

ANALIZA EXPERIMENTALĂ A PROFILELOR ROȚILOR DINȚATE REALIZATE PRIN RULARE LA CALD (DEFORMARE PLASTICĂ)

Profesor dr. inginer **Gheorghe CALEA**, Dr. inginer **S. BARAC**
Doctorand inginer **S. PĂUN**, Doctorand inginer **A.C.PĂUN**

Universitatea „POLITEHNICA” din București

1 Introducere

Roțile rulate în secțiune au un fibraj care le conferă caracteristici mecanice și de uzură

superioare celor executate prin procedee așchietoare.

În figura 1 este prezentat, comparativ, fibrajul rezultat în secțiune, pe o roată dințată.

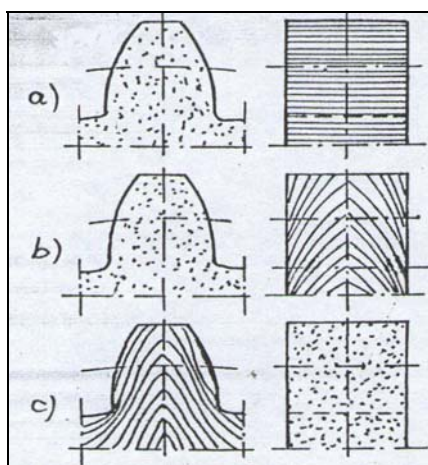


Fig. 1 Reprezentarea schematică a fibrajului roților dințate executate prin: a) așchiere din bară, b) așchiere a piesei forjate, c) rulare la cald

2 Structura macro si micrometalografică

2.1 Aspectul microscopic

S-au efectuat analize metalografice în zonele importante ale profilului dintelui roții de lanț, obținut prin rulare la cald, structura metalografică fiind prezentată în figura 3.

o *Au fost studiate zonele:*

- 1- materialul de bază (corpul semifabricatului nedeformat prin rulare);
- 2- vârful dintelui;
- 3- piciorul dintelui (zona de racordare);
- 4- zona de trecere dinte – corp.

Pentru punerea în evidență a modificărilor fibrajului la profilul dinților unei roți dințate, realizat prin deformare plastică (rulare la cald), s-au efectuat macrografii în diferite zone ale piesei (figura

3 - 1, 2, 3, 4.), rezultatele fiind prezentate în continuare.

o *Aspectul macroscopic:*

1) Semifabricatul de pornire

- o 200:1;
- o atac nital 2%;
- o microstructura este constituită din perlită și ferită în rețea.

2) Zonă nedeformată

- o 200:1;
- o atac nital 2%;
- o microstructura este constituită din perlită și ferită în rețea.

3) Zonă deformată

- o 200:1;
- o atac nital 2%;
- o microstructura este parțial transformată, datorită încălzirii pentru deformare.

4) Flancul dintelui

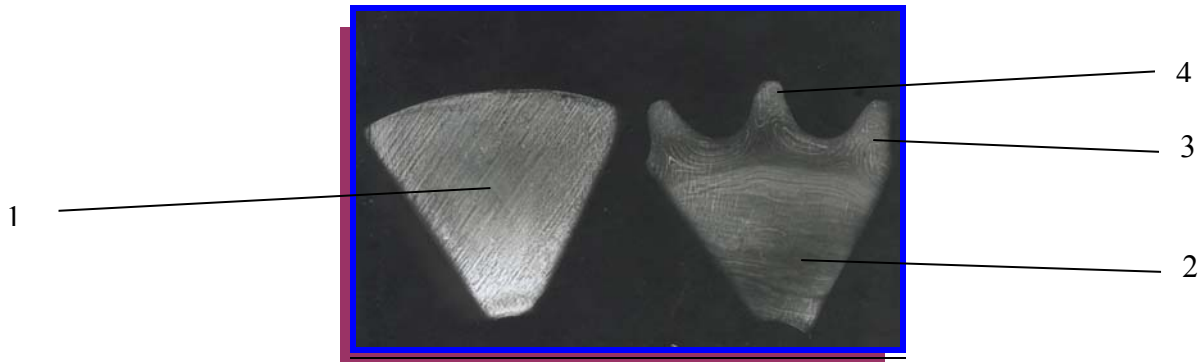
- 200:1;
- atac nital 2%;
- microstructura este constituită în șiruri (texturată), datorită deformării plastice.

Făcând o comparație între fibrajul obținut după deformarea plastică la cald (rulare) și cel al

semifabricatului care va fi supus rulării, conform figurii 2, a), se observă:

a) *fibrajul în lungul direcției de laminare a tablei $g=9[mm]$;*

b) *fibrajul ce conferă caracteristici mecanice și de uzură superioare celor obținute la piesele executate prin așchiere.*



a) semifabricat; b) roată rulată

Fig. 2 Fibrajul în semifabricat și roata (de lanț) obținută prin rulare la cald

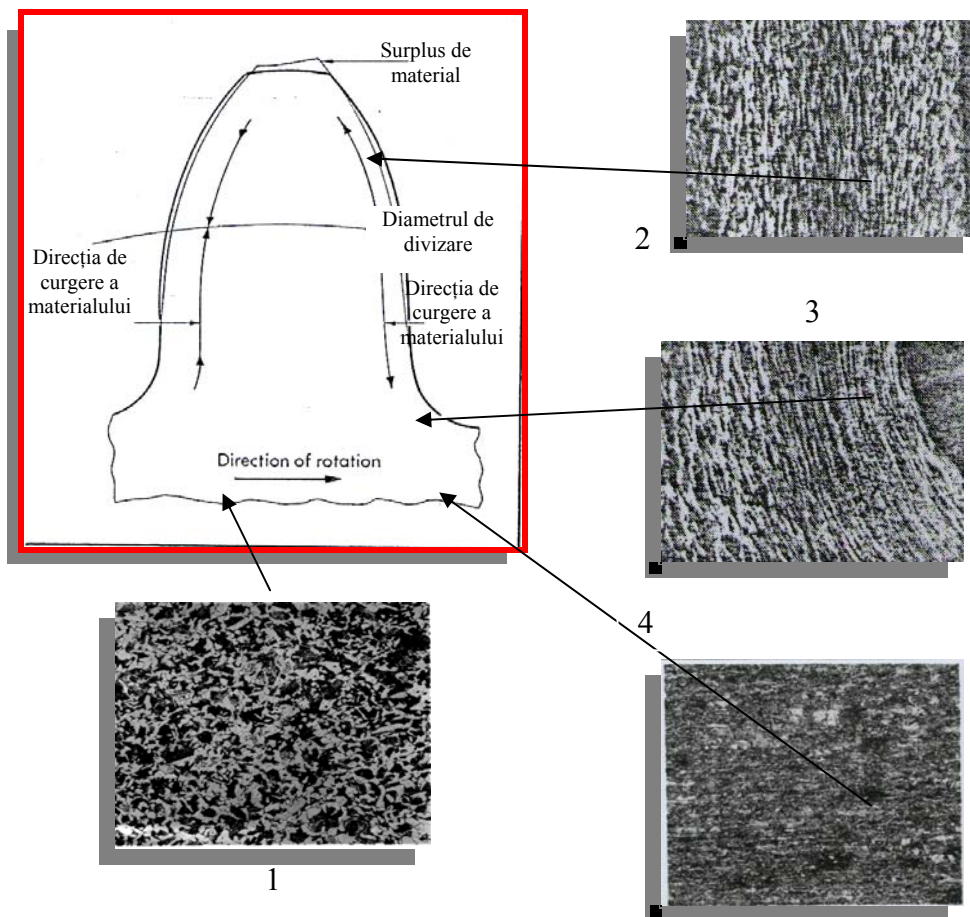


Fig. 3 Structura metalografică a dintelui roții dințate (de lanț) obținut prin rulare la cald pe mașina SNZ – 2 M

Distribuția durtății în secțiunea unui dinte este prezentată în figura 4.

Zonele de măsurare (în unități HB):

1. - vârful dintelui;
2. - zona centrală;

3. - zona limită picior – vârf;

4. - piciorul dintelui;

5. - axa de simetrie a dintelui – material de bază.

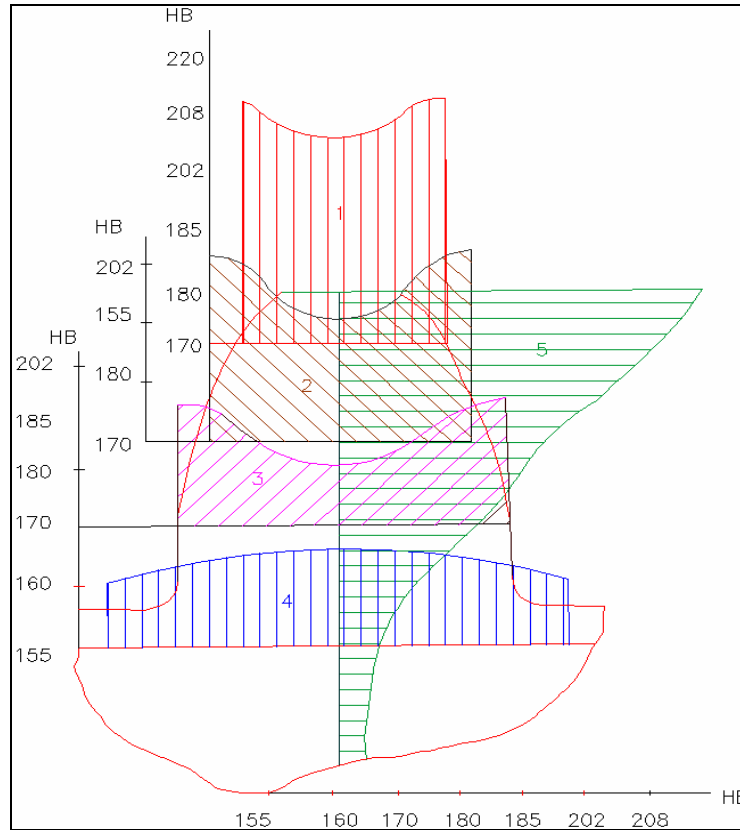


Fig. 4 Curbele distribuției durtății în secțiunea unui dinte de roată rulată

3. Concluzii

Una dintre aplicațiile cele mai importante ale încălzirii prin inducție o constituie procedeul de execuție a roților dințate prin rulare la cald.

Acest procedeu se extinde continuu, astfel încât a căpătat caracterul unui procedeu de bază în fabricarea roților dințate. Faptul acesta se explică prin cele trei avantaje esențiale pe care le prezintă procedeul față de metoda clasică de executare a roților dințate pe mașini speciale de danturat:

- calitatea superioară a produselor;
- productivitatea de câteva ori mai mare;
- economii importante de material.

Calitatea îmbunătățită a roților dințate rulate la cald se datorează unui fibraj favorabil în lungul profilului dinților, rezultat

din modul cum se desfășoară procesul deformării plastice. Fibrajul are direcția profilului dinților, iar structura în masa dinților are un grad înaintat de finețe.

Datorită structurii fine, a fibrajului avantajos și a realizării unei puternice tensiuni de compresiune superficială, aceste roți dințate (profile) prezintă o rezistență la oboseală și la solicitări de încovoieri mult mai mari decât la roțile executate prin așchiere.

Productivitatea mult mai mare a acestui procedeu de execuție a roților dințate este rezultatul duratei scurte a procesului tehnologic de rulare, care se realizează prin încălzire inductivă și poate fi mai ușor mecanizat sau automatizat.

Timpul de încălzire a semifabricatului variază între 15-120 de secunde (în funcție de dimensiunile acestuia), iar rularea durează 15-

30 de secunde. În general, productivitatea acestui procedeu este de cel puțin 10-15 ori mai mare decât a celui convențional.

Economiile de material, apreciate la circa 40% față de procedeul clasic, sunt deosebit de importante, dacă se ține seama de

faptul că o mare parte din roțile dințate sunt executate din oțeluri aliate.

Precizia de execuție prin rulare la cald este corespunzătoare pentru o gamă largă de produse. Pentru obținerea unei precizii ridicate, dantura este supusă unei prelucrări mecanice de finisare.

Bibliografie

- [1] **BARAC S** – *Teza de doctorat*, Universitatea „POLITEHNICA” din București, 2004;
- [2] **CALEA GH.** – *Toothing by plastic warm deformation*, Scientific Buletin of The “Politehnica” University of Bucharest vol 56, no 1-4, Bucharest ,1994-1995.