semifabricatul rămâne imobilă și scula execută mișcarea de rotire “1” și de avans “2” (Fig. 1.5.1).

**Ferăstruirea** este prelucrarea prin aşchiere executată manual sau mecanic cu ajutorul pânzei de ferăstrău (Fig. 1.5.2)(a-ferăstrău; b-piesă; 1,2 – mișcări executate).

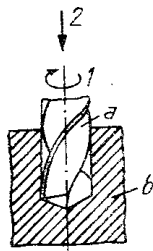


Fig. 1.5.1

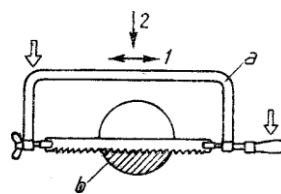


Fig. 1.5.2

**Polizarea** este prelucrarea prin aşchiere executată mecanic (la polizor) cu ajutorul unei pietre de polizor “a” asupra unei piese “b” cu scopul de curăți sau a fazona piesele brute. Nu se urmărește o precizie dimensională a suprafeței. Piatra de polizor execută mișcarea de rotație iar piesa mișcarea de translație (Fig. 1.5.3).

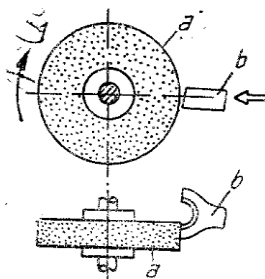


Fig. 1.5.3

**Rectificarea** este prelucrarea prin aşchiere executată mecanic (în general la

mașini de rectificat) cu ajutorul unui corp abraziv. Mișcarea principală de rotație “1” este executată de corpul abraziv “a” iar mișcarea secundară de rotație “2” de către piesa “b”. Mișcarea rectilinie “3” este executată fie de către sculă (Fig. 1.5.4).

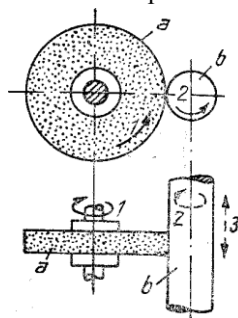


Fig. 1.5.4

**Filetarea** este prelucrarea prin așchiere executată manual sau mecanic – la strung, mașină de găurit, mașină de frezat filet, mașină de filetat) cu ajutorul unui cuțit, pieptene de filet, freză, tarod, filieră pentru obținerea unui filet pe suprafața exterioară sau interioară a unei piese (Fig. 1.5.5) [2]. Piesa execută mișcarea de rotație “1” iar scula mișcărilor “2” și “3”.

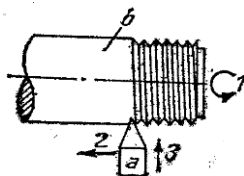


Fig. 1.5.5

## 1.6. Lipirea

**Lipirea** este procesul tehnologic de îmbinare la cald a două piese metalice - numite metale de bază - aliate în stare solidă, cu ajutorul unui metal de ados topit, numit aliaj pentru lipit. Aliajul pentru lipit întrebuițat are întotdeauna o temperatură de topire mai joasă – cu cel puțin 50 °C - decât a metalelor de bază.

În timpul lipirii se produce o dizolvare și difuzie reciprocă între metalele de bază și aliajul pentru lipit care trebuie să dizolve bine metalele de bază, să se întindă ușor pe suprafața lor și să adere cât mai bine de aceasta. În plus, aliajul pentru lipit trebuie să îndeplinească și unele condiții economice: să fie ieftin și ușor de obținut.

Procedeele de lipire pot fi clasificate după mai multe criterii:

1. după temperatura de topire:

- a) *lipire moale* – aliajele de lipit au temperatura mai mică de 450 °C (de obicei sub 200 °C) – aliaje pe bază de staniu, plumb, cadmiu, indiu, zinc ș.a.. *Fluxurile* au rolul de a proteja metalul de bază și aliajul pentru lipit împotriva oxidării, să reducă oxizii, să contribuie la aderența marginilor cu aliajul pentru lipit și să îmbunătățească acoperirea suprafeței pieselor. Fluxurile des utilizate sunt sub forma: **compuşilor organici** - colofoniul (sacâzul), stearina etc. – **compuşilor neorganici** - acidul clorhidric, clorura de amoniu (țipirig), clorura de zinc. După lipire fluxurile neorganice trebuie îndepărtate de pe suprafața metalului deoarece pot produce o coroziune rapidă.
- b) *lipire tare* – aliaje de lipit cu temperatura de topire mai mare de 450 °C (de obicei peste 600 °C) – aliaje pe bază de cupru, aluminiu, zinc, aur, argint, platină ș.a. Fluxurile utilizate sunt: boraxul, acidul boric, fluoruri, cloruri etc. sub formă de praf, pastă, soluții lichide.

• după forma îmbinării în:

- a) lipire prin depunere, la care aliajul de lipit este introdus în rostul îmbinării;
- b) lipire capilară, la care aliajul de lipit pătrunde singur în rostul îmbinării prin fenomenul de capilaritate.

• după modul de încălzire al pieselor metalice în:

- a) lipire cu încălzire locală, pentru care are loc numai o încălzire parțială a pieselor în jurul îmbinării (recomandabilă pentru piese mari);
- b) lipire cu încălzire parțială când se încălzește întreaga piesă (recomandabilă pentru piese de dimensiuni mici).

În Fig. 1.6.1 se prezintă modul de realizare a îmbinării cap la cap prin lipire la cablurile optice pe suport metalic [5].

Se consideră în general că orice abatere a caracteristicilor unei lipituri de la cele ale unei conexiuni prin lipire “ideale” poate fi considerată ca *defect*. Principalele defecte, ușor vizibile, se pot include în următoarele:

- *defecte de formă* (de ex. *punți*, “*stalactite*” etc.). Punțile realizate la o conexiune prin lipire, apar atunci când surplusul de aliaj de lipit conduce la formarea unei conexiuni electrice nedorite cu alte terminale. Se consideră un defect major. “Stalactitele” se datorează excesului de aliaj, se prezintă sub forma unei prelungiri conice și se consideră un defect major doar dacă prin forma lor conduc la atingerea accidentală a altor terminale.
- *defecte de aspect* (umectare necorespunzătoare etc.);
- *defecte datorate fabricației sau prelucrării cablajelor imprimare* (exfoliere, găurire necorespunzătoare etc.). Tensiunile interne rezultate în material în urma prelucrărilor constituie punctual de plecare al unor defecte prin oboseală ale îmbinărilor lipite. Aceasta impune să se dea o atenție deosebită acestui aspect.
- *defecte de montaj* (terminale scurte ale componentelor etc.);



- *alte defecte. Lipiturile false* constau în neîndeplinirea rolului acesteia (mecanic și electric) cu toate că aspectul său pare normal. Acest lucru se datorează fie unei inserții incorecte a terminalului (Fig. 1.6.2 a), fie că terminalul este prea scurt (Fig. 1.6.2 b).

*Lipiturile "reci"* constituie un defect major dar remedierea lor este simplă. Suprafața acestor lipituri este cu asperități. Cauza acestei lipituri este cantitatea de căldură insuficient aplicată.

*Lipiturile "galbene"* își au numele din îngălbenirea lipiturii. Cauza acestui efect are la bază peliculele de flux rămase pe suprafața lipiturii. Îngălbenirea lipiturii se poate realiza și datorită unei temperaturi de lucru prea ridicate care conduce la formarea unui oxid de Sn. Se consideră un efect minor.

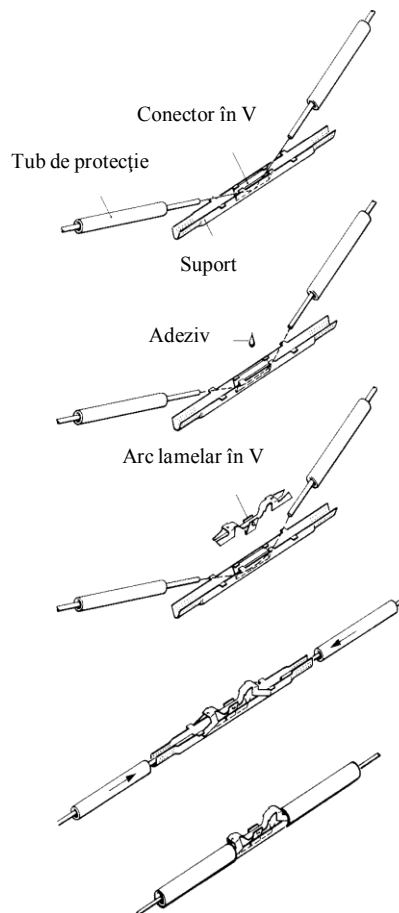
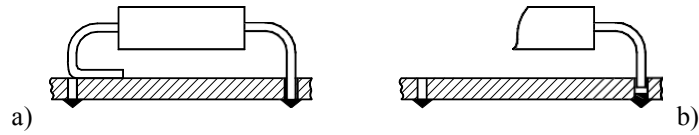


Fig. 1.6.1



**Fig. 1.6.2**

### **1.9. Bibliografie**

- [3.1] Nanu, A., Tehnologia materialelor, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1977
- [3.2] Georgescu, G.S., Îndrumător pentru ateliere mecanice, Editura Tehnică, București, 1978
- [3.3] Bacivarof, I.C., Conexiuni prin lipire în aparatura electronică, Editura Tehnică, București, 1984
- [3.4] \*\*\*, Mechanical Splicer for Optical Waveguides, Siemens Aktiengesellschaft, no. A4 5050