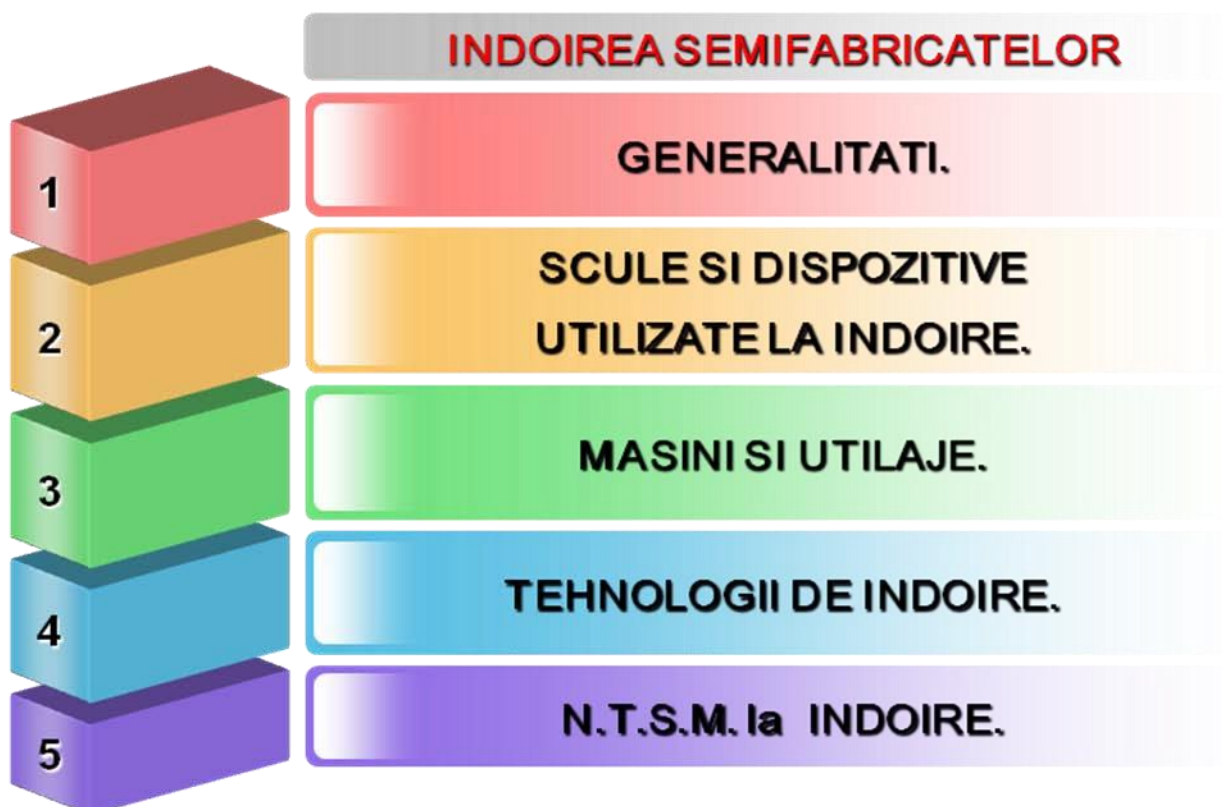




Prof. Adăscălitei Marinela



8.1. GENERALITĂȚI

DEFINIȚIE

Indoirea este operatia tehnologica de modificare a formei si dimensiunilor se- mifabricatelor, fara indepartare de material.



Fig.8.1.1.Mașina de roluit



Semifabricatele supuse operației de îndoire sunt: table, bare, țevi, sârme, profiluri.

Metodele de îndoire sunt:

❖ **după natura efortului dezvoltat:**

- îndoire manuală;
- îndoire mecanică.

❖ **după temperatură:**

- îndoire la rece;
- îndoire la cald.

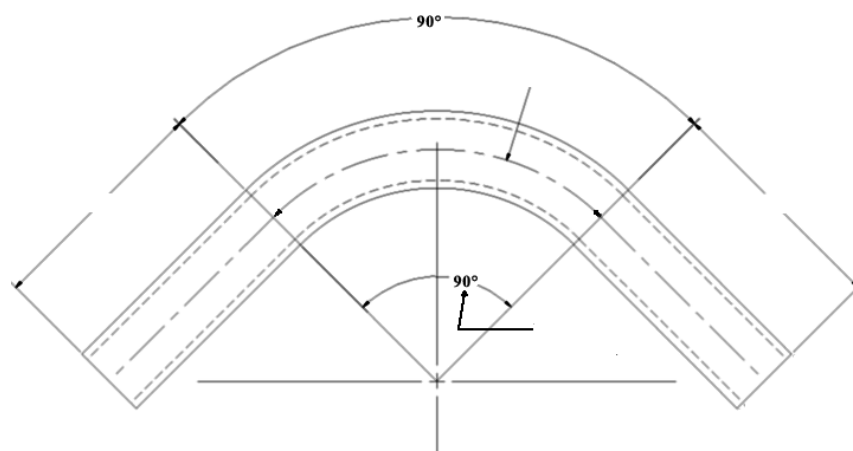


Fig.8.1.2. Procesul de îndoire

Capetele barei permit fixarea în vederea realizării operației de îndoire. Ele nu sunt supuse procesului de îndoire. După îndoire se constată că axa de simetrie (fibra medie deformată) nu-și modifică lungimea. Partea superioară a barei este solicitată la întindere, iar partea inferioară la compresiune. Fibra medie (axa neutră) se utilizează pentru calculul lungimii inițiale a semifabricatului.

r - raza de îndoire;

α -unghiul la centru.

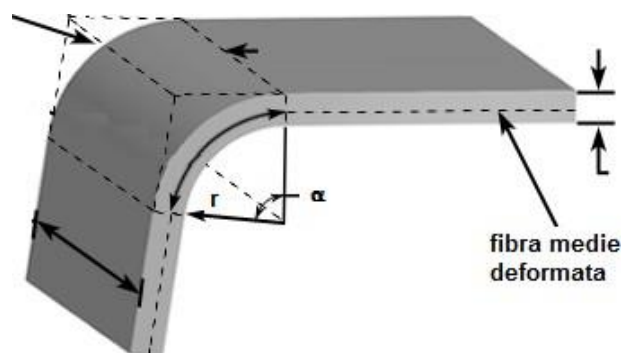


Fig.8.1.3. Elemente geometrice



Raza minimă de îndoire, r_{\min} depinde de grosimea materialului și de natura sa.

La realizarea operației de îndoire se recomandă:

1. Limitarea razei de îndoire la valoarea $r_{\min}=Kd$;
2. Îndoirea să se facă după o direcție perpendiculară pe direcția de laminare a materialului;
3. Precedarea îndoirilor repetate, de o încălzire locală la temperatura de recoacere a materialului;
4. Încălzirea materialului la temperatura de forjare, atunci când raza de îndoire este sub cea minimă;
5. Folosirea unor dispozitive pentru evitarea deformării materialului în direcție transversală.

8.2.

SCULE ȘI DISPOZITIVE UTILIZATE LA ÎNDOIRE.

Sculele și dispozitivele utilizate la îndoire sunt:

- ❖ nicovale;
- ❖ ciocane;
- ❖ menghine;
- ❖ prese manuale;

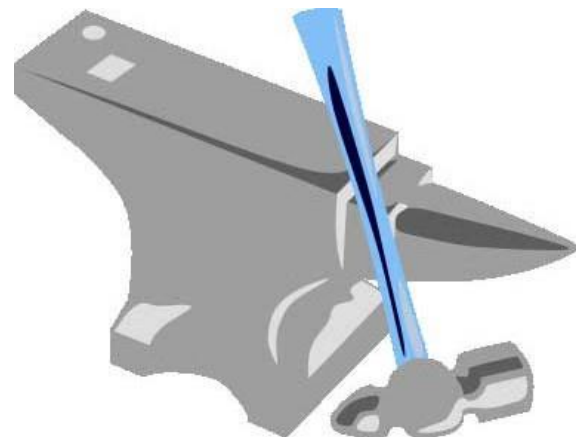


Fig.8.2.1.Nicovale



Fig.8.2.2.Minghina



Fig.8.2.3.Ciocan



Fig.8.2.4.Presă manuală



Fig.8.2.5.Valț pentru roluit

8.3.

MAȘINI ȘI UTILAJE.

Îndoirea mecanică se aplică pentru semifabricate din categoria barelor, țevilor, tablelor și a profilelor.

Mașinile de îndoit sunt cu acționare:

- electromecanică;
- hidraulică;
- pneumatică.



Fig.8.3.1.Mașina de îndoit table



Fig.8.3.2.Mașina de îndoit profile



Fig.8.3.3.Mașina de roluit(valț pentru roluit)



Fig.8.3.4.Presă



8.4.

TEHNOLOGII DE ÎNDOIRE.

8.4.1.

TEHNOLOGIA ÎNDOIRII MANUALE**Îndoirea manuală a tablelor, barelor, țevilor și profilelor.**

Îndoirea pe nicovală cu ciocanul se aplică pentru bare și profile.

Se poate realiza la temperatura mediului ambiant (la rece) sau la cald (în domeniul forjabilității metalelor).



Fig.8.4.1.1.Îndoirea la cald

Se așază semifabricatul pe nicovală și se aplică lovituri cu ciocanul. Echipamentul de protecție este specific domeniului prelucrărilor la cald.

Îndoirea manuală în menghină oferă precizie și siguranță în raport cu îndoirea pe nicovală. Tabla se fixează în menghină între un colțar și o piesă intermediară.

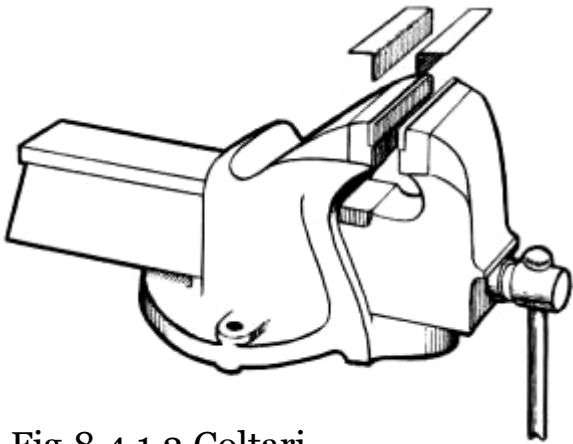


Fig.8.4.1.2.Colțari

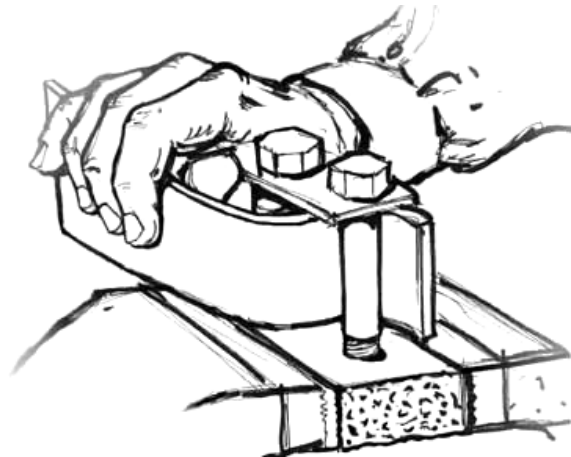


Fig.8.4.1.3.Îndoirea platbenzilor



Fig.8.4.1.4.Îndoirea la 90°

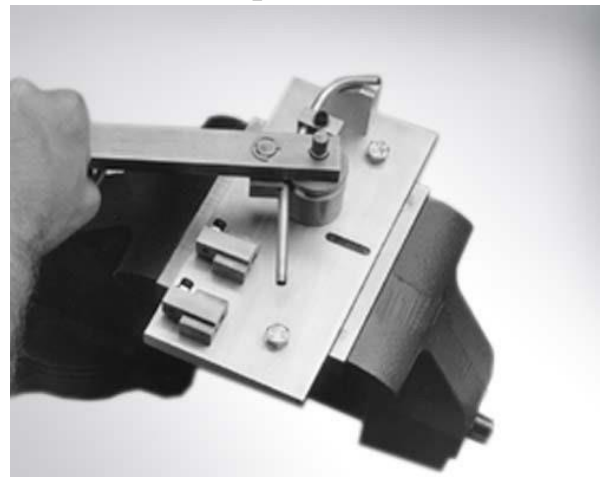


Fig.8.4.1.5.Îndoirea barelor

La îndoirea tablelor se utilizează dispozitive și utilaje cu acționare manuală:

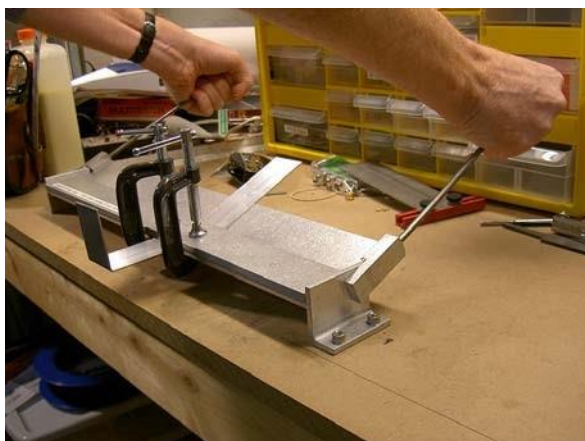


Fig.8.4.1.6.



Fig.8.4.1.7.

Dispozitive utilizate la îndoirea tablelor subțiri(fig.8.4.1.6./ fig.8.4.1.7.)

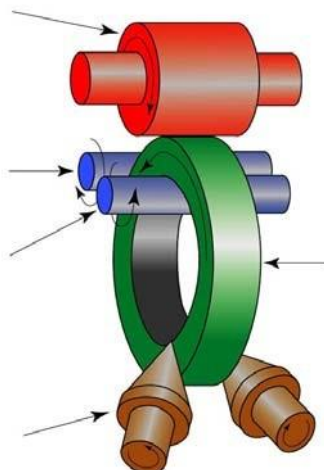


Fig.8.4.1.8.Îndoirea tablelor

Fig.8.4.1.9.Valț pentru roluit

Pentru piese curbe, tuburi, conducte se poate utiliza valțul pentru roluit. Schema prelucrării și rezultatul acestei prelucrări sunt prezentate mai jos:

(a)



Schema prelucrării



Roluirea tablei



Îndoirea manuală a țevelor trebuie să mențină profilul circular, în secțiune. Prelucrarea se poate realiza la rece sau la cald. Se utilizează dispozitive de îndoit țevi.

Este necesară umplerea țevelor cu nisip uscat, fără impurități, urmată de plasarea unor dopuri la capetele țevii. În acest mod, se evită ovalizarea și prezența unor cute.



Fig.8.4.1.10.Îndoirea țevelor la rece



Fig.8.4.1.11.Îndoirea țevelor la cald

Îndoirea sârmelor

Se aplică pentru a obține arcuri elicoidale, cilindrice sau conice. Arcurile se execută prin următoarele metode:

- în menghină;
- pe strung;
- cu mașina de găurit.

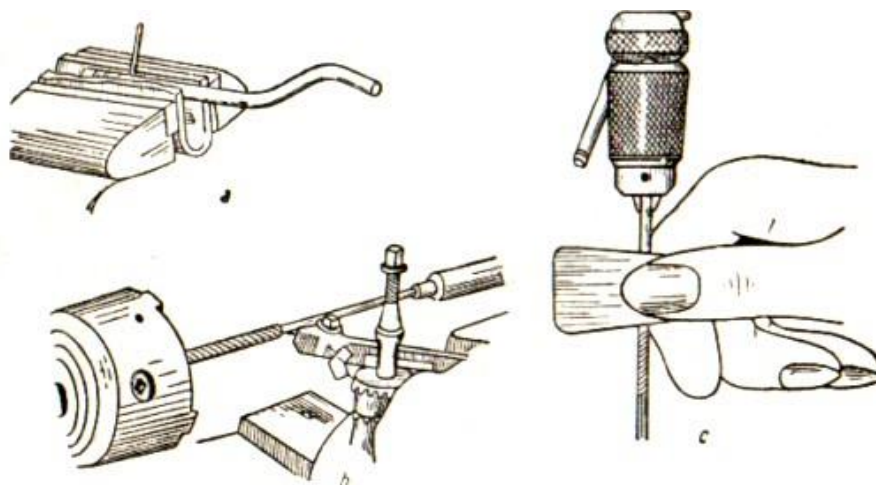


Fig.8.4.1.12.Confecționarea arcurilor

8.4.2. **TEHNOLOGIA ÎNDOIRII MECANICE**

Îndoirea manuală a tablelor necesită un efort fizic deosebit, iar productivitatea muncii este scăzută. Îndoirea mecanică se realizează cu următoarele utilaje:

- valțuri;
- mașini de îndoit;
- prese mecanice.



Fig.8.4.2.1.Îndoirea țevelor



Fig.8.4.2.2.Îndoirea tablelor



Fig.8.4.2.3.Roluirea tablelor



Fig.8.4.2.4.Mașina de îndoit



Fig.8.4.2.5.Mașina de îndoit profile

8.5.N.T.S.M. la ÎNDOIRE.

- ❖ Se verifică prinderea fixarea cozii în ciocan și starea acesteia.
- ❖ Pentru îndoirea la presă se vor respecta normele de securitate specifice presării la rece.
- ❖ Semifabricatele se vor fixa în dispozitive corespunzătoare.
- ❖ Piesele mașinilor în mișcare vor fi protejate cu apărători.